

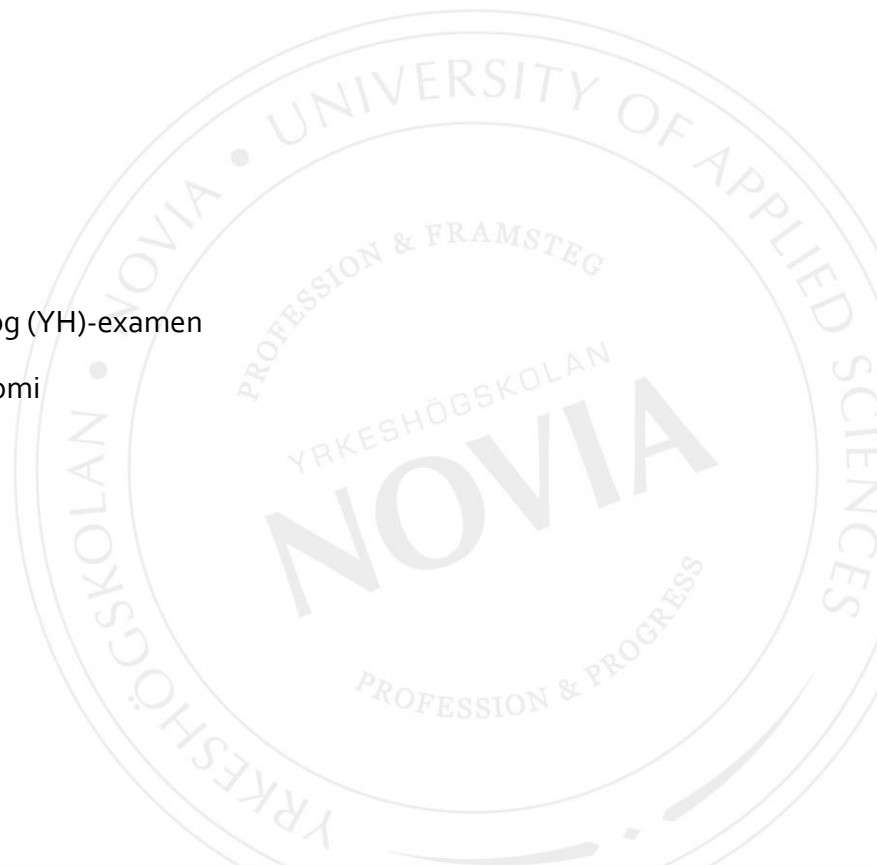
# Biologisk bekämpning vid jordgubbsodling

Ella Nordström

Examensarbete för agrolog (YH)-examen

Utbildning inom bioekonomi

Raseborg, 2020



## EXAMENSARBETE

Författare: Ella Nordström

Utbildning och ort: Bioekonomi, Raseborg

Inriktningsalternativ/Fördjupning: Agrolog

Handledare: AFD Paul Riesinger

Titel: Biologisk bekämpning vid jordgubbsodling

---

Datum 5.5.2020 Sidantal 72

Bilagor 1

---

### Abstrakt

Biologisk bekämpning av skadegörare blir mera allmän inom jordgubbsodling. Användningen av så kallade nyttoorganismer (naturliga fiender) som bekämpningsmetod mot skadegörare har funnits redan länge och tillämpats främst vid odling i växthus och tunnlår, där miljön kan kontrolleras i större utsträckning än vid odling i friland. Vid ökad tunnelodling av jordgubbar blir biologisk bekämpning vanligare i denna typ av odling. Också den ekologiska odlingen är beroende av biologiska bekämpningsmetoder. Målet med examensarbetet är att ta reda på fakta om skadegörarna vid odling av jordgubbar, i vilken utsträckning som dessa kan bekämpas biologiskt, vilka organismer som används samt hur de biologiska bekämpningsmetoderna tillämpas.

Arbetet utfördes med hjälp av en litteraturstudie, intervjuer med experter och en enkät som riktades till odlare.

Enligt odlare och försäljare är biologisk bekämpning mest optimal och kostnadseffektiv i tunnlår. Dessutom finns det fler bekämpningsorganismer tillgängliga för växthus och tunnlår. En majoritet av de intervjuade odlarna använder biologisk bekämpning också på friland. En allmän slutsats är att en lyckad bekämpning är mycket beroende av förebyggande åtgärder, att biologisk bekämpning sätts in i tid och att bekämpningen av skadegörare hela tiden är under kontroll.

---

Språk: svenska

Nyckelord: biologisk bekämpning, jordgubbar, jordgubbsodling, naturliga fiender

---

## OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Ella Nordström

Koulutus ja paikkakunta: Luonnonvara-ala, Raasepori

Suuntautumisvaihtoehto/Syventävät opinnot: agrologi

Ohjaaja(t): MMT Paul Riesinger

Nimike: Biologinen torjunta mansikanviljelyssä

---

Päivämäärä 5.5.2020 Sivumäärä 72

Liitteet 1

---

### Tiivistelmä

Kasvintuhoajien biologinen torjunta yleistyy mansikanviljelyissä. Niin kutsuttujen luonnollisten organismien (luonnollisten vihollisten) käyttö torjunnassa tauteja ja tuholaisia vastaan on ollut jo kauan olemassa ja käytetty enimmäkseen kasvihuone- ja tunneliviljelyssä, missä ympäristöä voidaan tarkastaa paremmin kuin avomaalla. Mansikan tunneliviljelmien kasvaessa biologinen torjunta yleistyy näissä viljelmissä. Myös ekologinen tuotanto on riippuvainen biologisista torjuntamenetelmistä. Opinnäytetyön tavoite on selvittää tietoa kasvintuhoajista, missä asteessa niitä voidaan torjua biologisin menetelmin, mitä organismeja käytetään sekä miten biologisia menetelmiä käytetään.

Opinnäytetyö suoritettiin kirjallisuuskatsauksen sekä haastatteluiden ja viljelijäkyselyn avulla.

Viljelijöiden ja myyjien mukaan biologinen torjunta on optimaalinen ja kustannustehokas menetelmä tunneleissa. Sen lisäksi kasvihuoneisiin ja tunneleihin on olemassa enemmän torjuntaeliöitä. Enemmistö vastanneista viljelijöistä käytti biologista torjuntaa avomaalla. Lopputulos on että onnistunut torjunta on paljon kiinni ennakoivista toimenpiteistä, että biologinen torjunta suoritetaan ajoissa ja siitä että kasvintuhoajien torjunta koko ajan on hallinnassa.

---

Kieli: ruotsi Avainsanat: Biologinen torjunta, mansikka, mansikanviljely, luonnolliset viholliset

---

## BACHELOR'S THESIS

Author: Ella Nordström

Degree Programme: Bioeconomy

Specialization: Agriculture

Supervisor(s): D.Sc (agriculture) Paul Riesinger

Title: Biological Pest Control in Strawberry Production

---

Date 5.5.2020    Number of pages 72

Appendices 1

---

### **Abstract**

Biological pest control is a growing concept in strawberry farming. The use of so called natural enemies as a control method against pests has been in use for a long time, mostly in greenhouses, where the environment is more controllable than in the field. As tunnel plantations of strawberries are more widely adapted, biological pest management methods become more common. Ecological farming is also dependent on the use of biological pest control methods. The goal of this thesis is to compile information on pests that are common in strawberry farming, to what extent these pests can be controlled biologically, which organisms are used and how biological control methods are applied.

The thesis was carried out as a literature study combined with interviews directed to extensionists and farmers.

According to farmers and extensionists, biological pest control is most optimal and cost-effective in tunnels. Furthermore, there are more biological control methods available for greenhouses and tunnels than for use in the field. The majority of farmers who answered the enquiry used biological pest control in the field. The conclusion is that a successful biological pest control presupposes proactive methods that are implemented early enough and that pests do not get out of control.

---

Language: Swedish    Key words: Biological pest control, strawberry, strawberry farming, natural enemies

---

# Innehållsförteckning

1	Inledning.....	1
2	Biologisk bekämpning .....	2
3	Växtsjukdomar .....	4
3.1	Gråmögel .....	4
3.2	Jordgubbsmjöldagg.....	6
3.3	Rotsjukdomar och bekämpning av dessa .....	8
4	Skadedjur .....	12
4.1	Jordgubbskvalster .....	12
4.2	Växthusspinnkvalster .....	15
4.3	Trips .....	18
4.4	Bladlöss .....	21
4.5	Öronvivlar .....	23
4.6	Snigel .....	25
4.7	Stinkfly .....	27
4.8	<i>Drosophila Suzukii</i> -dagflugan .....	29
5	Biologisk bekämpning .....	30
5.1	Biologiska bekämpningsmedel .....	30
5.1.1	Prestop och Prestop Mix .....	31
5.1.2	Serenade ASO .....	32
5.1.3	Carbon Kick Booster .....	33
5.1.4	Greenstim .....	34
5.2	Bekämpningsorganismer (nyttodjur) .....	35
5.2.1	<i>Neoseiulus (Amblyseius) cucumeris</i> -rovkvalster .....	36
5.2.2	<i>Neoseiulus (Amblyseius) californicus</i> - rovkvalster .....	37
5.2.3	<i>Phytoseiulus persimilis</i> -rovkvalster .....	38
5.2.4	<i>Orius</i> - rovstinkflyn (fi: petolude) .....	40
5.2.5	<i>Feltiella acarisuga</i> - spinn gallmygga .....	42
5.2.6	<i>Aphidoletes aphidimyza</i> - gallmygga .....	43
5.2.7	Parasitsteklar .....	44
	<i>Aphidius colemani</i> - parasitstekeln .....	44
	<i>Aphidius ervi</i> - parasitstekel .....	45
	<i>Aphelinus abdominalis</i> -parasitstekel .....	46
	Parasitstekel blandningar .....	47
5.2.8	<i>Trichopria drosophilae</i> - parasitstekel.....	47
5.2.9	<i>Chrysoperla carnea</i> - guldögonslända .....	48

5.2.10	Nematoder.....	49
	<i>Heterorhabditis</i> - och <i>Steinernema</i> - nematoder.....	49
	<i>Phasmarhabditis hermaphrodita</i> - nematod .....	51
5.3	Mekaniska hjälpmedel vid biologisk bekämpning .....	53
5.3.1	Feromonfällor .....	53
5.3.2	Klisterfällor.....	54
6	Enkät till odlare.....	54
6.1	Material och metoder .....	54
6.2	Resultat .....	56
6.2.1	Erfarenhet av jordgubbsodling och odlingssätt .....	56
6.2.2	Växtsjukdomar .....	57
6.2.3	Skadedjur .....	58
6.2.4	Odlingsmiljö i vilken den biologiska bekämpningen utförs .....	60
6.2.5	Val av biologisk bekämpning.....	61
6.2.6	Upplevelser av biologisk bekämpning .....	62
7	Diskussion.....	66
8	Slutsatser.....	71
	Källförteckning.....	74

## Bilaga

## 1 Inledning

Biologisk bekämpning innebär att man med hjälp av olika nyttiga organismer bekämpar skadegörare. Nyttioorganismerna kan ersätta pesticider i odlingen vid enstaka tillfällen, eller också helt och hållet. Biologisk bekämpning har blivit mer och mer allmän de senaste åren då människor har blivit mer intresserade av och kritiska till hurdan växtskydd som används vid livsmedelsproduktion. Det är i både konsumenters och odlarnas intresse att minska på kemikalier som kan vara skadliga för hälsan. Odlarna måste också tänka på hur växtskyddsmedel påverkar deras hälsa och deras arbetsmiljö, samt fundera på hur konsumenter förhåller sig till användningen av växtskyddsmedel. Då alla blir mer medvetna om miljön och naturen, så ligger det i allas intresse att hitta miljövänliga metoder för bekämpningen av skadegörare på odlingsväxterna. Biologisk bekämpning är ett lockande alternativ för både odlaren och konsumenten.

I Finland odlas över 4 000 ha med jordgubbar. Av detta utgör den ekologiska jordgubbsodlingens areal 195 ha. Biologisk bekämpning är en metod som används av flesta ekologiska odlare, men även en hel del konventionella bärgrårdar använder sig av biologiska bekämpningsmetoder. Odlingarna befinner sig på friland, i växthustunnlar och i växthus. Ungefär 25 ha av jordgubbsodlingarna i Finland är i tunnelodlingar. Genom tunnelodling har man möjlighet att förlänga säsongen både på våren och hösten. Användningen av tunnlar och växthus ökar hela tiden (Hedelmä- ja marjanviljelijän liitto, 2020). Biologisk bekämpning av skadedjur är en vanligare metod i växthus, där miljön för bekämpningen är mera kontrollerad men på friland används också allt mer biologiska bekämpningsmedel.

Detta examensarbete beskriver biologisk bekämpning i jordgubbsodling i Finland. I form av en litteraturstudie behandlas de vanligaste skadegörarna vid jordgubbsodling, som det finns biologisk bekämpning för på marknaden i Finland. Dessutom beskrivs olika bekämpningsmetoder.

Via en enkät som skickats till odlare önskas fås en bättre uppfattning om odlarnas problem och vilka metoder de använder. Enkäten lyfter fram skadegörarna som orsakar problem,

vilka biologiska bekämpningsmetoder som används, hur nöjda odlarna varit, om biologiska bekämpningen varit tillräcklig och övriga åsikter odlarna haft.

Syftet med examensarbetet är att klargöra kunskapsfronten för jordgubbsodlare. Genom en klargöring av vanligaste skadegörare i Finland och naturliga fiender som används i finska förhållanden, försöker det nås en bättre uppfattning om hur och när bekämpningen ska utföras, samt vad man bör ta i beaktande.

## 2 Biologisk bekämpning

Biologisk bekämpning avser ofta användning av skadegörarnas naturliga fiender vid bekämpningen. Genom användning av en levande organism kan man alltså bekämpa andra levande organismer, i detta fall växtskadegörare. Dessa bekämpningsorganismer som används mot växtskadegörare kan kallas för nyttoorganismer eller naturliga fiender. Till dem hör bland annat insekter, kvalster, nematoder samt svampar och bakterier. (Sandskär 2002, s. 5)

Naturliga fiender förekommer i naturen som motspelare till skadegörarna. Balansen mellan skadegörare och naturliga fiender varierar hela tiden, och ofta brukar skadegöraren inte ha möjlighet att föröka sig så mycket att skörden skulle totalförstöras. Det finns ändå tillfällen då antalet naturliga fiender inte är tillräckligt, och de skapar ett hot för grödans utveckling. Då kommer biologiska bekämpningen in. (Matala 2006, s. 298) Naturliga fiender som är viktiga inom jordgubbsodlingen är exempelvis rovtinkflyn, nätvingade, nyckelpigor och rovkvalster (Matala 2006, s. 299).

Den biologiska bekämpningens nyttoorganismer förökas i laboratorium och sedan sprider odlaren ut dem i växtligheten (Tuovinen 1997, s. 15). Metodutveckling sker hela tiden och praktiska tester samt undersökningar om dosering, mängd och antal bekämpningar eller insättningar behöver göras konstant (Sandskär 2002, s. 5). I Finland godkända bekämpningsorganismer säljs av exempelvis Biotus, Koppert och Biobest.



Kraven på kvalitet och avkastning har ökat med åren, vilket gör att specifika bekämpningsmetoder krävs för att få skadegörarna bekämpade. Problemet är att en del konventionella bekämpningsmedel har så breda spektrum, att då de används så dör även de naturliga fienderna. Detta gör att naturens naturliga system rubbas, vilket kan leda till att en skadegörare undantagsvis kan förekomma i större mängder än normalt. T.ex. kvalster kan föröka sig lättare vid användning av bekämpningsmedel mot insekter. Detta beror på att kvalster inte påverkas av bekämpningsmedel, men naturliga fienderna kan dock ta skada av medlen. Därför ska man vid kemisk bekämpning ta i beaktande de naturliga fiendernas förekomst och betydelse. (Matala 2006, s. 298)

Biologisk bekämpning är en miljövänlig metod. Det är en ren metod för omgivningen, jordbrukaren och konsumenten. Restprodukter bildas inte och de kemiska preparatens användning kan hållas minimal. Biologisk bekämpning kan användas i både konventionell och ekologisk odling. (Sandskär 2002, s. 5)

Verdera är en marknadsledare för biologiska preparatens tillverkning. Enligt en representant från Verdera har biologiska preparatens användning fördubblats inom trädgårdsodlingen under de senaste 10 åren. (Personlig kommunikation med representant från Verdera 22.4.2020) Även Biotus representant kommenterade hur biologiska bekämpningens användning ökat. Hon svarade att biologiska bekämpningens användning under de senaste 10 åren har ökat med ungefär 15% årligen på friland och att odlarna använder i tunnelodlingar till en del eller fullständigt biologisk bekämpning. (Personlig kommunikation med Biotus representant 25.3.2020)

### 3 Växtsjukdomar

I följande kapitel behandlas de vanligaste växtsjukdomar som förekommer vid jordgubbsodling i Finland och som kan bekämpas biologiskt. Växtsjukdomarna som tas upp är gråmögel, jordgubbsmjöldagg, kronröta, rödröta och rotröta.

#### 3.1 Gråmögel

Gråmögel (fi: harmaahome, *Botrytis cinerea*) kan orsaka de värsta sjukdomsskadorna i jordgubbsodlingarna. Gråmögel förstör blommor, karter och mogna bär. (Matala 2006, s. 275-276)

Gråmöglets sporer utvecklas under fuktigt väder i växtrester. Gråmöglet smittar jordgubbsblommans kronblad och ståndare, samt bären. Smittan börjar vanligtvis från äldre och visnande blomdelar, varifrån den fortsätter till blombottnen. Smittan syns först som bruna fläckar. Karten och bären mjuknar, blir bruna och därpå följer ett grått mögeltäcke på bärens yta (figur 1). (Parikka & Lemmetty 2012, s. 226) Smittade bär kan i nära kontakt sprida smittan vidare till mjuka och våta friska bär (Matala 2006, s. 276). Gråmögel orsakar också mörka fläckar på bladstjälkarna och ruttnande av stambasen. Svampen övervintrar i döda växtrester. (Tuovinen, Parikka & Hård 2003, s. 5) Svampen finns i förmultnande växtmaterial.

Gråmögel trivs i fuktiga och varma förhållanden. Mest optimala förhållandena för gråmögel är då temperaturen är + 20 ° C. Dessutom ska fukthalten vara hög. Om fukthalten är under 93 % så kan svampsporererna inte börja gro och om temperaturen är under 12 ° C bildas det inte nya sporer. Svampen fortsätter ändå utvecklas fast temperaturen är lägre. Vid normala temperaturen under tidig blomning måste växtdelarna ha varit 12 timmar fuktiga för att smittan kan komma igång. Gråmögelsporer frigörs ofta under morgnar och kvällar då luftfuktigheten och luftflöden inverkar. Regn

ökar förekomsten av gråmögel, men då ska temperaturen också vara tillräckligt hög. I torra och varma förhållanden utvecklas och sprids svampen inte, utan den hålls i vila. Under regniga somrar kan den orsaka stora skador i frodiga växtligheter. (Matala 2006, s. 276)



Figur 1. Gråmögel på bären (Matala 2006, s. 289, bild: Päivi Parikka)

Vädret och längden av blomningen påverkar på bekämpningsbehovet och resultatet. Regniga blomningstider kan försvåra bekämpningen, eftersom vädret då är idealt för gråmöglens utveckling och spridning. Genom att välja en sort som har ett öppet växtsätt och med glesare bestånd kan man minska förekomsten av gråmögel. Det är också lönsamt att föra växtrester bort från odlingarna, så svampen inte har en plats att övervintra och gro i. (Matala 2006, s. 276) I tabell 1 finns biologiska bekämpningsmedel mot gråmögel nämnda.

Tabell 1. De vanligaste biologiska bekämpningsmedlen mot gråmögel.

Produktnamn	Växtsjukdom
Prestop.	Gråmögel (samt rotsjukdomar med Minor Use- tillstånd)
Prestop Mix. (Spridning med bin och humlor)	Gråmögel
Serenade ASO	Gråmögel (samt mjöldagg med Minor Use-tillstånd)

### 3.2 Jordgubbsmjöldagg

Jordgubbsmjöldagg (fi: Mansikkahärmä, *Sphaerotheca macularis*) smittar jordgubbsplantans bär, karter och blommor (Parikka & Lemmetty 2012, s.226). Svampen trivs bäst i unga växter och täta bestånd. Skadan syns först som rödaktiga fläckar på bladen (figur 3) och senare blir bladen buckliga eller skrynkliga och kanterna börjar vrida sig uppåt. Ett vitt mjölkigt lager av mycel kan upptäckas på undre sidan av bladen. (Matala 2006, s. 280) Bladen börjar falla av. Jordgubbskarterna blir röda för tidigt och utvecklingen kan stanna av helt. Ytans utveckling försvagas vilket leder till sprickor då fruktköttet fortsätter att svälla, men ytans utvecklings blir sämre. Bären blir hårda, sega och smaken besk. Vita mycellagret bildas också på bärens yta (figur 2). (Parikka & Lemmetty 2012, s. 226) Svampen har även en egendomlig lukt som kan hjälpa vid identifierande av sjukdomen.



Figur 2. Det vita mjölkliga lagret synligt på bären (Matala 2006, s. 289, bild Päivi Parikka).



Figur 3. Rödaktiga fläckar på bladen (Matala 2006, s. 289, bild Päivi Parikka)

Svampen övervintrar som mycel i jordgubbsplantans knoppar och i blad som stannar gröna. Svampen växer och utvecklas bäst i 20 °C, men tillväxten kommer igång på våren redan då temperaturen överstiger 10 °C. Utvecklingen är långsam så länge temperaturen är under 15 °C. Om temperaturen överstiger 27 °C stannar förökningen. Vatten är egentligen skadligt för svampens tillväxt, men för att den ska gro och tränga sig in i grödan måste växtytan vara fuktigt. Sporererna dör om de hamnar i vatten. (Matala 2006, s. 278) Svampen sprider sig effektivast då de är torrt och varmt, när vinden sprider frigjorda sporer.

Odlingstunnlar och växthus kan ha mycket problem med jordgubbsmjöldagg i förhållande till frilandsodlingar. I odlingstunnlar är lufttemperaturen under dagarna låg, men på nätterna kan det kondenseras vatten, vilket är gynnsamt för bildningen av svampen. (Matala 2006, s. 280)

Jordgubbssorternas känslighet för jordgubbsmjöldagg varierar och genom val av sort kan man minska förekomsten av mjöldagg. I flera sorter förekommer det en del jordgubbsmjöldagg på bladen, men detta påverkar inte signifikant skörden eller kvaliteten. I vissa fall kan platser där smittan är mycket kraftig orsaka smitta hos sorter som vanligtvis inte insjuknar med jordgubbsmjöldagg. Mjöldagg-svampen har en tendens att skapa nya genetiska linjer av svampstammar, vilket kan göra att en sort som tidigare tålt sjukdomen kan smittas. (Matala 2006, s. 278) Biologiska bekämpningsmedel mot mjöldagg finns nämnda i tabell 2.

Tabell 2. De vanligaste biologiska bekämpningsmedlen mot mjöldagg.

Produktnamn	Växtsjukdom
Serenade, Minor Use	Mjöldagg
Carbon Kick Booster	Mjöldagg (samt växthuspinnkvalster)

### 3.3 Rotsjukdomar och bekämpning av dessa

Enligt en representant från Verdera orsakar rotsjukdomar främst problem på friland. Detta beror på att bestånden bevaras flera år, vilket utsätter rötterna för sjukdomar. I tunnlar har rotsjukdomarna inte varit lika allmänna, då jordgubbarnas växtunderlag ofta är i säckar eller krukor, varifrån sjukdomen har svårt att spridas. Dessutom är det vanligt att endast ha jordgubbarna en säsong i tunnelodlingarna. Växtförhållandena påverkar även sjukdomsförekomsten. (Personlig kommunikation med representant från Verdera 22.4.2020)

Under intervjun med Verderas representant kom det även fram problem som utländska, importerade plantorna kan ha. Hon beskrev att man på friland haft problem med utländska plantornas rotsjukdomar. "Hur omfattande problemet är beror på produktionsplatsens sjukdomssituation och förhållandena efter planteringen", säger Verderas representant.

Enligt representanten från Verdera hade de fått information av en odlare som gått miste om 30 % av plantorna år 2019. Plantorna hade varit utländska och förhållandena efter planteringen för våta. Situationen är dock inte lika på alla gårdar, men årligen kan det finnas planteringar där till och med 30 % skador framkommer. Det finns flera orsaker till varför detta sker, exempelvis importerade plantornas växthälsa och sommarens förhållanden. (Personlig kommunikation med Verderas representant 22.4.2020)

**Kronröta** (fi: Mansikan tyvimätä, *Phytophthora cactorum*) orsakas av svamparten *Phytophthora cactorum*. Svampen är mycket skadlig för jordgubbsplantor. (Matala 2006, s. 281) Plantor som varit i marken i några veckor och äldre växter som håller på att bilda skörd kan vissna till följd av sjukdomen (Tuovinen, Parikka & Hård 2003, s. 7).

Svampen skadar plantans rottdelar, vilket leder till att växten vissnar. Yngsta bladen blir först blågröna. Därefter vissnar de och blir bruna. Basdelen av de vissnade bladstjälkarna mörknar och rothalsens övre del samt ledningsvävnaden blir röd- eller mörkbrun. Sjukdomen leder till att hela växten eller en del av den vissnar. (Parikka & Lemmetty 2012, s. 330) Små plantor kan vissna helt, men större plantor kan delvis återhämta sig (Tuovinen, Parikka & Hård 2003, s. 7).

Sjukdomen sprids via plantor, marken och vatten. Svampen kan stanna i marken i flera år. (Matala 2006, s. 281) Plantorna kan bära på sjukdomsalstraren utan synliga symptom och på så vis sprida sjukdomen. Rotröta trivs bäst i varma förhållanden. Växter som insjuknat kan återhämta sig till slutsommaren, men fortfarande stanna som sjukdomsbärare. Förebyggande åtgärder och bekämpningsmetoder omfattar användningen av friska plantor, växelbruk samt god odlingshygien. Om man misstänker att man har kronröta i ett jordgubbsland ska man inte ta plantor från landet och sjuka plantor ska inte förvaras på ett ställe där det finns smittorisk. (Parikka & Lemmetty 2012, s. 330)

**Rödröta** (fi: Mansikan punamätä, *Phytophthora fragariae* var. *Fragariae*) är en mycket allvarlig sjukdom i jordgubbsodlingar. Rödröta sprids via vatten, marken och plantor. Sjukdomen smittar växternas rötter. Skadan börjar från mindre rötter och går vidare till större rötter efter hand. Rödröta gör att sidorötternas toppar mörknar och rötternas innandöme blir röd-brun. Rotsystemet blir glest då rötter dör. (Matala 2006, s. 282; Parikka & Lemmetty 2012, s. 330) Växten tappar förmågan att ta upp vatten och näringsämnen, vilket leder till att grödan dör.

Svampen trivs i fuktiga och svala förhållanden. 10-17°C är ideala temperaturen för smitta. Rödrötan kan upptäckas som fläckar av svaga och tvinvuxna växter ställvis i beståndet (figur 4 och 5) och till sist dör växterna helt. Sjukdomen är besvärlig eftersom den kan stanna i marken och växtrester i till och med 15 år. (Ruokavirasto 2019a) Växterna brukar först vissna och dö på fuktigaste områdena. Vinterskador och för fuktiga underlag kan

orsaka liknande vissningssymptom som rödröta, men i dessa fall är innandömet inte rödbrun till färgen. (Matala 2006, s. 282)



Figur 4. Tvinvuxna jordgubbar till följd av rödröta (Ruokavirasto 2019a, bild Paula Lilja).



Figur 5. Fläckar i beståndet till följd av rödröta (Ruokavirasto 2019a, bild Paula Lilja).

Enligt Livsmedelsverket är sjukdomen klassad som en farlig sjukdom som förstör jordgubbsplantans rötter. Rödröta får inte framkomma i sålt plantmaterial eller på plantornas uppväxtplats. Sjukdomen finns i flera länder i Europa. Enligt Livsmedelsverket har man upptäckt rödröta på jordgubbar första gången i Finland år 2012. Om sjukdomen upptäcks i odlingarna är man skyldig att anmäla om sjukdomen till växtskyddsmyndigheterna. Efter anmälan ger växtskyddsmyndigheterna direktiv om hur man bör bekämpa sjukdomen. (Ruokavirasto 2019a)



**Rotröta** (fi: Mansikan juurilaho, *Fusarium spp.*) orsakas av biologiska och fysikaliska faktorer i samverkan. Rotrötan kan orsakas av en grupp olika svampar, som angriper försvagade växter. Sjuka jordgubbar kan angripas av flera olika svampar, men vanligast är *Fusarium*-, *Cylindrocapon*-, *Coniothyrium*- och *Phoma*- svamparna. (Matala 2006, s. 283) För vått växtunderlag, rötternas frysning och smältning samt tjäla kan göra plantan mer mottaglig för svampangrepp. Dessutom kan insekters och nematoders skador skapa lämpliga omständigheter för svampar att angripa rötterna.

Rotrötan försvagar växtens tillväxt och övervintringsmöjligheter. Rotsystemet blir kalt och rothalsens insida är brun. (Parikka & Lemmetty 2012, s. 329) På grund av svaga rotsystemet som bildas kan växten inte utnyttja ordentligt näringen som finns tillgänglig i marken, även om man bevattnar rikligt. Växterna vissnar snabbt och bären blir små och mognar ofta för tidigt. Växter som angripits av sjukdomen är små och lidande. (Matala 2006, s. 283)

Det är viktigt att sköta om odlingsförhållandena och växtföljden. Då odlingen placeras återkommande på samma plats, kan förekomsten av svampar och nematoder vara högre. Spannmål och gräsvall utan klöver, passar som mellangröda. Klöver har upptäckts kunna angripas av samma svampar, som hittats i jordgubbsbestånd med rotröta. (Matala 2006, s. 283; Parikka & Lemmetty 2012, s. 329) Om angreppet varit allvarligt är det bästa att hålla flera år mellan följande jordgubbsodling och användning av rent plantmaterial då odling påbörjas igen (Matala 2006, s. 283).

Vanligaste **biologiska bekämpningspreparatet** för bekämpning av rotsjukdomar är Verderas Prestop. Preparatet har konstaterats ha effekt på svamparna *Phytophthora*, *Pythium* och *Fusarium*. Preparatet behandlas i ett senare skede.

Vid en fråga som ställdes till en representant från Verdera, frågades om Prestop har effekt mot Rödröta, som är klassad som en allvarlig växtsjukdom. Hon svarade att det enligt undersökningar upptäckts effekt, men att fältförsöken misslyckades p.g.a. väderleksförhållanden, övervintringen. Av denna orsak vore det enligt henne vara skäl att göra flera fältförsök.

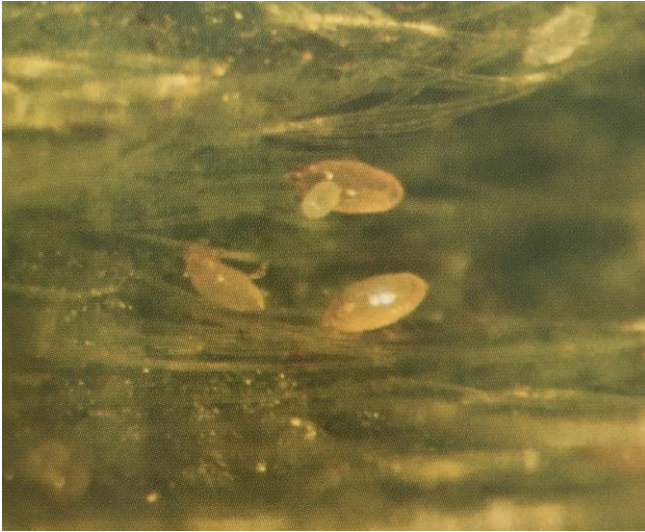
## 4 Skadedjur

I jordgubbsodling finns det en del skadedjur som kan bekämpas biologiskt. I följande kapitel presenteras skadedjur som det finns biologiska bekämpning för. Kapitlet behandlar skadedjurens egenskaper, förökning och levnadsförhållanden samt skada och spridning. Vidare redogörs för möjliga förebyggande odlingstekniska åtgärder och direkta biologiska bekämpningsåtgärder. Skadedjur som tas upp omfattar jordgubbskvalster, växthuspinnkvalster, trips, bladlöss, öronvivlar, sniglar, stinkflyn och *Suzukii*-flugan.

### 4.1 Jordgubbskvalster

Jordgubbskvalstret (fi: Mansikkapunkki, *Phytonemus pallidus*), bär samma vetenskapliga namn som cyklamenkvalstret. De har dock olika värdväxter, vilket skiljer dem åt. (Koskula 2000, s. 6) Jordgubbskvalster är allmänna i hela Finland (Tuovinen, Parikka & Hård 2003, s. 45). Deras betydelse i jordgubbsodlingen är anmärkningsvärd och skador upptäcks ofta eller tidvis (Tuovinen 1997, s. 157). Jordgubbskvalstret är en besvärlig skadegörare i jordgubbsodlingar (Matala 2006, s. 299).

**Utseende.** Jordgubbskvalstret kan inte upptäckas med blotta ögat. Dess kropp är avlång och platt med en glansig ljusgrå eller brunaktig färg (figur 6). Den är 0,2-0,25 mm lång och nästan hårlös. Honan är en aning större än hanen. (Matala 2006, s. 299) Honan är ljusbrun och ungefär 0,25 mm medan hanen är 0,2 mm lång. Larverna är 0,15 mm långa och vita. Äggen är avlånga och vitaktiga. (Tuovinen 1997, s. 121; Matala 2006, s. 299)



Figur 6. Jordgubbskvalster (Tuovinen, Parikka & Hård 2003, s. 45, bild Tuomo Tuovinen).

**Förökning och levnadsförhållanden.** Hanarna är alltid i minoritet och förökningen sker ofta genom partenogenes. Honorna lägger sina ägg in i skydd av unga oöppnade bladknoppar. Äggen läggs på 2-3 dagar och honan lägger ca 30-40 ägg under sin livstid. Efter larvstadiet som varar några dagar följer diapaus, ett vilostadium, som följs av vuxenstadiet. Jordgubbskvalstret har 3-4 generationer per år och i en jämn temperatur på 20 grader utvecklas en ny generation på 10-12 dagar. Då bladen öppnar sig flyttar sig jordgubbskvalstren vidare till nya oöppnade blad för att föröka sig. Mängden jordgubbskvalster är störst i augusti. (Tuovinen 1997, s. 121) Vuxna jordgubbskvalster övervintrar i oöppnade bladen och i växtbasen nära tillväxtpunkten. Användning av fiberduk på frilandsodlingarna kan förbättra jordgubbskvalstrens överlevnad. (Matala 2006, s. 299; Tuovinen 2012, s. 335) Förökningen av jordgubbskvalstren som finns i växterna under fiberduken kan även komma igång tidigare än odlingar som inte täckts av fiberduk. Förökningen kommer ofta igång i maj, men om fiberduk används kan förökningen börja tidigare. Förökningen fortsätter ända till slutet av september. (Matala 2006, s. 299) Kvalstret klarar sig inte i minusgrader och jordgubbskvalster som finns på en fiberduk eller övriga redskap överlever inte om dessa förvaras utanför jordgubbslandet i kallt. (Matala 2006, s. 301)

**Skada och spridning.** Jordgubbskvalstrets skada sker genom att den suger växtnäring från grödan. Tydliga symptom kan ses först då det finns fler än 10-20 jordgubbskvalster per blad. Skadan börjar utifrån de yngsta bladen på plantan. Bladen blir skrynkliga och färgen blir brunaktig. Om angreppet utgörs av flera hundra jordgubbskvalster per blad, blir

unga bladen bruna och utvecklingen stannar. (Matala 2006, s. 302) Övrig skada är att stjälkarna blir kortare och är hårigare än normalt. Svagt skadade blad blir hårda och läderartade och färgen är grön. Till sist stannar utvecklingen eller så dör plantan. Om moderplantan är angripen är även utlöparna kontaminerade, men skadan på revorna kan ses endast om angreppet är stort. Sugskadan försämrar även bildningen av blommor. Om angreppet omfattar över 200 jordgubbskvalster per blad, kan skördeminskningen följande år vara till och med 30-50 %. Bären blir mindre än normalt, bärens yta blir matt och läderartad. (Tuovinen 1997, s, 121)

Jordgubbskvalstern hittas ofta inne i unga öppnade bladknoppar och mellan bladets bas och bladskäftets topp, då de trivs i mörker och undviker ljus. Kvalstret rör sig inte långa sträckor i beståndet och det förflyttar sig bäst till nya plantor via revor. Jordgubbskvalstret rör sig sällan på marken. (Tuovinen 1997, s. 121) Spridningen sker lätt och effektivt via plantor, men de kan även spridas med maskiner, människor, insekter och andra djur (Matala 2006, s. 301)

**Biologisk bekämpning och odlingstekniska åtgärder.** Genom rent plantmaterial, god odlingshygien, kort omloppstid och växtföljd kan man bekämpa förekomsten av jordgubbskvalster. Då spridning också sker med människor och redskap, kan det löna sig att rengöra klädsel och redskap innan man går till rena bestånd. Utlöpare kan behandlas med ett varmvattenbad, som är 45-46 ° C. Plantorna ska låtas bada i 10-15 minuter. Biologiska bekämpningen av jordgubbskvalster redogörs i tabell 3.

Tabell 3. Bekämpningsorganismer för biologiska bekämpningen av jordgubbskvalster.

Latin	Svenska	Finska
<i>Neoseiulus (Amblyseius) cucumeris</i>	Rovkvalster	Ripsiäispetopunkki
<i>Neoseiulus (Amblyseius) californicus</i>	Rovkvalster	Kalifornianpetopunkki

(Personlig kommunikation med Aino-Maija Alanko från Livsmedelsverket 27.3.2020; Ruokavirasto 2018)

Biotus (u.å.c) erbjuder även provtagning av jordgubbskvalster, eftersom det är en art vars ökande utbredning hela tiden orsakar större skador på jordgubbsodlingar.

## 4.2 Växthuspinnkvalster

Växthuspinnkvalstern (fi: Vihannespunkki, *Tetranychus urticae*) hör till stammen spinnkvalster och den kan leva på över 200 olika värdväxter (Koskula 2000, s.8). Skadan av växthuspinnkvalstret orsakas ofta eller tidvis, och kvalstrets betydelse är måttlig inom jordgubbsodlingen. (Tuovinen 1997, s.152)

**Utseende.** Växthuspinnkvalstret hittas främst i växthus i södra- och mellersta Finland (Tuovinen, Parikka & Hård 2003, s. 46). Dess färg varierar i grå-, brun- eller röd-grönt (Tuovinen 1997, s.122). Färgen kan ändra beroende på värdväxt och årstid. T.ex. på sommaren kan kvalstret ofta vara grönt och när växthuspinnkvalstret förbereder sig för övervintring kan den vara röd. Honorna är större än hanarna och i medeltal är växthuspinnkvalstren 0,3-0,5 mm långa. Kännetecknande för kvalstret är att den har två mörka fläckar på vardera sida av sin kropp (figur 7). (Koskula 2000, s. 8)



Figur 7. Växthuspinnkvalster (Ötökkätieto u.å.a, bild Heikki Luoto).

**Förökning och levnadsförhållanden.** Växthuspinnkvalstrets äggläggningstid håller på i ca två veckor och då lägger honan i medeltal 100 ägg. Äggen är runda, ljusgröna och 0,15 mm stora. (Tuovinen 1997, s. 122) Honan lägger ofta äggen på bladets undre sida in i nätet

som kvalstret väver. Till dess utveckling ingår flera ungstadier. Växthusspinnkvalstrets utveckling från ägg till vuxen tar 8-10 dagar, då temperaturen är kring 25° C. Om temperaturen är under 12 ° C stannar utvecklingen, och för varma förhållanden, 40° C, skadar utvecklingen. Under goda förhållanden kan kvalstrens population fördubblas på två till fyra dagar och då kan kvalstermängden öka så mycket att näringen inte räcker till åt alla. Då börjar de söka sig mot ljus och plantans topp, där de börjar spinna väv som till sist kan täcka plantan i sin helhet. (Koskula 2000, s. 8-9) Honornas äggläggningstid börjar tidigare på odlingar som är under fiberduk samt i plasttunnlar, då den kan komma igång i april. På friland kan äggläggningen börja i maj. (Matala 2006, s. 305)

Växthusspinnkvalstren lever främst på bladens undersida. I början av angreppet kan de hittas som populationer i en eller några plantor. Då luftfuktigheten är omkring 30-40 % klarar sig växthusspinnkvalstren bäst. Honorna börjar lägga färre ägg, ungstadiernas utveckling blir långsammare och dödligheten ökar då luftfuktigheten överstiger 85-90 %. (Koskula 2000, s. 8-9) Växthusspinnkvalstret är skadligast i växthus- och tunnelodlingar. På friland är inte växthusspinnkvalstren lika vanliga och angrepp förekommer främst under varma och torra somrar, samt på odlingar som är täckta med fiberduk. (Tuovinen 2012, s. 336)

Växthusspinnkvalstret övervintrar som orangefärgade honor i diapaus (Koskula 2000, s. 10). Då växthusspinnkvalstret övervintrar söker de sig till bladavfall och till växtens basala stamdelar (Tuovinen 1997, s. 122). I växthus som inte är uppvärmda över vintern kan växthusspinnkvalstret gömma sig i växthusets stomme där det övervintrar i diapaus. Vintervilan kommer igång i södra och mellersta Finland ungefär i mitten av augusti, då dagarna blir kortare, temperaturen svalnar och näringen tar slut. Då den är i viloläge klarar sig kvalstret bra mot växtskyddsmedel och kyla. Om växthusspinnkvalstren inte har fått bort under sommaren kommer de fortfarande vara ett problem, då växthusen börjar värmas och temperaturen stiger över 18-20 grader. (Koskula 2000, s. 10)

**Skada och spridning.** Växthusspinnkvalstret suger växtsafter från växten. Skadan syns i början som små gulaktiga fläckar (figur 8) som så småningom ombildas till en ljus fläck, som tills sist täcker hela bladet. Fläckarna är utsugna växtceller. Efter att bladet blivit skört och torrt av sugskadan dör det till sist. Nätet som kvalstret väver kan orsaka skada till

växten eftersom det stör grödans fotosyntes. Växthusspinnkvalstret kan i vissa fall orsaka allergiska reaktioner hos människor som är i kontakt med smittade plantan. (Koskula 2000, s. 8-9) Spinnnet har en positiv verkan för själva växthusspinnkvalstret eftersom den där brukar lägga sina ägg samt ta skydd av naturliga fiender (Tuovinen 1997, s. 122).



Figur 8. Skada av växthusspinnkvalster (Tuovinen 2012, s. 336, bild Tuomo Tuovinen)

Växthusspinnkvalstren sprider sig i växthus genom att kliva upp längs med väggar, samt genom kontaminerade delar av plantan och med arbetsredskap och människor. På friland kan kvalstren spridas med vinden och vinden kan även transportera växthusspinnkvalstren in i växthus via öppna vädringsluckor och dörrar. (Koskula 2000, s. 10) Med hjälp av spinnnet och vinden kan växthusspinnkvalstret också förflytta sig från plats till plats (Tuovinen 1997, s. 122).

**Bekämpning.** Dimbevattning kan vara till hjälp i växthus eftersom en högre luftfuktighet skapar en sämre miljö för växthusspinnkvalstret, men en bättre för dess naturliga fiende rovkvalstret, *Phytoseiulus persimilis*. (Koskula 2000, s. 10) På friland brukar de naturliga fienderna hålla förekomsten under kontroll. På friland kan det bli behov av bekämpning om värdet är varmt och torrt. (Tuovinen 2012, s. 336) Om skadan är allvarlig på våren på odlingar under fiberduk, kan det vara orsak att utföra en kemisk besprutning före äggläggningen påbörjar. (Tuovinen 1997, s. 124) För biologisk bekämpning av växthusspinnkvalster används exempelvis nyttodjur som nämnts i tabell 4. Dessutom är Carbon Kick Booster registrerad att användas vid bekämpning av växthusspinnkvalster.

Tabell 4. Bekämpningsorganismer mot växthuspinnkvalster.

Svenskt artnamn	Latin	Finska
Rovkvalster	<i>Phytoseiulus persimilis</i>	AnsariPETOPUNKKI
	<i>Neoseiulus (Amblyseius) californicus</i>	KalifornianPETOPUNKKI
	<i>Neoseiulus (Amblyseius) cucumeris</i>	RipsiäisPETOPUNKKI
Gallmygga	<i>Feltiella acarisuga</i>	Äkämäsääski

(Personlig kommunikation med Aino-Maija Alanko från Livsmedelsverket 27.3.2020; Ruokavirasto 2018)

### 4.3 Trips

I Finland har man upptäckt 120 olika arter av trips (fi: Ripsiäinen, *Thysanoptera*) (Koskula 2000, s. 33). Allmänna tripset eller amerikanska blomstertripset (fi: yleinenripsiäinen, *Frankliniella intonsa*) har uppkommit i jordgubbsodlingar. Detta sa även Biotus representant, Heini Koskula, då frågan ställdes om vilka tripsarter som framkommer i jordgubbsodlingar. "Övriga arter kan naturligtvis finnas, men denna specifika art vi fått veta om. Dess mer har vi inte forskat i tripsarter som förekommer i jordgubbsodlingar, fast det kanske vore skäl för det", säger Heini Koskula på Biotus. (Personlig kommunikation med Heini Koskula på Biotus 9.4.2020)

**Utseende.** Tripsen är smala, ungefär 1,5 mm långa och vuxna trips har två par smala, franskantiga vingar (Tuovinen 2012, s.339). Allmänna tripsen, *Frankliniella intonsa*, är svart och 1,5 mm lång. Då den blir vuxen har den en lite ljusare ton och hanarna är ljusare än honorna. (Koskula 2000, s. 36)





Figur 9. Vuxet trips (Tuovinen, Parikka & Hård 2003, s. 25, bild Tuomo Tuovinen).

**Förökning och levnadsförhållanden.** Tripsen har sex utvecklingsstadier. Utvecklingstiden från ägg till vuxen påverkas av art, värdväxt samt miljön. Förökningen sker asexuellt och/eller sexuellt, beroende på art. Äggen lägger honan i växtceller och antal ägg beror även på art, men en hona kan lägga 30-300 ägg under sin livstid. (Koskula 2000, s. 34) För att den allmänna tripsen ska föröka sig ordentligt behöver den pollen. Honorna lägger färre ägg och larverna blir inte vuxna utan pollen. (Koskula 2000, s. 36)

**Skada och spridning.** Trips hittas främst under blomningstiden i växternas blommor (Tuovinen 2012, s. 339). Både larver och vuxna suger sin näring från växtcellerna. Bladskador av trips syns som silvriga fläckar. Fläckarna är tomma växtceller, som torkat. Skadan på blommor kan ses som färgändringar. Tripsarter som förekommer i växthus orsakar så gott som liknande skador. (Koskula 2000, s. 34) Sugskadan tripsen gör i blommorna får bären att bli brunaktiga (figur 10) och ytan kan se torr ut (Matala 2006, s. 313; Tuovinen 2012, s. 339). Insekterna springer mycket snabbt, men är dåliga på att flyga. Vingarna möjliggör dock att de kan förflytta sig ganska långa sträckor med hjälp av luftflöden. (Koskula 2000, s. 33)



Figur 10. Skada av trips (Tuovinen, Parikka & Hård 2003, s. 25, bild Tuomo Tuovinen).

**Bekämpning.** Trips är allmänna i södra och mellersta Finland. Skada kan framkomma i jordgubbar under varma somrar. (Tuovinen, Parikka & Hård 2003, s. 25) Växthus- och tunnelodlingar skapar goda levnadsförhållanden för tripsen. Förekomsten av trips kan kollas under blomningen i öppnade knoppar. Klisterfällor kan även användas. (Tuovinen 2012, s. 339) Den biologiska bekämpningen av trips kan utföras med organismer nämnda i tabell 5.

Tabell 5. Biologisk bekämpning av trips.

Svenskt artnamn	Latin	Finska
Rovkvalster	<i>Neoseiulus (Amblyseius) cucumeris</i>	Ripsiäispetopunkki
Rovstinkfly	<i>Orius majusculus</i>	Petolude
	<i>Orius leavigatus</i>	
Nematod	<i>Steinernema feltiae</i>	Sukkulamato

(Personlig kommunikation med Aino-Maija Alanko från Livsmedelsverket 27.3.2020; Ruokavirasto 2018)

#### 4.4 Bladlöss

Bladlöss (fi: Lehtikirvat, *Aphididae*) förekommer hos många olika växter. Finland förekommer ungefär 400 bladlusarter. (Ötökkätieto 2016e) Bladlöss i jordgubbsodlingar kan främst upptäckas i växthus eller tunnlår, där lufttemperaturen är högre. Det har dock ställvis förekommit rikligt med bladlöss även på friland då somrarna är varma. (Matala 2006, s. 313) Vid en frågeställning till Heini Koskula på Biotus frågades vilka arter av bladlöss som förekommer hos jordgubbar. Hon svarade att det inte kommit in så många sampel på bladlöss. De sampel som kommit har t.ex. varit *Aulacortum solani* (fi: koisokirva), betbladlus eller bönbladlus och *Macrosiphum euphorbiae* (fi: ansarikira). Ett fotografi hade även fått av *Rhodobium porosum* (fi: keltainen ruusukirva). "Under följande sommar är det i planerna att kartlägga förekomsten av bladlusarter hos jordgubbar i Finland, men det återstår att se om det förverkligas", säger Heini Koskula på Biotus. (Personlig kommunikation med Heini Koskula på Biotus 9.4.2020)

**Utseende.** Bladlöss lever ofta i täta populationer. De är 1-4 mm långa. Färgningen av bladlössen kan variera mycket, allt från gult, grönt och svart. (Sandskär 2002, s. 11) I kroppens bakdel finns det ofta rörformade utväxter som utsöndrar en typ av vätska, honungsdagg. Vätskan som utsöndras varnar andra bladlöss om en fara som närmar sig. (Koskula 2000, s. 19)

**Förökning och levnadsförhållanden.** Det finns vinglösa bladlöss och bladlöss med vingar. Då bladluspopulationen blir för stor för en gröda och födan inte vill räcka till, föds det bladlöss med vingar som sedan sprider sig till nya värdväxter. Bladlössen övervintrar som vinterägg på värdväxter som har trädkvistar. Från vinteräggen kläcks sedan vinglösa bladlöss som lever under några generationer på vinter-värdväxten. Senare börjar det födas bladlöss med vingar, som förflyttar sig till andra värdväxter. Då bladlusen förflyttat sig till de så kallade sommar-värdväxterna, föds det igen i början vinglösa bladlöss. När bladlusmängden sedan blir för stor för en gröda, föds det igen bladlöss med vingar som kan flytta sig vidare till nya värdväxter. Därefter fortsätter livscykeln så, tills hösten kommer och det är dags att förflytta sig till vinter-värdväxten. Honor med vingar förflyttar sig till vinter-värdväxten och lägger ägg. Honor och hanar som föds på vinter-värdväxten

parar sig och befruktade honorna lägger vinterägg. Temperaturen och dagens längd kan även påverka på bildningen av bladlöss med vingar. (Koskula 2000, s. 21)

I växthus förökar sig bladlöss genom partenogenes. Honorna föder levande ungar och därför möter man endast honor i bladlössens ungstadier och vuxna bladlöss som kan ha eller vara utan vingar. Bladlössen har oftast fyra ungstadier och mellan dessa stadier ömsar de sitt skinn. (Koskula 2000, s. 21) Utomhus övervintrar alltså bladlössen som ägg på sina vinter-värdväxter. Bladlöss som lever i växthus kan övervintra som vuxna (Tuovinen, Parikka & Hård 2003, s. 24).

**Skada och bekämpning.** Genom att suga växtsaft försvagar bladlössen grödan. Angrepp från bladlössens saktar in skottens och knopparnas tillväxt. (Biotus u.å.e.) Bladlössens skada gör bladen skrynkliga och ihopdragna och bären kan bli missformade. Från rörformade utväxterna som bladlössen har i sin bakdel utsöndrar en söt vätska. Den söta vätskan kallas honungsdagg och den klottar ner bladen och bären. (Matala 2006, s.313) Honungsdaggen bildas genom det resterande sockret som bladlössen får då de suger växtsafter från grödan. Bladlössen tar främst proteiner till godo och sockret blir honungsdagg. Mögelrisken kan öka på grund av honungsdaggen, då detta är ett bra botten för mögel att leva på. (Koskula 2000, s. 20) Lössen kan även sprida olika virussjukdomar.

Då bladluspopulationen kan öka extremt snabbt i växthusodlingar på grund av deras snabba förökning, är det viktigt att observera förekomsten av bladlöss för att bekämpningen kan påbörjas så fort som möjligt (Matala 2006, s. 313). I tabell 6, finns biologiska bekämpningsorganismerna nämnda.

Tabell 6. Biologisk bekämpning av bladlöss.

Svenskt artnamn	Latin	Finska
Parasitsteklar	<i>Aphidius colemani</i>	Isokirvavainokainen
	<i>Aphidius ervi</i>	Jättikirvavainokainen
	<i>Aphelinus abdominalis</i>	Kirvakiilukainen
Gallmygga	<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	Kirvasääski
Guldögonslända	<i>Chrysoperla carnea</i>	Harsokorento

(Personlig kommunikation med Aino-Majja Alanko från Livsmedelsverket 27.3.2020; Ruokavirasto 2018)

#### 4.5 Öronvivlar

Öronvivlar (fi: korvakärsäkäs, *Otiorhynchus*) orsakar besvär i jordgubbsfält som varit länge i odling. De trivs bäst i varma fält och plastbeläggning kan öka deras trivsel. (Matala 2006, s. 308)

Öronvivlarna kan inte flyga. De kan ändå röra sig tiotals meter när de söker efter en passlig ägglägningsplats. Honan lägger 500-800 ägg under två somrar. De öronvivlar som blir vuxna under sensommaren påbörjar äggläggningen redan på hösten och fortsätter kommande sommar (Matala 2006, s. 309) Olika arter ser en aning olika ut och är olika stora. Följande öronvivlar kan hittas i jordgubbsfält:

**Lilla jordgubbsöronviveln** (fi: pikkukorvakärsäkäs, *Otiorhynchus ovatus*) är den vanligaste öronviveln i Finland (Tuovinen 2012, s. 333). Som vuxen är den 4-5,5 mm lång, svart, glansig, ovalformad och har en kort snabel. Larven är 6 mm lång och gul-vit med ett brunt huvud. Förökningen kräver ingen befruktning. Oftast övervintrar de som vuxna, ibland även som larver och puppor. (Tuovinen 1997, s. 106)



Figur 11. Öronvivlars larver (Matala 2006, s. 292, bild Tuomo Tuovinen).

**Den nordliga öronviveln** (fi: isokorvakärsäkäs, *Otiorhynchus nodus*) är svart eller brun, ofta täckt av bruna fjäll. Den är 5- 7,5 mm stor och dess bakkropp är oval. Larven är 5-5,7 mm lång, annars liknar den den lilla jordgubbsöronviveln, med en gul-vit kropp och brunt huvud. Förökningen sker på samma sätt som hos den lilla jordgubbsviveln. Ägglagningen kan pågå hela sommaren. Övervintringen sker som larv eller vuxen. (Tuovinen 1997, s. 108) Den nordliga öronviveln brukar speciellt hittas på gamla jordgubbsfält (Matala 2006, s. 309).

**Växthusöronvivel** (fi: uurrekorvakärsäkäs, *Otiorhynchus sulcatus*) har upptäckts på finska jordgubbsfält i slutet av 1990-talet, men man har inte ofta träffat den i frilandsodlingarna (Matala 2006, s. 309). Växthusöronviveln har i våra förhållanden främst hittats i växthus. Växthusöronviveln är 7,5- 10 mm lång. Den har en glansig svart färg, långa antenner och en lång snabel. Täckvingarna har gulaktiga fjällfläckar. Larven är 8-10 mm och liknar de föregående öronvivelarna. Förökningen kräver ingen befruktning och honan kan leva i 2-3 år. Under sin livstid kan honan lägga 500 ägg. (Tuovinen 1997, s. 108) Växthusöronviveln har börjat sprida sig till frilandsodlingarna (Tuovinen 2012, s. 333)



Figur 12. Växthusöronvivel (Ötökkätieto 2016b, bild Tapio Kujala)

**Skada och bekämpning.** Öronvivelarna orsakar liknande skador i jordgubbsodlingar. Vuxna öronvivelar äter hål i bladen och blommorna. Det kan även bita av blad- och blomstjälkar. Vuxna öronvivelarnas skada är oftast inte lika skadlig som larvernas. Larverna orsakar betydelsefull skada med tanke på plantans överlevnad, genom att skada växtens rötter. (Tuovinen 2012, s. 333) I grupper börjar larverna skada rötterna från de mindre och tunnare rotdelarna och går över till större efter hand. Till orsak av detta torkar plantan och skadan kan ofta ses radvis i vissa delar av jordgubbslandet. Om man märker att en planta

visar symptom av öronvivlarnas skada, kan man lyfta plantan från marken och då kan man se vita, ca en centimeter långa larver på roten. (Matala 2006, s. 309)

Vuxna öronvivlar rör sig främst sent på kvällarna och nätterna. Nya skiften är bra att placera åtminstone 50 meter ifrån ett angripet skifte. Odlingstekniska åtgärder som växtföljd, svartträda och odlingar utan plastbeläggning, kan förebygga förekomsten av öronvivlar. (Tuovinen 2012, s. 334) Biologisk bekämpning av öronvivlar kan utföras med nematoder som *Heterorhabdites* och *Steinernema*.

## 4.6 Snigel

Sniglar (fi: Etana, *Gastropoda*) är allmänna i hela landet och skadan påträffas ofta på bären (Tuovinen & Parikka & Hård 2003, s. 49). Sniglar orsakar skada hos många växter. Den gråa åkersnigeln och bruna åkersnigeln förekommer hos jordgubbar (Tuovinen 2012, s. 339). Spanska skogssnigeln har även upptäckts på jordgubbsodlingar främst i Södra Finland. Halmtäcke och annan biomassa kan gynna trivseln för sniglarna. (Matala 2006, s. 315)

**Utseende.** Den gråa åkersnigeln (fi: peltoetana, *Deroceras reticulatum*) är 30-45 mm lång och ljusgrå eller gulaktig till färgen. Ägget mäter 2,5-3 mm och är ljusgrå till färgen. Övervintringen sker i marken. Bruna åkersnigeln (fi: valepeltoetana, *Deroceras laeve*), är 30-40 mm lång och mörkgrå eller brunaktig. Dess levnadssätt är lika till gråa åkersnigeln.



Figur 13. Gråa åkersnigeln (Ötökkätieto 2016c, bild: Heikki Luoto)

Spanska skogssnigeln (fi: espanjan siruetana, *Arion lucitancus*) tillhör en annan familj än föregående sniglarna, men de påminner om varandra. (Tuovinen 1997, s. 130-131) Spanska åkersnigeln är 10 mm lång och rödbrun (Tuovinen 2012, s. 339).

**Förökning och levnadsförhållanden.** Sniglarna rör sig främst under fuktiga förhållanden, under natten eller när de regnar. Sniglarna lämnar efter sig en slemhinna, som indikerar att snigeln varit på grödan. Övervintringen kan ske som vuxna eller i äggstadiet. Grå åkersnigelns ägg kan upptäckas under plastet, i marken och vid växtens bas. (Tuovinen 2012, s. 339) Grå åkersnigeln kan leva i två år och under sin livslängd kan den lägga hundratals ägg (Tuovinen 1997, s. 130). Efter en regnig höst och en mild vinter kan förekomsten av snigelskadorna vara större (Matala 2006, s. 315)

**Skada och bekämpning.** Olika snigelarter orsakar oftast liknande skada och den syns på bladen och i jordgubbsodling på bären. Snigelns sträva tunga skadar mjuka växtdelar. Hos jordgubben förekommer skadan i form av djupa hål i bären. Speciellt bär som är i kontakt med plast- eller halmtäcke riskerar att skadas. (Tuovinen 1997, s. 130) Spanska skogssnigeln har ett brett födoval och till dess föda hör exempelvis alla mjuka växtdelar samt dess döda artkamrater. Den kan uppfattas som en typ av mördarsnigel. (Tuovinen, Parikka & Hård 2003, s. 50)

För att minska sniglarnas trivsel kan man ha glesare bestånd samt hålla växtligheten i radmellanrummen och runt jordgubbslandet kortklippta (Tuovinen 2012, s. 339). Man försöka fånga sniglar med ölfällor och eller våta högar av jutesäckar (Tuovinen, Parikka & Hård 2003, s. 49) Spridning av aska eller kalk mellan raderna kan minska sniglarnas spridning, men metoden är kortverkande. (Tuovinen 2012, s. 339) Naturliga fiender tar även hand om bekämpningen. Några av snigelns naturliga fiender är grodor och fåglar. (Tuovinen 1997, s. 130)

Sniglar bekämpas med nematoden *Phasmarhabditis hermaphrodita*. Produktnamnet är väl känt, Nemaslug.



## 4.7 Stinkfly

Det finns stinkflyn (fi: Luteet, *Heteroptera*) som är fiender till andra insekter och växtskadegörare. Rovstinkflyn används vid biologisk bekämpning. I Finland finns det över 400 olika arter av stinkflyn. (Koskula 2000, s. 14) Av dem har ludet ängsstinkflyn och bärfisar kännetecknats finnas i jordgubbsodlingar. Båda hör till stinkflyn, men de hör till olika familjer.

**Utseende.** Stinkflyn kännetecknas av dess tvådelade främre vingar, vilka är tjocka i basen och tunna i ändan. Mellan de främre vingarna bildas en triangel vid vingarnas bas del då de vilar tätt på kroppen. Bakvingarna ligger under de främre vingarna och är de egentliga flygvingarna. Ofta är stinkflyna gröna eller bruna och formen varierar beroende på arten. (Tuovinen 1997, s. 20)

**Ludet ängsstinkflyn** (fi: Peltolude, *Lygus rugulipennis*) är vanlig i hela landet och hör till familjen ängsstinkfly. Det vuxna ludna ängsstinkflyet är 5-6 mm lång och 3-3,5 mm bred. Färgen kan variera, men ofta är den brun och skiftar i grönt. Larverna är 2-3 mm långa, gul-gröna och de har svarta fläckar på bakkroppen. Skadorna är störst i början av blomningen då förhållandena är varma och regnfria. (Matala 2006, s. 311) Vuxna och larver orsakar likadan skada. Då stinkflyet suger växtsafter utsöndrar den en vätska som stör växtens utveckling (Koskula 2000, s. 15). Hos jordgubben skadas i synnerhet blommorna. Sugskadan leder till att karterna blir missformade. Allvarlig skada göra bären knoppiga i ändan. (Tuovinen 2012, s. 338) Bären kan även bli mindre än normalt. Skadan på blombotten före och under blomningen kan förhindra blommans utveckling helt. Sugskadan kan påminna om skada som orsakas av frost eller bristfällig pollinering. Ludet ängsstinkfly övervintrar i skogsbryn och åkerrenar. (Tuovinen 1997, s. 23) Stinkflyn trivs även i skyddade skogskanterna och i varma sluttningar på fältet. Aktiviteten ökar snabbt då temperaturen stiger över 17-20 °C. (Tuovinen 2012, s. 338)



Figur 14. Ludet ängstinkfly (Matala 2006, s. 294, bild: Tuomo Tuovinen)

Den vuxna **bärfisen** (fi: Marjalude, *Dolycoris baccarum*) hör till familjen bärfisar. Den är 10-12 mm lång och röd- eller grönbrun med en ljus fläck på ryggen. Larven är gul-brun-röd spräckliga. (Tuovinen 1997, s. 20) Vuxnas och larvernas sugskada orsakar missformade bär och smakbrister. Honan lägger ägg i början av sommaren. Äggen läggs i grupper på ett tjugotal ägg på bladen eller i karterna. Bärfisen övervintrar som vuxen. (Tuovinen 2012, s. 339) Bärfisen är vanligast på små skiften och längs med åkrarnas kanter. Icke-odlade områden som har kraftig växtlighet ökar förekomsten av bärfisarna. (Tuovinen 1997, s. 21)



Figur 15. Bärfis (Ötökkätieto 2016d, bild: Heikki Luoto)

**Bekämpning.** Unga planteringar kan skyddas med fiberduk. Förekomsten kan kontrolleras med hjälp av fatsampel eller olika typerns limfällor. Dessutom har flera företag att erbjuda feromonfällor, som i en viss mån minskar förekomsten.

#### 4.8 *Drosophila Suzukii*-daggflugan

*Drosophila suzukii* hör till familjen daggflugor (fi: Mahlakärpänen, *Drosophilidae*). *D. suzukii* iaktogs första gången i Finland under sommaren 2019. Ursprungligen kom den från Sydostasien till Europa. *D. suzukii* har till och med 100 värdväxter, av vilka jordgubben är en.

Den vuxna *D. suzukii*-daggflugan är 2-3 mm lång och den påminner mycket bananflugan. Honan är större än hanen och saknar hanens kännetecknande svarta fläckar i vingarnas övre kant. *D. suzukii* tål variationer i temperaturen mellan 0- 30 °C, men förökningen sker bäst i 22 grader. Dess diapaus börjar då temperaturen sjunker under fem grader och den är aktiv igen redan då temperaturen kommer upp till 10 grader. Honan lägger till och med 400 ägg under 7-12 dagar och det kan även finnas 7 generationer under en säsong. Äggen lägger honan i bären, under bärems yta, och där lägger hon 2-3 ägg per stickhål.

*D. suzukii* skadar friska bär. Ofta brukar dagg- och bananflugor skada bär som är övermogna och/eller skadade på något vis. Där honan gör sitt stickhål för äggen förstörs bäret snabbt. Mögel fastnar lätt vid stickhålet och ett bär som är infekterat är oduglig för försäljning. Jordgubben är en av värdväxterna, men skadegöraren kan även gömma sig i importerade bär och frukter, samt grönsaker som gurka och tomat. *D. suzukii* är svår att bekämpa då den förökar sig så snabbt och den kan sprida sig nio km från en odling till följande.

Genom god hygien i jordgubbsfälten och förråden kan man förebygga förekomsten av *D. suzukii*. Man bör föra bort gamla och förstörda bär från fältet och bäravfallet borde förstöras och inte komposteras. Bärens borde plockas med kortare intervaller så att bären inte blir övermogna. Genom att lägga nät eller fiberduk på växtligheten kan man åstadkomma ett mekaniskt hinder. Det är viktigt att beakta importens logistik, eftersom skadegöraren kan spridas från importerade bär till odlingarna. (Personlig kommunikation med Biotus representant 25.3.2020)

Biologiska bekämpningsmetoder som flera företag, som Koppert, Biotus och Biobest, erbjuder är olika typer av lockande ämnen. Biotus representant som vänligen delade informationen om *D. suzukii*-daggflugan, informerade på samma om den biologiska

bekämpning de erbjuder från och med i år. Bekämpningen var massfångst med DROSAL Pro burkfällor och lockande vätska, samt *Trichopria drosophiliae*- parasitstekeln. Metoderna beskrivs i följande kapitel. (Personlig kommunikation med representant från Biotus 25.3.2020)

## 5 Biologisk bekämpning

Biologisk bekämpning baserar sig ofta på förebyggande bekämpning. Livsmedelsverket har på sin hemsida publicerat en tabell med godkända bekämpningsorganismer (nyttodjur). Ytterligare information har tagits fram genom personlig kommunikation med försäljare och rådgivare. Säkerhets- och kemikalieverket har hand om godkända biologiska bekämpningsmedel. I följande kapitel beskrivs olika biologiska bekämpningsmetoder som kan användas mot de skadegörare som behandlats i föregående kapitlen. De biologiska bekämpningsmetoder som beskrivs är godkända i Finland.

### 5.1 Biologiska bekämpningsmedel

Biologiska växtskyddsmedel och tillväxtbefrämjare har en viktig betydelse för att det biologiska växtskyddet kunde vara den enda metoden som används. Biologiska preparaten innehåller mikroorganismer. När mikroberna läggs i marken eller på växten, fungerar de genom att angripa sjukdomsalstraren eller genom att ta över växtens yta före sjukdomen. (Farmit u.å.) Bekämpningen baserar sig på förhandsbekämpning, så som för skadedjuren (Biotus u.å.a). I följande avsnitt behandlas de vanligaste biologiska växtskyddsmedel till sjukdomarna som behandlats i arbetet. Specifika

preparatblandningar tas inte upp. På Säkerhets- och kemikalieverket, Tukes, sidor kan hittas mer specifik information gällande godkända preparat. Följande preparat beskrivs: Prestop- preparat, Serenade ASO, Carbon Kick Booster och Greenstim.

### 5.1.1 Prestop och Prestop Mix

Prestop- preparaten är innehållsmässigt lika. Prestop- preparaten innehåller *Gliocladium catenulatum* J1446 sporer och mycel. (Tukes 2015a, s. 1; Tukes 2015b, s. 1) *Gliocladium catenulatum*- svampen tränger sig in i växternas rötter och på detta vis förhindrar de sjukdomsalstrande svamparnas angrepp. Sjukdomsbekämpande effekten kommer även då *Gliocladium catenulatum*- svampen bildar mycel i marken som lindar sig kring sjukdomsalstrande mikroben. Dessutom förhindras sjukdomsalstrande mikrobernas tillväxt av enzymer som produceras. (Verdera 2020a)

**Prestop** för Prestop finns ett vanligt användningstillstånd och ett Minor Use- användningstillstånd. Vanliga tillståndet gäller bekämpning av gråmögel på jordgubbar. Minor Use- användningstillståndet gäller bekämpning av rotsjukdomar, orsakade av *Phytophthora*-, *Fusarium*- och *Pythium*- svampar.

Minor Use- användningstillståndet innebär enligt Tukes (u.å.) en "utvidgad användning och utvidgning till användning i liten omfattning".

Gråmögel bekämpas genom en besprutning av växtligheten med en Prestop. Besprutningen utförs i början, i mitten och i slutet av blomningen. (Tukes 2015a, s. 2)

Rotsjukdomarna orsakade av *Phytophthora*-, *Fusarium*- och *Pythium*- svampar hos jordgubbe i växthus- och tunnelodling bekämpas genom att rötterna besprutas eller vattnas med Prestop- vattenblandning. Behandlingen utförs före planteringen eller genom droppbevattning efter plantering. På friland vattnas pluggplantorna före plantering med Prestop-vattenblandning. Barrotsplantor och plantor i pluggbrätten kan doppas i en Prestop- blandning. Behandlingarna upprepas 4 veckor efter planteringen.

Upprepningen utförs genom bevattning, droppbevattning eller besprutning. (Tukes 2017a, s. 2-3)

Minor Use- användningstillståndet är i kraft fram till 31.7.2020 (Tukes 2017a, s. 4). Tillståndet har tidigare år förlängts.

**Prestop Mix** används vid bekämpning av gråmögel i tunnel-, växthus- och på frilandsodlingar. Spridningen utförs med hjälp av humlor och bin. Prestop Mix kan inte spridas genom besprutning eller droppbevattning. (Tukes 2015b, s. 1)

Torra Prestop Mix pulvret sprids med hjälp av bin och humlor under hela blomningstiden. Bikupor som försätts med spridningsanordning placeras i kanten på jordgubbsodlingarna i början av blomningen. På friland behövs 2-3 kupor/ha, beroende på om det är bin eller humlor. I växthus eller tunnlar behövs 1-2 humlekupor/ 1000 m<sup>2</sup>. Pulvret tillsätts dagligen i spridningsanordningen, förutom om det är regnigt då ska man vänta med tillägg på friland. Spridningen sker genom att humlorna och bina bär med sig pulvret ut till odlingarna. Då de lämnar boet fastnar pulvret i behåringen. För att medlet inte ska transporteras in i kuporna bör det finnas skild ingång och utgång. (Verdera 2014, s. 1; Tukes 2015b, s. 2)

### 5.1.2 Serenade ASO

Serenade ASO används för bekämpning av svampsjukdomar i växthus- och tunnelodlingar. För Serenade ASO finns det två olika bruksanvisningar, som för Prestop. I jordgubbsodling gäller vanliga tillståndet bekämpning av svampsjukdomar (Tukes 2017b, s. 3) och Minor Use- tillståndet gäller bekämpning av jordgubbsmjöldagg (Tukes 2019, s. 3).

Serenade ASO är ett bakteriepreparat som används förebyggande. Preparatet innehåller *Bacillus subtilis* QST 713-mikroorganismer. Olika ämnen som preparatet innehåller sönderar sjukdomsalstrande svampens cellväggar eller förhindrar svampen från att växa.

*Bacillus subtilis*-mikroorganismerna tävlar om utrymme med svampen på växtens yta. Bakterien förbättrar även växtens motståndskraft mot sjukdomsalstraren. Serenade har inte en karenstid, den är säker att använda och den skadar inte nyttoorganismer. (Tukes 2017b, s.2; Tukes 2019, s. 5)

Rekommendation vid bekämpning av gråmögel i tunnel- och växthusodlingar är att bekämpningen av växtligheten upprepas för att den ska vara effektiv. Serenade ska användas som tillägg i behandlingsprogrammet som innehåller andra ämnen för bekämpning av svampsjukdomar. Bekämpningsprogrammet påbörjas i början av blomningen och upprepas högst sex gånger, med fem dagars mellanrum tills bären mognar. (Tukes 2017b, s. 3) Serenade kan användas i slutet av behandlingen nära plockning eller mellan plockningar, om det finns behov för det. (Berner u.å.)

Bruksanvisningen för Minor Use- tillståndet vid bekämpning av jordgubbsmjöldagg i växthus ska bekämpningen påbörjas före blomningen ända fram till skördning. På friland och i tunnlar görs första bekämpningen ofta en vecka före blomningen. Preparatet bekämpar även gråmögel då det används under blomningen. Kan användas efter skörd, på gröna blad och utlöpare. (Tukes 2019, s. 3)

### 5.1.3 Carbon Kick Booster

Carbon Kick Booster är godkänt som ett rybsoljebaserat bekämpningsmedel och gödselpreparat. Preparatet innehåller rybsolja, emulgeringsmedel och triakontanol. (Biotus u.å.b)

Som bekämpningsmedel är det registrerat att bekämpa mjöldagg och växthusspinnkvalster. Effektivaste bekämpningen fås genom repeterade besprutningar varje vecka. Då kvalster bekämpas bör man beakta att kvalstren lever på bladens undre sida och bekämpningen bör träffa där. (Tukes 2016, s. 1)

Triakontanol är en typ av alkohol, som i mycket små mängder påverkar växten på liknande sätt som hormoner. Triakontanol utvinns från exempelvis sockerrörens ytvax. Triakontanol effektiverar fotosyntesen och förbättrar produktionskapaciteten samt påverkar endast generna som styr fotosyntesen.

Då preparatet blandas med vatten och besprutas, fås en jämn besprutning som hålls bra på bladen. Då preparatet används regelbundet hjälper det att hålla växtligheten fri från mjöldagg och kvalster. (CK Growing Oy 2017)

#### 5.1.4 Greenstim

Greenstim är en biologisk tillväxtbefrämjare. Greenstim används för bekämpning av frostsador och för att förbättra lagringshållbarhet och förhindrande av sprickor. (Verdera 2020b)

Glycinbetain som finns i Greenstim fås från sockerbetor. Det är ett naturligt ämne som motverkar stress och reglerar växternas vattenhushållning. Glycinbetain skyddar växtceller under ogynnsamma förhållanden, ökar köldtålighet och då växten är under stressförhållanden säkerställer glycinbetain en normal tillväxt och transport av näringsämnen. (Verdera u.å.)

Medlet sprids genom besprutning och glycinbetain suger sig snabbt in i cellvävnaden. Effekten av Greenstim varar ungefär 3 veckor. Vid bekämpning av frostsador i blomningsskedet, besprutas växtligheten i blomningsskedet, senast 24 timmar innan sköldfara. (Verdera u.å.)

Förutom hos jordgubbar, så används Greenstim även i potatis-, grönsaks- och frukträdsodling.



## 5.2 Bekämpningsorganismer (nyttodjur)

I detta avsnitt behandlas de vanligaste biologiska bekämpningsorganismerna, deras egenskaper, levnadsförhållanden och förökning samt användning och spridning. Utöver bekämpningsorganismer som tas upp, finns det även andra bekämpningsorganismer som kan användas. Dessutom kan bekämpningsorganismerna som beskrivs även i vissa fall användas för att bekämpa andra skadedjur än de som beskrivits i arbetet. Nu nämns användningen av bekämpningsorganismerna endast för skadedjur som förekommer vid jordgubbsodling.

Specifika mängder och rekommendationer för specifika angreppssituationer beskrivs inte, eftersom varje situation är olika och kräver egen planering. Rekommendationer och användningsråd bör alltid kontrolleras med försäljare, som bättre rådgiver för specifika situationer och förhållanden. Olika företag kan ha olika synpunkter om bekämpningen och i följande kapitel beskriv de mest allmänna metoderna. Enligt Biotus (Personlig kommunikation 25.3.2020) görs enskilda bekämpningsplaner med odlarna. Biotus är en av aktörerna som säljer och till en del har egen produktion av bekämpningsorganismer. Följande bekämpningsorganismer behandlas i detta avsnitt: rovkvalster, gallmyggor, parasitsteklar och nematoder.

### 5.2.1 *Neoseiulus (Amblyseius) cucumeris*-rovkvalster

*Neoseiulus cucumeris*-rovkvalsteret (fi: ripsiäispetopunkki) går under olika namn. Ett som förekommer är *Amblyseius cucumeris*.

**Utseende.** *N. cucumeris*-rovkvalstren är mycket små och de kan svåra att upptäcka på bladen. De är ungefär 0,5 mm långa har en ljus rödbrun färg. I sina ungstadier är de nästan genomskinliga, vilket gör dem ännu svårare att se. (Koskula 2000, s. 62)

**Förökning och levnadsförhållanden.** *Neoseiulus cucumeris*-rovkvalstret har flera utvecklingsstadier och utvecklingen från ägg till vuxen tar sex till nio dagar. Honan lägger ungefär två ägg per dag under sin livstid, som kan vara till och med en månad. (Biotus u.å.c) Larverna rör sig mycket lite och äter inte. Däremot rör sig och äter de övriga stadierna mycket. Då temperaturen är 25 ° C är *Neoseiulus cucumeris*-rovkvalstrets utveckling och äggläggningen som bäst. Om temperaturen kalnar till 15 ° C kan äggläggningen minska. (Koskula 2000, s. 62) Relativa fukthalten ska gärna vara högre än 75 % och temperaturen högre än 20° C, åtminstone några timmar om dagen, vid användning av rovkvalstren (Koppert u.å.e).

**Användning och spridning.** Huvudsakliga växtskadedjur som *Neoseiulus cucumeris*-rovkvalstret predaterar är trips, men den äter även jordgubbskvalster (Biotus u.å.c.) och växthuspinnkvalster (Koskula 2000, s. 62). *N. cucumeris* använder även pollen som föda. Rovkvalstret klarar av att föröka sig med att äta pollen, och då kan den bilda en population före egentliga bytet dyker upp. Kvalstret dödar sitt byte genom att de suga dess kroppsvätskor. (Koppert 2016a) En vuxen *Neoseiulus cucumeris* kan döda 2-3 trips per dag. Eftersom den dödar så få dagligen måste mängden rovkvalster vara riklig och bekämpningen upprepas. (Biotus u.å. c)

Rovkvalstren är tillgängliga i flaskor, påsar och hinkar. (Biotus u.å.c; Koppert u.å.e) *Neoseiulus cucumeris* sprids som förebyggande åtgärd eller så fort man upptäckt skadegörare i beståndet. Påsarna är försedda med rovkvalstren samt matkvalster, som extra föda. Rovkvalstren som finns i hängbara påsarna förökar sig ännu efter placering och kan sprida sig till växterna i till och med fyra till åtta veckor. Påsarna används ofta

förebyggande. Flaskorna används ofta då man upptäckt rikligt med skadegörare i beståndet, men de kan också användas för förebyggande bekämpning. (Biotus u.å. c)

Spridningen är mycket beroende på temperatur och fuktighet. Påsarna bör placeras i skugga, men spridningen av rovkvalstren ska helst inte utföras under de varmaste stunderna på dygnet. Hetta kan skada kvalstren och kräva flera spridningar. Spridningen är bäst att utföras så fort produkten levererats. Påsarna kan dock förvaras i 10-15 grader i en till två dagar. Flaskorna ska under förvaring ligga vågrätt och påsarna luftigt, för att det inte ska smalas för mycket skadlig koldioxid nära påsarna. (Biotus u.å.c) Under varma och torra perioder, kan rovkvalstrens effekt minska, men skadedjurets förekomst öka och man kan då på sidan om dessa rovkvalster använda *Orius*- rovtinkflyn till hjälp (Koskula 2000, s. 63).

### 5.2.2 *Neoseiulus (Amblyseius) californicus*- rovkvalster

**Utseende.** *Neoseiulus californicus*-rovkvalstret (fi: kalifornianpetopunkki), som även går under namnet *Amblyseius californicus*, är ungefär 0,5 mm långa med en ljus rödbrun färg. För att kunna skilja på *N. californicus* och *N. cucumeris* är svåra att skilja på, eftersom de liknar mycket på varandra.

**Förökning och levnadsförhållanden.** Honan lever ungefär 65 dagar. Om temperaturen är ungefär 25 °C tar utvecklingen från ägg till vuxen 7-10 dagar, men om förhållandena är varmare kan utvecklingen förkorta sig till 4 dagar. Under sin livstid kan honan lägga 40-50 ägg. (Koskula 2000, s. 61) *N. californicus* trivs i varma förhållanden och låg luftfuktighet.

**Användning och spridning.** *Californicus*- rovkvalstret används förebyggande eller vid milda angrepp av växthusspinnkvalster (Biotus u.å.d). I jordgubbsodling används *N. californicus* främst för bekämpning av växthusspinnkvalster, men även andra kvalster kan vara deras byten. *Californicus*-rovkvalstret äter alla kvalsterstadier, men föredrar yngre stadierna. *N. californicus* klarar sig även med pollen som näring. (Koppert u.å.c)

Rovkvalstrets alla livsstadier tar näring förutom första ungstadiet. Rovkvalstret dödar sin fångst genom att suga dess kroppsvätskor. Man kan hitta rovkvalstren på bladens undersida där de predaterar. Under en dag kan rovkvalstret konsumera fem vuxna växthuspinnkvalster. (Koskula 2000, s. 61)

*Neouseiulus californicus*-rovkvalstret klarar sig bra i varma och torra förhållanden och rekommenderas att användas tillsammans med *Phytoseiulus persimilis*-rovkvalstret. Rovkvalstret *Phytoseiulus persimilis* är nämligen inte lika framgångsrik under varma förhållanden som *N. californicus*- rovkvalstret är. (Biotus u.å.d.) En annan orsak för kombinerad användning av rovkvalstren är att *N. californicus* inte klarar sig ensam mot kraftiga växthuspinnkvalster angrepp. (Koskula 2000, s. 61)

Produkten kan förvaras en kort stund i mörker där det är 8-10 grader, men spridningen borde utföras så fort man har tillgång till produkten (Biotus u.å.d).

### 5.2.3 *Phytoseiulus persimilis*-rovkvalster

**Utseende.** *Phytoseiulus persimilis*-rovkvalstret (fi: ansaripetopunkki) är 0,3-0,5 mm långt, honan är större än hanen, kroppen är päron- eller rundformad och till färgen är de orangeröda. Ungstadierna är ljusröda. Det kan hända sig att man misstar växthuspinnkvalster som vaknat från vintervila till *Phytoseiulus persimilis*-rovkvalstret, eftersom de vaknande växthuspinnkvalstren är röda. (Koskula 2000, s. 59)



Figur 15. *Phytoseiulus persimilis*- rovkvalstret (Matala 2006, s. 296, bild: Jaana Grahn)

**Förökning och levnadsförhållanden.** *Phytoseiulus persimilis* lever i ungefär en månad och under den tiden lägger honan 50-100 ägg. Ägget utvecklas till vuxen på fyra till fem dagar. Om det finns rikligt med växthuspinnkvalster, föds det mera honor och oftast omfattar honorna ungefär 80 % av populationen. Förökningen och predationen är som bäst då temperaturen är 25-30 °C och luftfuktigheten 70-90 %. Om temperaturen överskrider 30 °C och luftfuktigheten går under 60 % försämras äggläggningen och utvecklingen samt predationen minskar. *Phytoseiulus*-rovkvalstren trivs inte i värmen. Då förhållandena blir för varma söker rovkvalstren sig till svalare delar av växten. Dess byte, växthuspinnkvalstret, lever bra i varma förhållanden. (Koskula 2000, s. 60) Därför rekommenderas det att under varma förhållanden ta *Neoseiulus californicus*-rovkvalstret till stöd för biologiska bekämpningen, då den klarar sig bättre i varma temperaturer. Genom att dimbevattna i växthusen skapar man bättre förhållanden för rovkvalstren men sämre för växthuspinnkvalstern. (Biotus u.å.d.)

Rovkvalstret klarar sig inte vintertid i naturliga förhållanden, eftersom de lider av näringsbrist och kyla. Rovkvalster kan klara sig i växthus som är en viss tid av dygnet är uppvärmda till åtminstone 20 °C. (Koskula 2000, s. 60)

**Användning och spridning.** Rovkvalstren används förebyggande eller så fort tecken av växthuspinnkvalster kan upptäckas. *Phytoseiulus persimilis*-rovkvalstrets byte är spinnkvalster, som växthuspinnkvalster. (Biotus u.å.d.) Rovkvalstret jagar alla spinnkvalstrens utvecklingsstadier och dödar sin fångst genom att suga kroppsvätskorna från dem. Första stadiet äter inte, men följande stadierna är rovdjur. (Koskula 2000, s. 59)

Rovkvalstren kan inte se, men spinnnet som spinnkvalster lämnar efter sig och doft av skadade blad leder rovkvalstren till sitt byte. (Koppert 2016b) *Phytoseiulus persimilis*-rovkvalstren kan döda alla spinnkvalster från växtligheten. De klarar sig dock inte utan spinnkvalster och dör då födan försvinner. Under en dag kan rovkvalstret jaga fem vuxna eller 20 ungstadier eller ägg. (Koskula 2000, s. 60)

*Phytoseiulus persimilis*-rovkvalstret fångar dåligt orangeröda växthusspinnkvalster som just vaknat från övervintringen. Om det upptäcks en massa växthusspinnkvalster i växthusen kan det löna sig att före biologiska bekämpningen med rovkvalstren börja med ett selektivt bekämpningsmedel, för att biologiska bekämpningen inte riskeras. (Biotus u.å.d)

#### 5.2.4 *Orius*- rovtinkflyn (fi: petolude)

Arter av rovtinkflyn som används i biologisk bekämpning är rovnäbbstinkfly (fi: kesärikkalude, *Orius majusculus*) och rovtinkfly (fi: ripsiäisrikkalude, *Orius laevigatus*). *Orius*- rovtinkflyn kan även gå under namnet rovsinnbagge.

**Utseende.** *Orius laevigatus*-rovtinkflyet är 1,4 - 2,4 mm lång och *Orius majusculus*-rovnäbbstinkflyet är 2,6 - 3 mm lång. *Orius*-rovtinkflyna är fram till sista larvstadiet orangebruna eller gulaktiga, varefter de blir mörknar och blir mörkbruna. De har täckvingar som är delvis läderartade. Vingarnas ändor är genomskinliga och bildar en trekantslik form när det vilar på kroppen. Ytterligare har rovtinkflyna röda ögon, böjda antenner och en snabel, som de ofta håller vilande mellan främsta benen. (Koskula 2000, s. 66)

**Förökning och levnadsförhållanden.** *Orius*-rovtinkflyna har sju utvecklingsstadier. Då temperaturen är mellan 20 och 24 °C tar utvecklingstiden tre till fyra veckor och efter det kan vuxna *Orius*-rovtinkflyn leva i två till fem veckor. Under sin livstid kan honan lägga 80-100 ägg. Rovtinkflyna lägger äggen in i växtceller, men äggläggningen lyckas inte

alltid om växtcellerna är för hårda, vilket leder till misslyckad förökning. (Koskula 2000, s. 67) *Orius laevigatus*-rovstinkflyna klarar sig med pollen som föda. På det sättet kan rovtinkflyna bilda en population före skadedjuren uppenbarar sig. (Koppert 2016e) Vid spridningen bör man även beakta parningen. Man borde sprida rovtinkflyna så att det skulle finnas åtminstone ett tiotal individer per spridningsplats, för att honorna och hanarna ska hitta varandra. På sätt kan man påverka förökningsresultatet och spridningen till resten av växthuset. (Koskula 2000, s. 67)

*O. majusculus* och *O. laevigatus* skiljer sig i sin rörelseaktivitet och reaktion till dagslängd. I Finlands förhållanden är användningsperioden för *Orius majusculus*-rovnäbbstinkflyet från maj till augusti, då dagarna är omkring 14-16 timmar, och för *Orius laevigatus*-rovtinkflyet från slutet av mars till oktober, då dagslängden överskrider 12 timmar. (Biotus u.å.k)

**Användning och spridning.** *Orius*-rovtinkflyna används för bekämpning av olika tripsarter, de fångar också bladlöss och växthuspinnkvalster. (Biotus u.å.k.;Kopper u.å.b.) Om det inte finns tillgängligt av dess huvudsakliga byten kan den även vända sig till *Phytoseiulus persimilis*-rovkvalstrets ägg och sina egna artkamrater.

*Orius*-rovtinkflyna dödar sin fångst genom att med snabeln suga kroppsvätskorna. *Orius*-rovtinkflynas larver äter endast tripsens larver, medan vuxna rovtinkflyna äter både vuxna och larver av trips. *Orius*-rovtinkflyna kan i täta tripspopulationer döda flera trips än den behöver till näring. Då suger de endast en del av kroppsvätskorna från tripsen och går vidare till följande byte. (Koskula 2000, s. 66) Vanligen konsumerar rovtinkflyna ungefär 12 trips per dag (Biotus u.å.k.; Koppert 2016e)

*Orius*-rovtinkflyna leverareas som blandningar av vuxna och larver. De bör spridas ut på kvällen eller tidigt på morgonen så att vuxna rovtinkflyna inte skulle flyga iväg lika lätt. Larverna kan ha svårt att komma på växten om de faller på marken, och därför ska blandningen spridas varsamt på växtens blad.

*Orius*-rovtinkflyna bildar en permanent population. Ungefär 3-5 veckor från spridningen kan man upptäcka rikligare av *Orius*-rovtinkflyna i växtligheten. Antalet trips börjar gå ner först då en rovtinkflypopulation vuxit tillräckligt. (Koskula 2000, s. 67)

### 5.2.5 *Feltiella acarisuga*-spinn gallmygga

**Utseende.** Vuxna *Feltiella acarisuga*-spinn gallmyggan (fi: äkämäsääski) är ungefär 2 mm med långa och kroppen är rosabrun. Äggen är gulaktiga och avlånga, 0,2 mm långa, och larverna är orange-bruna, 0,2-2 mm långa. Pupporna är 1-1,5 mm långa och hittas ofta i kokong på nedresidan av bladen, nära bladnerverna. (Koskula 2000, s. 75)

**Förökning och levnadsförhållanden.** Vuxna *Feltiella acarisuga*-gallmyggorna är inte rovdjur, utan deras huvudsakliga uppgift är förökning av populationen. Vuxna gallmyggorna lever ungefär 3-4 dagar och är aktiva under nätterna. Honorna lägger under sin livstid ett hundratal ägg in i växthuspinnkvalsterkolonier. Äggen kläcks inom några dagar och efter det följer fyra larvstadier. Larvstadiet genomgås är på ungefär en vecka och därefter bildas puppor på bladen. Puppstadiet varar också ungefär en vecka, varefter följer vuxenstadiet. Hela utvecklingen tar ungefär 2-4 veckor. (Koskula 2000, s. 75)

Lämpligaste temperaturen för gallmyggornas funktion är 20- 27 ° C och hög luftfuktighet är till fördel. (Koppert u.å.a)

**Användning och spridning.** *Feltiella acarisuga*-larverna är rovdjur. Larverna äter alla växthuspinnkvalstrens utvecklingsstadier. De dödar sitt byte genom att suga dess kroppsvätskor. De anpassar sitt födointag enligt tillgången på föda. (Koppert 2016c) På en dag kan larven suga 30 växthuspinnkvalsters kroppsvätskor. Larverna stannar på de bladet de kläcks på och om näringen på bladet tar slut, dör larven.

*Feltiella acarisuga*-gallmyggorna leverareas som puppor. Då vuxna gallmyggorna kläcks börjar de sprida sig i växthuset och lägga ägg. (Koskula 2000, s. 75) *Feltiella acarisuga* rekommenderas spridas i kolonierna och problemområden (Koppert u.å.a.).

Larverna kan oftast inte hålla växthuspinnkvalstren under kontroll och därför rekommenderas det att använda gallmyggan och *Phytoseiulus persimilis*-rovkvalstret tillsammans. Det tar ungefär fyra till sex veckor för gallmyggorna att skapa en effektiv population. (Koskula 2000, s. 75)



### 5.2.6 *Aphidoletes aphidimyza*- gallmygga

**Utseende.** Vuxna *Aphidoletes aphidimyza*-gallmyggorna (fi: kirvasääski) är 2 mm långa med långa ben. Äggen 0,3 mm, avlång och orange. Larvernas färg kan variera beroende på värdväxt, men den kan vara orange, röda eller bruna. Larverna är 0,3- 3 mm långa.

**Förökning och levnadsförhållanden.** *Aphidoletes aphidimyza*-gallmyggan lägger sina ägg in i bladluskolonier. Honan lägger ungefär 100-140 ägg under sin 8-12 dagar långa livstid. Utvecklingen från ägg till vuxen tar ca tre veckor. Larvernas utvecklingstid tar ungefär fem till sex dagar, varefter de förpuppas. (Biotus u.å.e) Bäst trivs gallmyggan då temperaturen är 20-25 °C. Hög luftfuktighet förbättrar gallmyggornas funktion och äggen utvecklas bäst då relativa luftfuktigheten är 80-90%. Vuxna behöver över 70% luftfuktighet. Då dagslängden blir kortare än 14 timmar, går gallmyggorna i vintervila i pupporna, som kan vara från september till maj i naturen. I växthus kan vintervilan undvikas. Om kemikalier inte används, kan gallmyggan även skapa en permanent population i växthus. (Koskula 2000, s. 74)

**Användning och spridning.** *Aphidoletes aphidimyza*-gallmyggan äter endast bladlöss till föda och den används vid bekämpningen av olika bladlusarter. Vuxna gallmyggorna är inte rovdjur och de lever på bladlössens honungsdagg. Larverna sköter om bekämpningen av bladlusen. Larven förlamar först sitt byte med gift och därefter suger den kroppsvätskorna från bytet. Larven kan äta 20-80 bladlöss under sin utvecklingstid och de stannar på bladen de kläcks på, ända tills bladlusen på bladet är ätna. Om bladlöstätheterna är höga kan den dock döda flera bladlöss än den äter. (Koskula 2000, s. 72)

Gallmyggorna leverareas som puppor. Spridningen ska påbörjas så fort man upptäcker bladlöss i växtligheten. Pupporna ska spridas i små högar på ett fuktigt underlag. På platser som blivit allvarligt angripna kan man lägga ut extra högar. Plast och vått underlag försvårar puppornas överlevnad och förpuppning. (Biotus u.å.e.) Pupporna ska låtas vara i fred några dagar efter spridning, för att vuxna ska hinna kläckas.

Gallmyggor kan användas som förebyggande bekämpning tillsammans med *Aphidius ervi*-parasitstekeln och *Aphidius colemani*-parasitstekeln eller *Aphelinus abdominalis*-parasitstekeln. (Koskula 2000, s. 74)

### 5.2.7 Parasitsteklar

Parasitsteklar som behandlas är *Aphidius ervi* och *Aphidius colemani* samt *Aphelinus abdominalis*. Parasitsteklarna har i stora drag liknande funktion, men avviker en del till utseende och övriga beteende relaterade faktorer.

**Funktion.** Parasitsteklarna utvecklas inne i bladlöss, tills de blir vuxna. Parasitstekelhonorna lägger ett ägg in i ett bladlöss. Larven som sedan kläcks från ägget börjar suga bladlössets kroppsvätskor genom huden. Bladlössen dör då larven blir puppa. Då bladlössen dör blir de uppblåsta mumier. Då parasitstekelns puppstadium tar slut, gör den ett hål i mumifierade bladlössets bakdel och kryper ut som vuxen. (Koskula 2000, s. 78)

#### ***Aphidius colemani*- parasitstekeln**

**Utseende.** Vuxna *Aphidius colemani*- parasitstekeln (fi: isokirvavainokainen) är ungefär 2-3 mm lång. *A. colemani* har en svart kropp med smal midja och långa, tunna antenner. (Koskula 2000, s. 78; Biotus u.å.e) Övriga utvecklingsstadierna är inte synliga, eftersom de utvecklas inne i bladlössen. (Koppert 2016d)

**Förökning och levnadsförhållanden.** Honan lägger ungefär 200- 500 ägg under sin livstid. Utvecklingen från ägg till vuxen tar ungefär två veckor. (Jordbruksverket 2002, s. 18; Biotus u.å.e) Lämpligaste temperaturen för utvecklingen är 25 ° C och i högre temperaturer än 28 ° C försvagas parasitstekelns funktion. Parasitstekeln gillar ljus och är aktiv i parasiterandet från och med mitten av mars till september. I växthusodlingar kan användningen vara längre. (Koskula 2000, s. 79)

**Användning och spridning.** *A. colemani*-parasitstekeln passar bäst att användas som förebyggandebekämpning eller i början av bladlössangrepp. Bladlöss som parasiterats av parasitstekeln sväller upp och blir brunaktiga mumier. (Biotus u.å.e.) Vuxna

parasitsteklarna äter nektar och bladlössens honungsdagg som bladlössen utsöndrar, men inte själva bladlusen (Koskula 2000, s. 78).

*Colemani*-parasitsteklarna levereras som puppor (bladlusmumier). (Biotus u.å.e.) Vuxna parasitsteklarna är effektiva flygare och de sprider sig snabbt runt i växthuset. Även om pupporna sprids endast på några få ställen i växthuset, kan de sprida sig bra. (Koskula 2000, s. 79) Det är bra att upprepa spridningen för att parasitsteklar hela tiden ska finnas i växtligheten. Det rekommenderas även att under varma somrar sprida *A. colemani* tillsammans med *Aphidoletes aphidimyza*-gallmyggan, eftersom parasitstekelns funktion försämras i varma förhållanden. (Biotus u.å.e.)

### ***Aphidius ervi*- parasitstekel**

**Utseende.** *Aphidius ervi*- parasitstekeln (fi:jättikirvavainokainen) är dubbelt större än *Aphidius colemani*. Annars liknar arterna på varandra, svarta, med smal midja och långa antenner. Övriga stadierna utvecklas inuti bladlössen, liksom föregående art. (Biotus u.å.e)

**Förökning och levnadsförhållanden.** *Aphidius ervi*-parasitstekelns utveckling från ägg till vuxen tar ca två veckor, då temperaturen är kring 20 °C. Honorna lever ungefär 7-10 dygn och under den tiden lägger de 300-500 ägg. Bladlössen som parasiterats lever normalt i 3-4 dagar, varefter de dör och blir mumier, då *A. ervi*- larven förpuppas. (Koskula 2000, s. 80)

*Aphidius ervi*-parasitstekelns aktivitet minskar då temperaturen överstiger 30 °C (Biotus u.å.e.; Koppert u.å.f). Där emot är *A. ervi* fortfarande aktiv även i 10 °C, vilket för vissa organismer försämrar deras funktionsförmåga.

**Användning och spridning.** *Aphidius ervi* levereras som bladlusmumier, men vuxna kan förekomma i blandningen. *A. ervi*- parasitsteklarna är effektiva på att hitta mindre bladlusangrepp. Produkten rekommenderas att användas som förebyggandebekämpning

eller då angrepp märks. Uppsvullna brunaktiga bladlusmumier kan ses två veckor från första spridningen. (Biotus u.å.e) Vuxna parasitsteklarna äter nektar och bladlössens honungsdagg som bladlössen utsöndrar, men inte själva bladlusen. (Koskula 2000, s. 78)

### ***Aphelinus abdominalis*-parasitstekel**

**Utseende.** *Aphelinus abdominalis*-parasitstekeln (fi: Kirvakiilukainen) är ungefär 3 mm lång. Honan är tvåfärgad, med en gul bakkropp och svart mellankropp, medan hanen är helt svart. Övriga stadierna är inte synliga, då de utvecklas inne i bladlössen. (Koskula 2000, s. 82)

**Förökning och levnadsförhållanden.** *Aphelinus abdominalis*-parasitstekeln förlamar först sitt byte genom att sticka den. Därefter sticker den bladlösset på nytt på dess undersida och lägger ägget inuti bladlösset. (Koppert 2016f) Annars är utvecklingen liknande till tidigare parasitsteklarna. *Aphelinus abdominalis* utveckling tar ungefär 16 dagar. Vanligen lever *A. abdominalis* ungefär tre till fyra veckor, men den kan leva längre. (Koskula 2000, s. 83) Under en dag parasiterar bladlössen 5-10 honor. Då utvecklingen i bladlusmumien är klar, kommer parasitstekeln ut från bakdelen av mumien.

**Användning och spridning.** Parasitstekeln används för bekämpning av bladlöss. *Aphelinus abdominalis*-parasitstekeln dödar bladlöss genom att parasitera dem, men de dödar även bladlössen genom att suga näring från dem. (Koppert 2016f) Bladlöss som parasiterats blir svarta, uppblåsta mumier. Främst passar *Aphelinus abdominalis* att användas vid milda bladlusangrepp och som stöd kan användas *Aphidoletes aphidimyza*-gallmyggan. *Aphelinus abdominalis*-parasitstekeln är dålig på att spridas. (Biotus u.å. e)

Spridningen sker av vuxna parasitsteklar (Koskula 2000, s. 83). Vid användning av *Aphelinus abdominalis*- parasitsteklar ska spridningen utföras i de angripna områdena och jämnt fördelat runt växthuset, för att parasitsteklarna ska sprida sig snabbare. (Biotus u.å. e)

## Parasitstekel blandningar

Olika företag, som exempelvis Biotus och Koppert, erbjuder parasitstekelblandningar för bekämpning av bladlusarter. Företagens koncept avviker en del från varandra, men tanken är samma. Blandningarna används som förebyggande åtgärder, men också då bladlöss redan kan ses i växtligheten.

Blandningarna innehåller till exempel av de ovannämnda *Aphidius ervi*, *Aphidius colemani* och *Aphelinus abdominalis*, men även några fler. (Koppert u.å.d.; Biotus u.å. e) Biotus har för jordgubbar FresaProtect-tuber (Biotus u.å.e.) och Koppert har en produkt som heter Aphiscout (Koppert u.å.d.). Protect- tuberna innehåller olika mängder av parasitstekelarter beroende på vilken växt eller bladlusart tuberna används för. Parasitsteklarna är som mumier inne i Protect- tuberna och ungefär en vecka efter att tuberna placerats i växtligheten kläcks första parasitsteklarna. Efter det börjar de söka bladlöss att parasitera som tidigare nämnts. Parasiterade bladlössen mumifieras till sist, då parasitsteklarna blir puppor. Bladlusmumier kan ses ungefär 10-15 dagar efter första spridningen. Under två till tre veckor kläcks det parasitsteklar från tuberna. (Biotus u.å.e)

### 5.2.8 *Trichopria drosophilae*- parasitstekel

*Trichopria drosophilae*-parasitstekeln används för bekämpningen av nykomlingen *Drosophila suzukii*-daggflugan. Parasitstekeln parasiterar *D. suzukii* puppor och dödar ungefär hundra individer under sin tre veckor långa utveckling. *Trichopria drosophilae* sprider sig ungefär 20 meter från sin spridningsplats, men även 40 meter är möjligt. Annanstans i världen sprids parasitsteklarna utanför odlingen och utanför odlingens kanter. Odlingen bekämpas kemiskt.

Eftersom *suzukii* är en ny skadegörare i Finland, så finns det inte så mycket erfarenhet om bekämpningen här. Bekämpningsråd specificeras efter erfarenhet som fås. (Personlig kommunikation med Biotus 25.3.2020)

### 5.2.9 *Chrysoperla carnea*- guldögonslända

**Utseende.** Vuxna *Chrysoperla carnea*- guldögonsländan (fi: harsokorento) är 12 mm lång, smal och grön med vingar som är längre än kroppen. Larven är liten i början (1-2 mm), men blir ungefär 8-10 mm lång. Larverna är grön-bruna och förpuppar sig i en bollaktig vagga. (Koskula 2000, s. 70-71)



Figur 16. Vuxen guldögonslända (Matala 2006, s. 297, bild: Tuomo Tuovinen)

**Förökning och levnadsförhållanden.** Guldögonsländans utveckling från ägg till vuxen tar omkring en månad. Honan lägger ungefär 400 ägg under sin livstid och det tar 3-6 dagar för äggen att kläckas. Vuxna lever i 4-6 månader om de inte då går i vinterdvala och levnadstiden kan då vara över 9 månader. Övervintrande guldögonsländor kan hittas i naturens förhållanden i gamla växtrester och under bark. (Koskula 2000, s. 71) Mest optimala förhållandena för guldögonsländan är 22-25 °C.

**Användning och spridning.** Larverna börjar söka byte så fort äggen kläcks. Främst predaterar den olika bladlusarter, men den äter också kvalster, mjöllöss och trips. Den kan även äta sina egna artkamrater.

Guldögonsländornas larver är rovdjur. Vuxna guldögonsländornas föda är exempelvis pollen och nektar. (Biotus u.å.e) Larverna söker sin föda på bladen. Då den fångar sin föda suger den kroppsvätskorna från bytet. Larverna kan äta upp till 400-500 bladlöss under sin utveckling.

Produkten levereras som andra stadiets larver. Larverna sprids ut i växthuset då man upptäckt första bladlössen. Resultat borde vara synligt redan en vecka från spridningen. Spridning måste utföras konstant genom odlingen eftersom vuxna inte oftast stannar i växthuset och förökar sig. Om bladlössen förekommer endast i vissa delar av växten kan guldögonsländan inte bekämpa dem lika effektivt. (Koskula 2000, s. 71)

#### 5.2.10 Nematoder

**Funktion.** Nematoderna angriper sitt byte genom dess kroppsöppningar. Nematoderna bär på en speciell bakterie som de utsöndrar inne i sitt byte. Bakterien hjälper vid dödande av bytet. Bakterien sönder cellväggar som nematoden sedan äter. Nematoden förökar sig sedan i bytet. (Koskula 2000, s. 91; Koppert 2016g; Koppert 2016h)

#### ***Heterorhabditis-* och *Steinernema-* nematoder**

Nematoderna eller rundmaskarna (fi: sukkulamato) används vid bekämpning av växthusöronvivelarna, borrarnas och tripsens larver.

**Utseende.** Nematoderna är små, omkring 0,6-1,2 mm långa. Nematodernas kropp avsmalnar i båda ändorna. Olika arter kan skiljas åt med hjälp av mikroskop. (Koskula 2000, s. 90)

**Förökning och levnadsförhållanden.** Nematoderna kan lägga upp till 200 ägg. Äggen läggs inuti bytet, som nematoden gått in i, eller så utvecklas ägget inuti nematoden själv. Nematodpopulationens storlek är beroende av bytets storlek och antal nematoder som ingått bytet. (Koppert 2016g; Koppert 2016h) Före nematoderna blir fullvuxna, har de fyra larvstadier. Det tredje larvstadiet är det som används i preparaten som är till salu. *Steinernema*-nematoder finns som honor och hanar, medan *Heterorhabditis*-nematoden är både hona och hane på samma gång, hermafrodit.

Torr och vått underlag försvagar nematodernas funktion (Koskula 2000, s. 92) Bästa omgivningen för nematoderna är fuktig torv. Då torv används som underlag kan det möjliggöra en 5-8 veckors funktionstid för nematoderna. (Koskula 2000, s. 91) *Steinernema*-nematoder tål till och med +5 °C, men *Heterorhabditis*-nematoderna behöver över 10 °C temperatur i marken för att komma igång (Biotus u.å.f). Lämpligast är det om marken är 16- 26 °C. Nematoderna tål inte frysning och *Steinernema*-nematoderna kan inte leva i marken om den är över 30 °C i flera dagar. (Koskula 2000, s. 92)

**Användning och spridning.** *Heterorhabditis*-nematoderna används för bekämpning av växthusöronvivar och borrar (Biotus u.å.j.; Koppert u.å.h). *Steinernema feltiae*-nematoden används vid bekämpning av trips och växthusöronvivar (Koppert u.å.g.). *Steinernema kraussei*-nematoden används vid bekämpning av borrar och öronvivar. (Biotus u.å.j).

Nematoderna sprids med vatten till marken, ofta genom någon typ av bevattning. Temperaturerna bör vara samma som tidigare nämndes. Förpackningen för *Steinernema feltiae* kan förvaras i 4-8 °C flera veckor. Förpackningarna har ett bäst före datum. (Biotus u.å.a) *Heterorhabditis bacteriophora* kan förvaras i 6-8 °C i ungefär en månad. Nematoderna som blandats i vatten kan inte förvaras. (Biotus u.å. f)



***Phasmarhabditis hermaphrodita*- nematod**

Nematoden är ungefär en mm lång och säljs som tredje stadiets larver. *Phasmarhabditis hermaphrodita*-nematoden används för bekämpning av sniglar. Då nematoden är inne i snigeln förökar den sig. Parasiterade sniglar brukar få en böld på ryggen, som bemärker infektionen. Snigeln dör oftast inom 7- 21 dagar. (Wilson, Shapiro-Ilan, Gaugler u.å.) Före de dör gräver de sig ner i marken där nematoderna igen frigörs (Biotus u.å.g).

*Phasmarhabditis hermaphrodita* används i glastäckta odlingar och på friland. Förpackningen blandas in i vatten och nematoderna sprids med vatten. Blandningen borde användas inom en timme och kan vara bra att sprida på kvällar då sniglarna är i rörelse och fukthalten är passlig för nematoderna. Nematoderna är aktiva i 5-20 °C och förpackningen kan förvaras fram till bäst före datumet. Förvaring i 5 °C. (Biotus u.å.g)

Tabell 7. Biologiska bekämpningsorganismer och vad de bekämpar. Information sammanfattad på basen av arbetet samt tabeller från Livsmedelsverket.

Bekämpningsorganism	Skadedjur
<i>Neoseiulus (Amblyseius) cucumeris</i> -rovkvalster	Jordgubbskvalster, växthuspinnkvalster, trips
<i>Neoseiulus (Amblyseius) californicus</i> -rovkvalster	Jordgubbskvalster, växthuspinnkvalster
<i>Phytoseiulus persimilis</i> - rovkvalster	Växthuspinnkvalster
<i>Feltiella acarisuga</i> - gallmygga	Växthuspinnkvalster
<i>Orius mausculus</i> och <i>Orius laevigatus</i> -rovstinkfly	Trips (bladlöss, växthuspinnkvalster)
<i>Chrysoperla carnea</i> - guldögonslända	Bladlöss (mjöllöss, trips, kvalster)
<i>Aphidius colemani</i> - parasitstekel	Bladlöss
<i>Aphidius ervi</i> - parasitstekel	Bladlöss
<i>Aphelinus abdominalis</i> -parasitstekel	Bladlöss
<i>Aphidoletes aphidimyza</i> - gallmygga	Bladlöss
<i>Heterohabditis bacteriophora</i> - nematod	Växthusöronvivel, borrar
<i>Steinernema kraussei</i> - nematod	Växthusöronvivel, borrar
<i>Steinernema feltiae</i> - nematod	Trips, växthusöronvivel
<i>Phasmarhabditis hermaphrodita</i> - nematod	Snigel
<i>Trichopria drosophilae</i> - parasitstekel	<i>Drosophila suzukii</i> - daggflugan

## 5.3 Mekaniska hjälpmedel vid biologisk bekämpning

### 5.3.1 Feromonfällor

Feromonfällor erbjuds av flera företag. Produkterna kan skilja sig, men tanken är den samma. Feromonfällor används främst för att få reda på förekomsten av skadedjur och uppskatta av bekämpningsbehovet. Feromonfällor underlättar uppskattandet av hur mycket skadedjur som förekommer, hurdant bekämpningsbehovet är och när bekämpningen bör påbörjas. (Tarhurin apu u.å.) Feromonfällorna kan även användas för bekämpning av skadedjur, genom minskning av förekomsten av skadedjuren. (Tarhurin apu u.å.) Feromonfällor är dock inte en metod som ensam bekämpar skadedjur, de har en större betydelse i uppskattande av förekomsten.

Feromonfällorna innehåller feromoner. Feromoner är ämnen som djur utsöndrar som lockar andra individer av samma art (WSOY 2006, s. 166). Honors feromoner används oftast, som då lockar hanarna. Honorna blir då kvar i växtligheten. Tillbehör för en feromonfälla är själva fällan eller kapseln samt klisterfällor av något slag, som skadedjuren fastnar på. Det finns feromoner för ludet ängsstinkfly, borrar, trips samt hallonblomvivar. (Biotus u.å.j., s 4 och 17) För nykomlingen *Drosophila suzukii*-daggflugan finns det också feromonfälla (Personlig kommunikation med Biotus 25.3.2020).

### 5.3.2 Klisterfällor

Limfällor erbjuds också av flera företag och skillnaden kan finnas i olika koncepten. Limfällor används för att få reda på förekomsten av skadedjur och för att minska deras förekomst. Klisterfällor gör det möjligt att upptäcka skadedjur tidigt och sedan besluta om biologiska bekämpningsbehov. Klisterfällor finns som klisterskivor, klisterrullar och klisterfällor i samband med feromonfällor. Klisterfällor används för exempelvis trips, bladlöss och mjöllöss. De finns även tillgängliga i olika färger, gul, blå och vit. (Biotus u.å.i) Ofta används klisterfällor i tunnlar och växthus, men klisterfällan som är i samband med feromonfällan används utomhus.

## 6 Enkät till odlare

Arbetet har utförts genom litteraturstudier och samtal med experter (försäljare och rådgivare). Dessutom ingår en enkät som riktades till odlare. Enkäten gällde odlarnas tillämpning och erfarenhet av biologisk bekämpning.

### 6.1 Material och metoder

Behovet och alternativ för biologisk bekämpning av skadegörare i jordgubbsodlingar har beskrivits i form av en litteraturstudie i den föregående textdelen. Litteraturstudiens teoretiska del ger en uppfattning om de skadegörare som är vanligast att bekämpa biologiskt vid jordgubbsodling, samt vilka metoder som vanligen erbjuds. I studien ville man hålla fokus på information som tillämpas i finska förhållanden. Informationen bestod

främst av böcker av de finska författarna, Tuomo Tuovinen, Heini Koskula och Ville Matala. Hemsidor till stor nytta var främst Verdera, Koppert, Livsmedelsverket och Tukes. Ett antal företag, som Biotus, Koppert och Biobest, kontaktades för att få svar på frågor samt rekommendationer kring biologisk bekämpning. En representant från Livsmedelsverket tilldelade även aktuell information av godkända bekämpningsorganismer (nyttodjur) som får användas i Finland. Alla dessa svar var till stor hjälp vid informationssamlingen och för begränsandet av innehållet.

En enkät (bilaga 1) tillades för att få en nulägesbeskrivning gällande tillämpningen av den biologiska bekämpningen i Finland. Enkäten gjordes för att få en inblick i odlarnas användning av metoderna samt åsikter om biologiska bekämpningen. Meningen med enkäten är att komplettera litteraturstudien och är inte avsedd att användas för statistisk analys.

I enkäten ställdes frågor om skadegörare som orsakar problem samt vilka bekämpas biologiskt och hur. Ytterligare ställdes frågor om hur odlarna upplevt biologiska bekämpningen, om den varit tillräcklig och om odlarna varit nöjda. Enkäten var på både finska och svenska.

Enkäten uppgjordes enligt en mall på Google Drive och dess länk bifogades i ett e-postmeddelande med en kortbeskrivning om arbetets innehåll, samt orsaken för enkäten. För svarandet av enkäten gavs två veckor.

Tanken var att skicka e-posten till odlare och på det sättet få ett ärligt svar, då namn inte behövde nämnas. Enkäten skickades ut i början av mars 2020. Enkäten skickades via e-post till gårdar som kunde hittas på internet. Sökningen gällde gårdar som odlar jordgubbar. Gårdarna valdes enligt dem som marknadsförde försäljning av jordgubbar via hemsidor samt Facebook. Gårdar vars e-postadresser var tillgängliga fick enkäten. En del gick inte fram och en garanti över att alla som odlar jordgubbar professionellt fick en enkät finns inte. Ungefär 130 gårdar fick enkäten. Dessutom hade en representant från Pakkasmarja Oy intresse att dela enkäten på företagets privata applikation (Personlig kommunikation 11.3.2020).

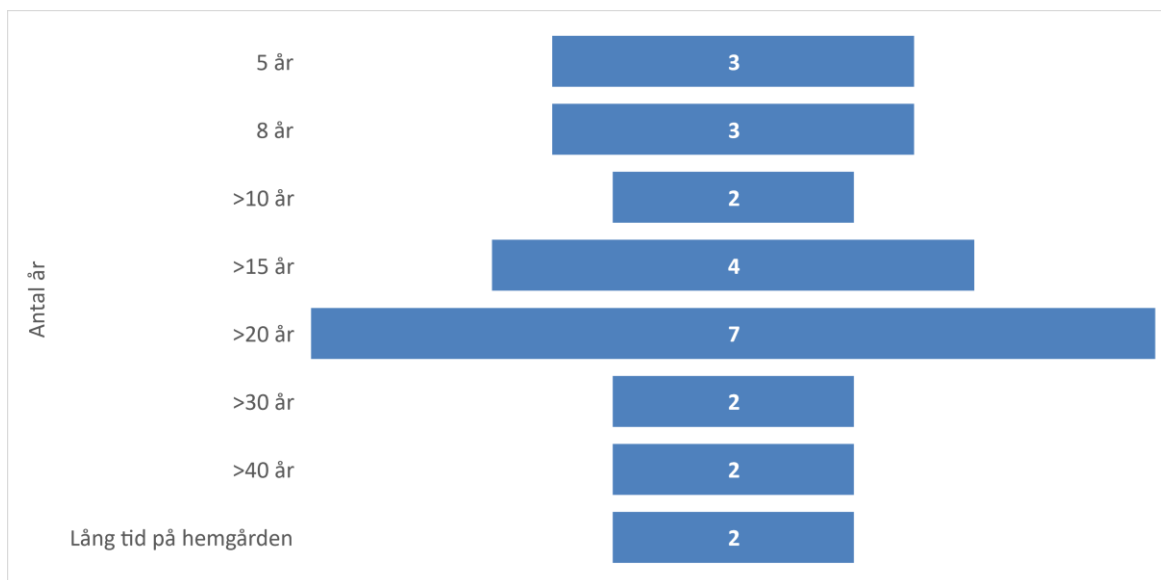
25 personer besvarade enkäten och majoriteten av svaren kom under första veckan efter utskickandet. Personerna som besvarat enkäten antas vara odlare av jordgubbar, då enkäterna specifikt skickats ut till gårdar som marknadsfört försäljningen av jordgubbar.

Materialet behandlades genom uppställning i ett Excel-dokument, för att enklare kunna läsa av befintlig information. Excel-analysen möjliggjorde en tydlig uppställning av svaren som gällde frågorna kring problemen i odlingarna, biologiska bekämpningens användning och metoder, samt frågor där svarsalternativ utnämns. Alla svar har personligen översatts från finska till svenska. Analysen av enkäten har valts att göras kvalitativt. Detta menar att svaren är anonyma och kopplas inte alltid till svarspersoner eller till varandra. Alla svar tas inte upp. Kvalitativa metoden valdes för att en del svar var lika i sitt innehåll, och upprepningar vill undvikas. Dessutom var en del svar inte relevanta för innehållet i arbetet.

## **6.2 Resultat**

### **6.2.1 Erfarenhet av jordgubbsodling och odlingsätt**

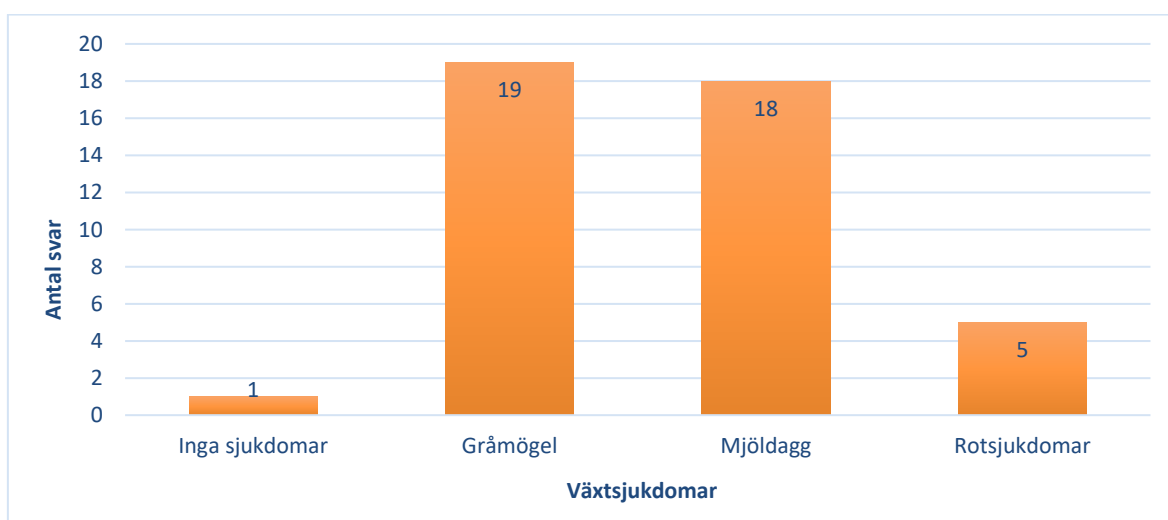
Över hälften av respondenterna hade odlat jordgubbar i över 20 år. Det exakta antalet år uppgavs sällan (figur 1). Svarsalternativen på frågan "Hur odlar ni jordgubbar" var friland, tunnelodling och växthusodling. Alla 25 personer som besvarade enkäten hade frilandsodling. Av dem hade sex personer tunnelodlingar och en person kombinerade växthus och friland. En odlare uppgav alla tre alternativ.



Figur 17. Företagarnas odlingserfarenhet (antal år).

### 6.2.2 Växtsjukdomar

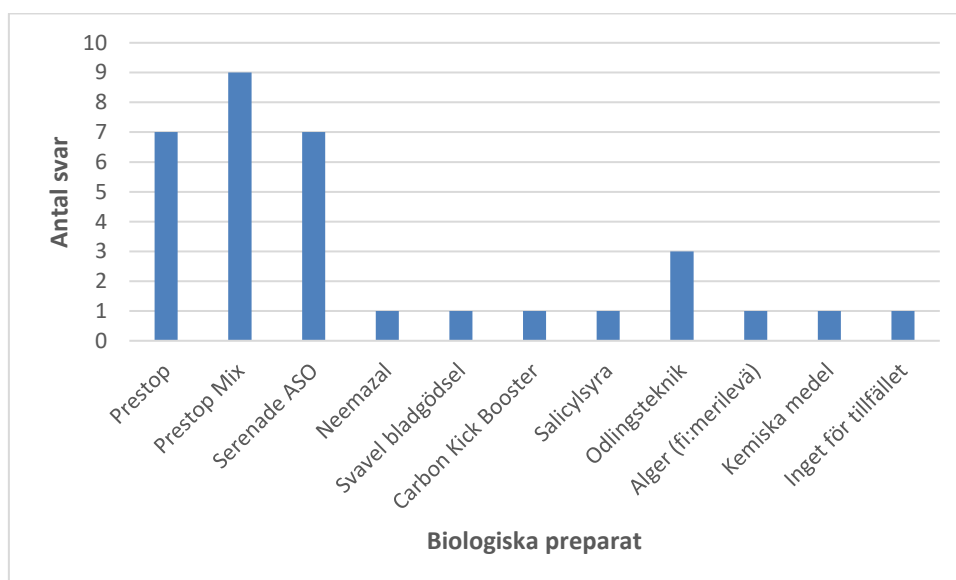
Av växtsjukdomarna orsakade gråmögel och mjöldagg tydligt mest problem på gårdarna (figur 2). Endast en odlare med över 10 års erfarenhet svarade att sjukdomar inte orsakat problem. Fem personer svarade att de haft någon typ av rotsjukdomar, som exempelvis kronröta, rödörta eller rotröta.



Figur 18. Sjukdomar som orsakade mest problem.

Gråmögel var växtsjukdomen som mest bekämpades biologiskt. 16 personer svarade att de bekämpar gråmögel med biologiska medel. Mjöldagg bekämpades biologiskt av sju och rotsjukdomar av tre odlare. Sju personer svarade att de inte bekämpade sjukdomarna med hjälp av organismer. Orsaker var exempelvis att de använde sig av kemisk bekämpning eller att det inte fanns behov för tillfället.

De preparat som nämndes mest var Prestop och Prestop Mix samt Serenade ASO. Övriga medel som nämndes var Raptol, Carbon Kick Booster, Neemazal, svavel som bladgödsel, salicylsyra och alger. I figuren kan man omfattningen av medlens användning på gårdarna (figur 3). Av preparaten som nämndes i enkäten har Prestop, Prestop Mix, Serenade ASO och Carbon Kick Booster behandlats i tidigare avsnittet.



Figur 19. Växtskydd vid odling av jordgubbar.

### 6.2.3 Skadedjur

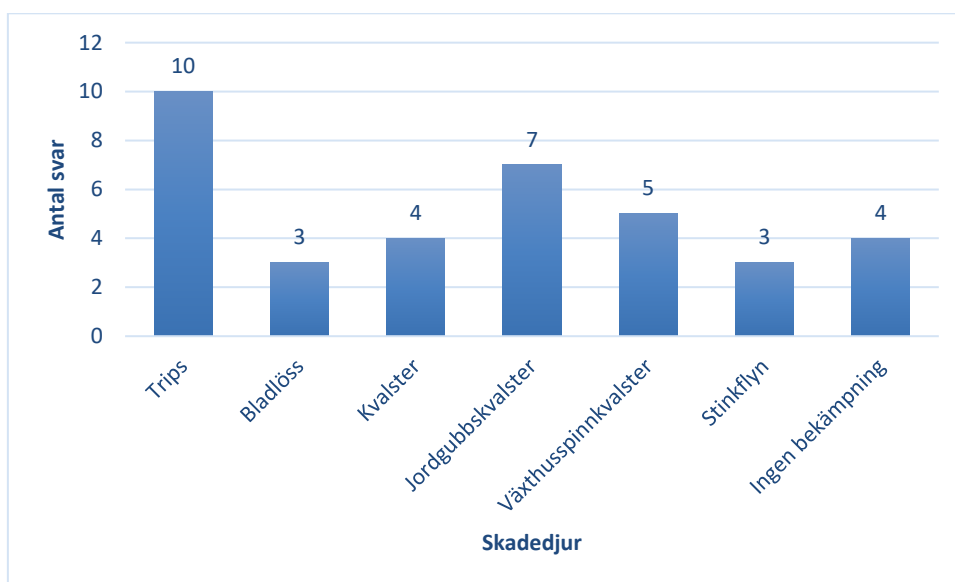
Av skadedjuren utgjorde tripsen det största problemet på de företag vars brukare besvarade enkäten. 16 av de företagare som besvarat enkäten hade problem med trips. Kvalstren kom inte långt efter tripsen, med 15 svar allt som allt. Bland de svarande specificerade fyra odlare växthuspinnekvalster som problem och sex nämnde



jordgubbskvalstren. I den mån som kvalster omnämndes i allmänna ordalag kan de hänföra sig till bägge arter, endast den ena av dessa eller möjligen en helt annan art.

Jordgubbskvalstern och växthuspinnkvalstern förekommer mest frekvent, i den aktuella forskningen och i svaren. Stinkflyn orsakade problem för åtta av de odlare som besvarade enkäten. Övriga skadedjur som nämndes var hallonblomviveln, bladlöss, bladbaggar, älgar, hjortar och sorkar.

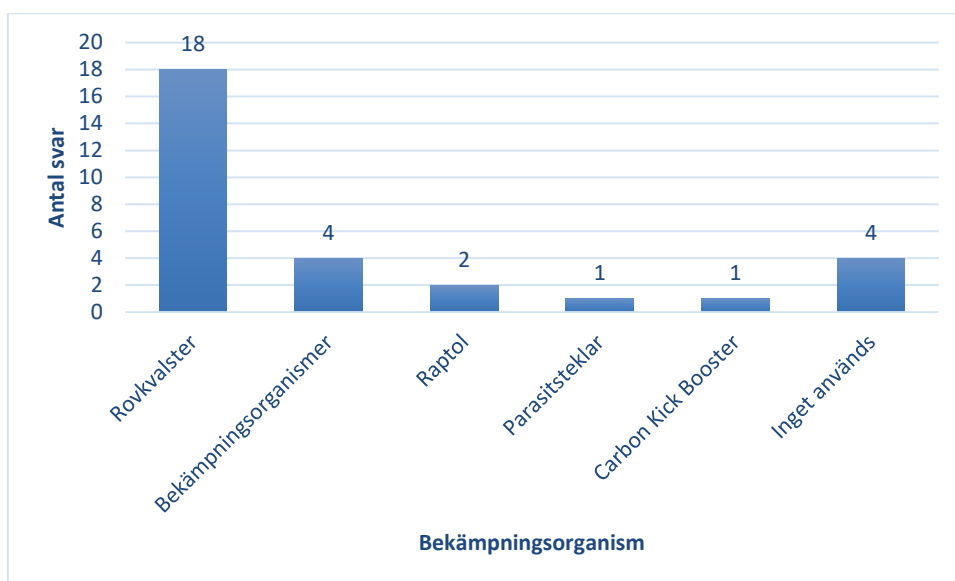
Av skadedjuren bekämpades trips, bladlöss, stinkflyn och kvalster biologiskt. Kvalster bekämpades enligt biologiska metoder av 16 personer. Av dessa bekämpade sju företagare specifikt jordgubbskvalster och fem växthuspinnkvalster (figur 4). Ett svar lydde även att allting bekämpas biologiskt. Detta kan syfta på att de skadegörare som odlaren nämnde som problem (bladlöss och trips) bekämpas biologiskt; det kan också betyda att en översiktlig biologisk bekämpningsplan av vanligen förekommande skadedjur används. Trips hörde till de skadedjuren som bekämpades mest frekvent. Fyra gårdar utförde inte någon form av biologisk bekämpning, och dessa förtydligade sitt svar med att meddela att de använde sig av kemiska preparat.



Figur 20. Skadedjur som bekämpas biologiskt.

Den vanligaste bekämpningsorganismen som användes enligt enkäten var rovkvalstren. Andra svar lydde bekämpningsorganismer (allmänt), Raptol-preparat och parasitsteklar

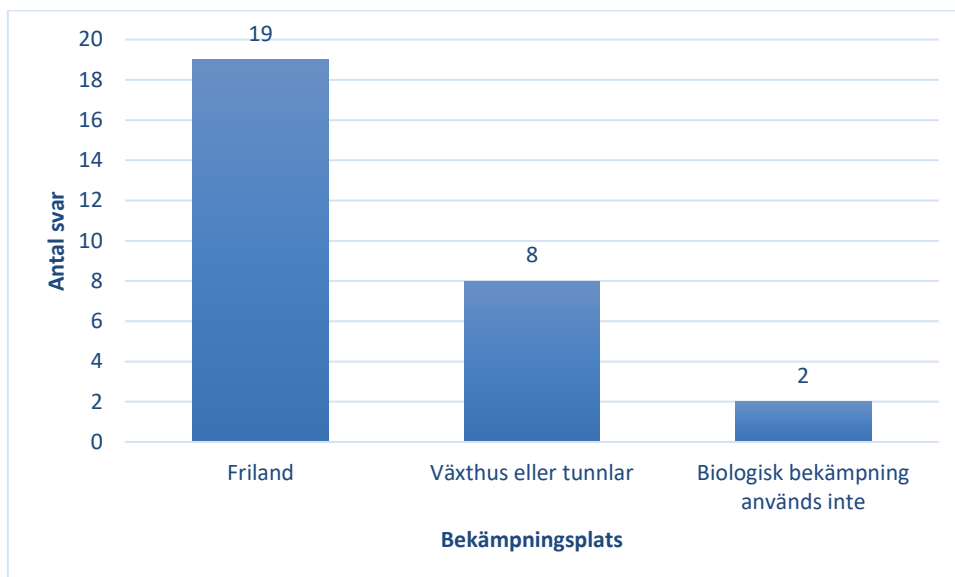
samt klisterfällor. De som inte bekämpade något biologiskt svarade inte heller på denna fråga. Figur fem framför svarsantal för olika bekämpningsorganismers användning.



Figur 21. Metoder som används vid biologisk bekämpning.

#### 6.2.4 Odlingssmiljö i vilken den biologiska bekämpningen utförs

Frågan "var använder ni er av biologiska bekämpningsmetoderna?" hade som svarsalternativ friland- och växthus- samt tunnelodling. Alla som svarade på enkäten hade frilandsodlingar. 19 personer svarade att de utför biologisk bekämpning på friland. 14 av dessa tillämpade biologiska bekämpningsmetoder endast på friland. Åtta använde biologisk bekämpning i växthus eller tunnlar och av dem bekämpade fyra personer skadegörarna med biologiska medel endast i växthus eller tunnel (figur 6).



Figur 22. Bekämpningsåtgärder på friland, under tunnlar eller i växthus.

#### 6.2.5 Val av biologisk bekämpning

Kring frågan "varför har ni valt biologisk bekämpning", hade många liknande tankar. Ett antal odlare motiverade valet antingen med att biologisk bekämpning är ekologiskt, att miljön är viktig, att metoden är användarvänlig eller att kemikalier samt antal besprutningar borde minskas. En odlare motiverade användningen av biologiska medel med att hen "vill inte gå omkring i gaser i tunnlar, orkar inte spruta".

Två personer som utförde biologisk bekämpning på friland upplevde att bekämpningen är lättare. Två andra beskrev att den biologiska bekämpningen är mest optimal i tunnelodlingar. Ena odlaren motiverade sin åsikt på följande sätt: "I tunnlar fås optimal nytta och biologisk bekämpning håller angreppen under kontroll under en längre säsong, även då man inte kan använda kemisk bekämpning. Vi använder ändå kemisk tillsammans med biologisk bekämpning, vi använder alltså de bästa sidorna av båda", och en annan odlare skrev att man "i tunnel kan utföra, speciellt i tidig produktion, en lyckad skadedjursbekämpning. Kemisk bekämpning är svår att utföra i tunnlar".

Biologisk bekämpning upplevdes även som en konsumentvänligare metod. Det nämndes att bären är renare och att man därför valt biologiska metoder. Bekämpningen

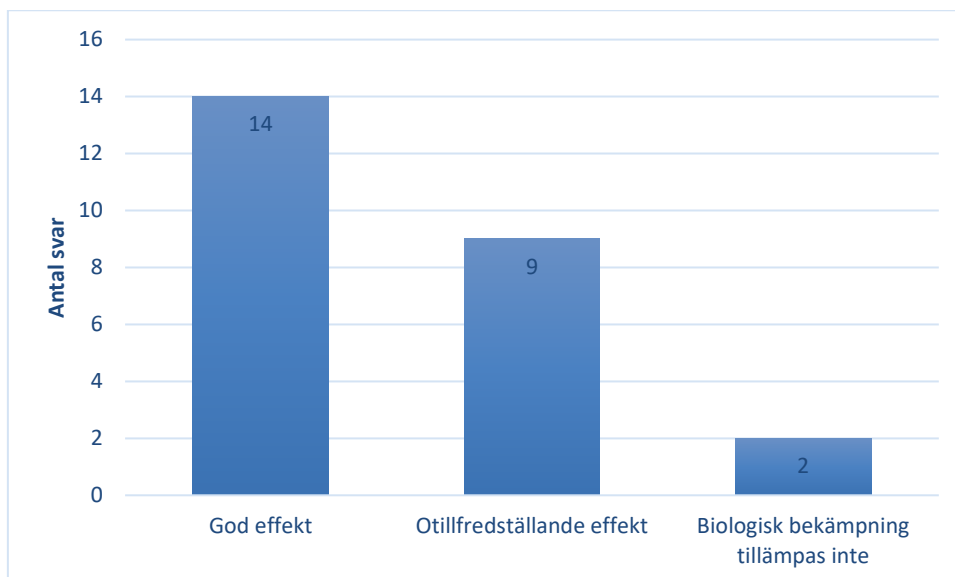
motiverades av en odlare såhär: "10 års erfarenhet av konventionell odling och konstant hantering av kemikalier väckte oro. Man ville inte äta bären, ge dom till barnen eller ens med stolthet sälja till någon. Jordgubb växer inte på egen hand. Biologiska metoder fungerar. Miljön är viktig och pollinerare".

Några hade valt bekämpningen för att metoden var till deras tycke. En odlare hade att velat testa Prestop då den kemiska bekämpningen inte fungerade. En annan beskrev valebaserade på egna preferenser och bärgårdens inriktning. Odlaren skrev även att: "biologisk bekämpning är meningsfullt att använda och utföra. Vi använder mycket lite kemiska medel. Hallon har vi odlat sedan 2014 i tunnel enbart med biologiska metoder, och fått bra resultat. Vi marknadsför majoriteten av skörden genom direktförsäljning. Gården investerar i jordgubbstunnlar. År 2021 förflyttas ca en tredje del av odlingarna till tunnlar".

Nio personer baserade valet på att de var eko-odlare, vilket gör att biologiska bekämpningsmetoderna är det enda bekämpnings sätt som står till buds.

#### **6.2.6 Upplevelser av biologisk bekämpning**

Följdfråga var "hur tillräcklig bekämpningen varit". Majoriteten upplevde att biologiska bekämpningen haft god effekt. Två av de svarande hade inte använt biologisk bekämpning och de hörde till odlare som velat besvara enkäten även om endast kemisk bekämpning användes (figur 7).

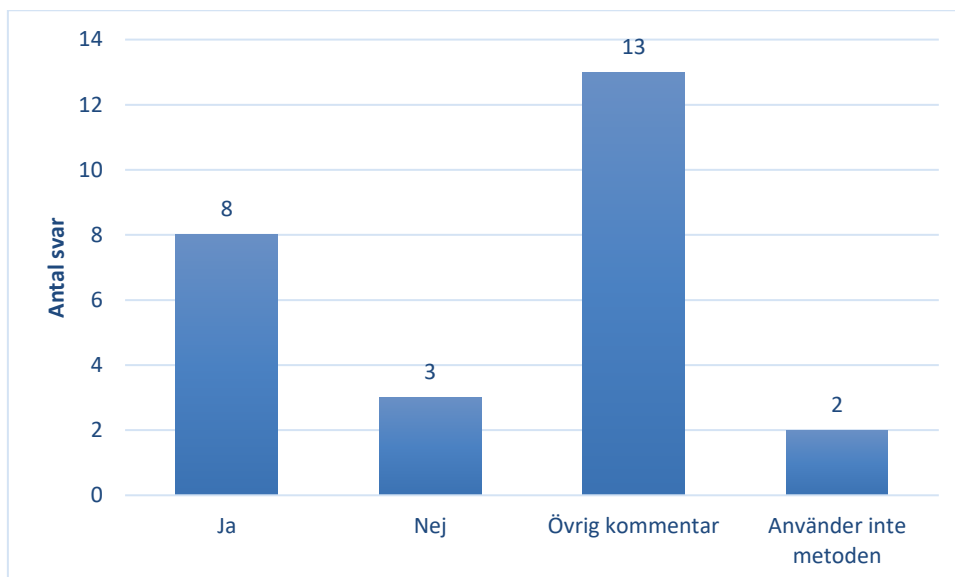


Figur 23. Effekten av biologisk bekämpning.

Nio odlare hade inte varit fullständigt nöjda med effekten av den biologiska bekämpningen. Följdfråga till föregående var "varför och vad som använts istället för biologisk bekämpning". Ofta var svaret att kemisk bekämpning använts istället. Fyra personer svarade att de enbart använder kemisk bekämpning. En av dem svarade specifikt att "kemiska medel, som är säkra då de används rätt".

En odlare svarade att "om angrepp funnits, utförs kemisk bekämpning i slutet av säsongen". Ett svar var att: "Gråmögel har varit problem även då biologiska bekämpningsmedel används om väderförhållandena varit bra för gråmögel. Jag har uppfattat att samma har gälligt vid användning av kemiska medel i grödan". Tre odlare svarade även att inget annat använts istället och i dessa fall har det varit frågan om ekologisk odling. En av odlarna som upplevt att bekämpningen haft god effekt svarade även att "Mypex- fiberduk används, höga planteringsbänkar och tillräckligt glesa plantmellanrum" används.

Frågan "har ni varit nöjda?" hade ett öppet svarfält och inga alternativ att välja mellan. Tydliga "ja" och "nej" svar fanns sammanlagt 11. Många skrev ändå en mer utförlig kommentar, eftersom upplevelserna varit varierande (figur 8). Flera som svarade var delvis nöjda, beroende på årets förhållanden eller området där bekämpningen användes.



Figur 24. Hur nöjda odlare varit med biologiska bekämpningen.

I de mer utförliga kommentarerna svarade en odlare att "i normala förhållanden har vi varit nöjda, men då stora angrepp inträffar är den biologiska bekämpningen inte tillräckligt effektiv och snabbverkande". En annan odlare konstaterade även att "hur tillräcklig bekämpningen är beror på sommaren. Man måste vara tidigt ute. För sen spridning gör att den biologiska bekämpningen inte räcker alls". Båda dessa odlare använde biologisk bekämpning i tunnlar.

En odlare som hade både frilands- och tunnelodlingar svarade att "i tunnlar har den biologiska bekämpningen varit helt tillräcklig, då arealen är passlig, och kontroll görs ofta. Även närmiljön påverkar mycket på situationen".

Väderlekens påverkan nämndes även av några andra. Det fanns odlare som till en viss del upplevt att bekämpningen varit framgångsrik och sedan även förklarat vad annat som möjligen kan ha påverkat resultatet. En odlare svarade att "för kvalstrens del är vi nöjda. Vi har inte problem med jordgubbskvalster. Mjöldagg har hållits under kontroll med odlingsteknik och bladgödsel". Denna odlare hade vid en tidigare fråga om "vad används vid biologiska bekämpningen av växtsjukdomar?" svarat att de använt svavel som bladgödsel.

Det fanns även två svar där man för en del varit nöjd med bekämpningen och en annan svarande varit ganska nöjd eller börjat lära sig gällande bekämpningen. Dessa odlare hade

skrivit att de "för gråmöglet är jag nöjd, för tripsen ganska nöjd" och den andra skrev att "för jordgubbskvalstren är vi nöjda. För möglets del börjar vi också lära oss".

Två odlare upplevde att "på friland är rovdjurens användning dyr och variation av vädret kan företa effekten" och att metoden är "dyr, mera jobb, resultatet är fast i ens tro. Man säljer myter i en burk". En annan odlare som svarat skrev att hen varit nöjd och att man bör ha "en lupp på ögat hela tiden". Det fanns även en odlare som bekämpade både växtsjukdomar och skadedjur biologiskt och hen svarade att man för kvalstrens del varit nöjda men att "det skulle vara trevligt att få sammanfattad information även om andra möjliga bekämpningsmetoder".

Den sista frågan som också hade ett öppet svarsfält var om någon hade "övrigt att tillägga". Två odlare gav svar även här. En odlare skrev att "vi flyttar produktionen delvis in i tunnlår, där biologiska bekämpningen är mer kostnadseffektiv och annars också fungerar bättre. Biologisk bekämpning kräver mycket uppföljning och är fortfarande väldigt outvecklad. Det är dock en nödvändig utvecklingsriktning för att spara naturen!!! De ekologiska bestämmelserna är en gammalmodig ideologi, och utnyttjar inte nya mer miljöeffektiva metoder i trädgårdsodlingen". Svaret följer delvis samma linje som andra odlare på ett eller annat sätt uttryckt tidigare. Den andra odlaren svarade att hen saknade information om användning av växthuspinnkvalster i praktiska förhållanden.

## 7 Diskussion

Litteraturstudien visar att det finns ett brett och rikhaltigt utbud av organismer för bekämpningen av växtskadegörare i jordgubbsodlingar. Ändå är odlarna i enkäten oense om i vilken utsträckning som biologisk bekämpning kan ersätta behovet av kemisk bekämpning. Enkäten besvarades av 25 personer och av dem använde inte alla alltid biologiska bekämpningsmetoder. En del bekämpade endast skadedjur och inte växtsjukdomar, och vice versa.

Växtsjukdomar som ansågs vara de allvarligaste enligt enkätsvaren, och som även behandlats i litteraturstudien, är gråmögel och mjöldagg. Gråmögel var växtsjukdomen som bekämpats mest, då enkätsvaren visade att över hälften bekämpade gråmögel biologiskt. Medel som användes jämfördelat var Prestop och Prestop Mix samt Serenade ASO.

Prestop-preparaten tillverkas av Verdera. Vid ett samtal med deras representant nämnde även hon att gråmögel är av de allvarligaste växtsjukdomarna. Dessutom svarade hon att det i synnerhet på friland är svårt att förutse skada, då väderförhållanden har påverkan på svampens levnadsförhållanden. För mjöldaggens del nämnde hon att det är problematiskt i tunnlår, men de har inte ett medel mot mjöldagg. Hon berättade att biologiska bekämpningsmedlen har bred verkan och att en besprutning med Prestop, som används mot gråmögel, möjligen kan påverka även på mjöldaggens förekomst, men mera forskning skulle behövas. (Personlig kommunikation med representant från Verdera 22.4.2020)

Gällande skadedjur gav enkätsvaren information om att tripsen och kvalster orsakade mest problem. Resultaten visar att kvalstren till en del specificeras i två huvudsakliga arter så som beskrivits i studien. Även enligt Biotus är tripsen de skadedjur som orsakar mest problem (Personlig kommunikation med representanter från Biotus 23.3.2020). Biotus och Koppert delade även råd för specifik bekämpning i jordgubbsodlingar via e-post (Personlig kommunikation med representanter från Biotus 23.3.2020 och Koppert 31.3.2020). Koppert och Biobest har också goda råd på sina hemsidor om vilka bekämpningsorganismer som används för olika grödor. Dessa råd har tagits i beaktande



vid utformningen av litteraturstudiens innehåll. Företagens rekommendationer kan till en del variera, men till största del liknar metoderna varandra. Företagen har i stort sett likadana bekämpningsorganismer i användning. Bara några få erbjöd produkter som en annan inte hade. Bekämpningsorganismerna är för det mesta de samma runt om i världen. Från enkäterna kom det fram att rovkvalster var den bekämpningsorganismen som användes mest omfattande.

Som det i resultatet framkom, hade majoriteten av odlarna svarat att biologiska bekämpningen haft god effekt. En lyckad bekämpning var enligt svaren beroende på väderlek och omgivning, så som kemisk bekämpning också är. Det kom fram att förebyggande bekämpningen är nödvändigt för att biologiska bekämpningen ska lyckas. Man kan säga att nyttoorganismerna, alltså bekämpningsorganismerna, bör vara på plats före skadedjuren. Detta visade även många av bekämpningsorganismernas beskrivningar i studien: Bekämpningsorganismerna håller bäst kontrollen när spridningen utförs före skada eller så fort skadedjur eller skada kan upptäckas. Även Biotus representant svarade vad som krävs för att biologiska bekämpningen ska vara tillräcklig och lyckas. "Biologiska bekämpningen baserar sig på förebyggande bekämpning, kontroll och odlingsplan, men först och främst på konstant kontroll", säger en representant från Biotus (Personlig kommunikation med representant från Biotus 23.3.2020).

I enkätsvaren påpekades också viktigheten att hålla koll på skadedjursförekomsten och därefter anpassa bekämpningen. Specifika mängder och rekommendationer för bekämpning togs inte upp i arbetet. Eftersom varje situation är olika och en egen bekämpningsplan krävs, har exakta allmänna råd inte givits. Biotus representant beskrev ändå hurdan koncept de har gällande biologisk bekämpning. "För varje odlare görs en specifik tunnel- eller växthusenlig förhandsplan för bekämpningen under säsongen. Även om bekämpning inte behövs, så följer man planen som gjorts. Om skadedjur uppenbarar sig, så tilläggs bekämpningsorganismer enligt behov och fall. Kontakten håller vi med odlarna genom hela säsongen", skriver en av Biotus representant. (Personlig kommunikation 23.3.2020) Tjänsten som Biotus då erbjuder, stöder odlaren med bekämpningen. De har kontakt med experter och har tillgång till produkter från olika försäljare. Aktiv kontakt med odlaren är ett bra sätt för försäljare att lära sig om odlarnas upplevelser och för odlarna att förbättra kunskapen inom ämnet. I enkätsvaren kom det fram en åsikt om att biologiska bekämpningen fortfarande är outvecklad. Någon annan

sakande sammanfattad information om biologiska bekämpningsmetoder för jordgubbsodling och någon upplevde att det kunde finnas resultat om användningen i praktiken, specifikt för växthuspinnkvalster.

Vid kommunikation med Biotus representant, påpekar hon att man i världen utför mycket produktutvecklingar och forskningar inom biologisk bekämpning, t.ex. om nematoder. (Personlig kommunikation 23.3.2020) Vid en intervju med Verderas representant, nämnde hon också att deras biologiska bekämpningsmedel testas, utvecklas och förbättras konstant. (Personlig kommunikation 22.4.2020)

Dessa undersökningar kommer kanske inte alltid inför odlarnas ögon och medvetande, vilket även kan resultera till ovilja att testa nya bekämpningsmetoder. Också kunskapen att använda biologisk bekämpning saknas. Mer tillgänglig kunskap om metoder, användning i praktiken och försök kunde öppna odlarnas tankar för bekämpningssättet. Opartisk forskning verkar vara bristfälligt i Finland p.g.a. minskade pengar inom forskningen på universitetsnivå och på Luke. Företagen utför forskningar ensamma eller i samarbete med andra, men resultaten blir sällan publicerade. Dessutom görs forskningen för deras egen nytta och de blir då sällan helt opartiska, då ändamålet sist och slutligen är att få sina egna produkter sålda.

För tillfället har Verdera ett preparat som är i godkännande skedet på EU-nivå. Efter det ska preparatet ännu godkännas i Finland. Medlet är avsedd för bekämpning av gråmögel samt rotsjukdomar. Verderas representant berättade även om ett projekt, "Laatumarjahanke", som varar i tre år. Projektet är nu första året igång och där testas bekämpning av rotsjukdomar samt stressbekämpning hos jordgubbar i tunnlår och på friland. Verdera erbjuder sina medel, som Prestop, Rhizocell och Greenstim, till försöken. Buskblåbär är även en av försöksgrödorna. Alla försöksplaner är inte bekräftande ännu. Övriga samarbetsparter i projektet är ProAgria och Luke. Utveckling och förbättring sker mycket av ämnen som redan finns. Dessutom utvecklar Verdera t.ex. användningsmängdens optimering för nya växtskyddsprutor, där vattenmängderna inte behöver vara lika stora som nu. Nu är bruksanvisningen 1200 liter vatten, men en odlare har också testat med 500 liter. (Personlig kommunikation 22.4.2020).

Biologiska bekämpningens funktion på friland och växthus/tunnlar har också varit någonting man har funderat över. Tunnlar kan tänkas vara mera optimalt, med tanke på

att området för spridningen och kontrollen är begränsat i förhållande till frilandsodlingar. Enligt Biotus fungerar biologiska bekämpningen i tunnelodlingar bättre och det är ekonomiskt sätt fiffigt. Det finns även mer metoder tillgängligt. (Personlig kommunikation) I enkäten kom även fram att biologiska bekämpningen i tunnlar är optimalt, kostnadseffektivt och effekten är bra. Biologiska bekämpningens användning ökar möjligen till följd av tunnelodlingarnas ökande popularitet. Enligt Verdera används biologiska preparaten mera på friland, främst för att frilandsodlingar finns mera, men då tunnelodlingar blir mer populära kommer antagligen användningen att öka där också (Personlig kommunikation 22.4.2020).

Det var ändå förvånande att märka hur många som använde biologisk bekämpning även på friland. Som det i studien kom fram, så omfattar tunnelodlingarna ca 25 hektar av jordgubbsodlingen och ekologisk odling 195 hektar. I dessa typers odlingar är biologiska bekämpningsorganismernas användning viktig. För ekologiska odlingens del finns det inte lika många alternativ, och i tunnelodlingar kan man påstå att då satsningen annars också är ekonomiskt mer värdefull, satsar man möjligen mera på skörderesultatet. Konventionella gårdars intresse för biologiska bekämpningsmetoder ökar även då kemiska preparatens användning minskas och borde minskas. Preparaten blir hela tiden mer specificerade och antalet minskar. Odlarna är enligt Verderas representant oroliga över minskande mängden kemiska preparat och hur man ska klara sig utan dem. (Personlig kommunikation 22.4.2020)

För svaret på frågan "varför man väljer biologisk bekämpning", fanns det olika motiv. Hälsa, omgivning, konsument, lätthet med flera, nämndes som orsaker. Biologiska bekämpningen är mer användarsäker än kemiska preparaten. Motiveringar, som att man inte vill spela med preparatblandningar, gå omkring i gaser och att besprutningsarbete är fysiskt ansträngande, var saker som nämndes. I växthus och tunnlar använder man ofta ryggsprutor, p.g.a. trånga utrymmen. Dessa besprutningar är fysiskt tunga att utföra. Att bespruta växtligheten i växthus och tunnlar, med tanke på att luften på sätt och vis verkar instängd, får det att kännas som att man är instängd i ohälsosamma gaser. Naturligtvis är spridning av insekter i påsar då ett betydligt mycket trevligare alternativ. I svaren där biologiska bekämpningen upplevdes lättare var det dock frågan om frilandsodlingar. Ett resonemang kring detta kunde då vara att biologiska bekämpningsprodukten kan spridas direkt som när den kommer. Påsar, är kanske inte de vanligaste på friland, men flaskor

som en del bekämpningsorganismer kommer i kan spridas genom att innehållet fälls i växtligheten. Kemiska bekämpningen kan tänkas då vara svårare eftersom det krävs flera steg före bekämpningen kan utföras. Man behöver utrustning för ändamålet, göra ihop bekämpningsblandningen och sedan utföra bekämpningen, samt efteråt rengöra utrustningen. Vid biologiska preparatens användning är detta ju till en del den samma som för kemiska preparaten.

Biologiska bekämpningen upplevdes även mer ekologisk, miljövänlig och som en miljöeffektivare metod. Då det kommer till egna och andras hälsa lyfte man även fram renare bär då biologisk bekämpning används. Genom att avstå från användningen av kemiska bekämpningsmedel mot insekter ger man mera livsrum för nyttoinsekter och pollinerare.

Konsumenterna värdesätter också att produkterna är biologiskt bekämpade. Det frågas mycket efter vad är det för preparat som används i odlingen. Även om man inte odlar helt ekologiskt kan det låta bättre i konsumentens öron att man ändå försöker hitta biologiska metoder där det är möjligt.

När det kom till hur nöjda odlarna varit, var resultatet varierande. Till en stor del var många nöjda eller till en del i alla fall. Många gav en längre förklaring på sin åsikt. Normala förhållanden och väderlek upplevdes ha påverkan på om det varit bra eller inte. Varje år kan vara olika. Det var dock många som till en del varit nöjda och något annat varit tillfredsställande. Specifikt två odlare tog även i enkätsvaren upp att metoden är dyr och en svarade även att den biologiska bekämpningen kräver "mera jobb och resultatet är fast i ens tro. Man säljer myter i en burk". Vid ena fallet var det frågan om att det på friland var dyrt och att vädret kan ta bort effekten. Som det i ett tidigare skede kommit fram har flera andra tagit fram hur biologiska bekämpningen nog är mest optimal i tunnlar, samt kostnadseffektivt. Dessutom kan man tänka sig att förhandsbekämpningen i biologiska bekämpningen kan kännas onödig och dyr, jämfört med kemiska bekämpningen. Då kemisk bekämpning används, brukar bekämpningen ofta utföras då man upptäcker skadedjur eller skada. Sedan kan lyckad bekämpning ses genast med minskning eller avsaknad av befintliga skadegörarna. Vid biologiska bekämpningen är det meningen att skadan inte skulle hinna uppstå och att naturliga fienderna dödar skadedjuren före de tar över. Tanken av att man betalar för något som tydligt inte kan ses om det fungerat eller

inte, kan för en del vara svårt att resonera kring. Därför är även informationsdelning om erfarenheter i praktiken viktiga.

Med tanke på framtiden är utvecklingen av naturvänligare metoder väsentlig för lyckat växtskydd inom branschen. Då kemiska preparat minskar är det viktigt att utveckla sitt odlingssätt och i god tid börja samla information och kunskap om nya metoder. Klimatuppvärmningen är även något som bör beaktas. Nya arter av skadedjur kan öka till följd av varmare förhållanden i landet. Nykomlingen *Drosophila suzukii* (på svenska: daggflugan), som tidigare nämndes i studien, kan åstadkomma stora skador. Bekämpning av *D. suzukii* har till en del beskrivits i studien, men fullständig bekämpning är inte utvecklad ännu, speciellt i Finland då skadedjuret är nytt för oss.

## 8 Slutsatser

Tanken bakom studien var att sammanfatta information om de vanligaste skadedjur som bekämpas biologiskt och en beskrivning av de biologiska bekämpningsmetoder som kan användas. Litteraturstudien baserar sig på skadegörare i Finland och metoder som är godkända för användning i Finland. Odlare och försäljare ville höras för att få en uppfattning om deras tankar gällande ämnet. Antalet svar från odlarna var liten i förhållande till det totala antalet jordgubbsodlare i Finland. Svaren ger ändå en bild i vilken utsträckning som biologisk bekämpning tillämpas vid odlingen av jordgubbar i Finland och vilka erfarenheter som odlarna har. För företagens del intervjuades endast några få försäljare och rådgivare, men de representerar ändå de mest betydande företagen på finska marknaden.

Litteraturstudien kunde ha utökats med skadedjur som fjärilar och borrar, men dessa togs dock inte med då det under studieprocessen framkom att de inte verkar orsaka betydande skada hos jordgubbar. Ett annat skadedjur som nu inte behandlades var hallonblomvivel, som nog orsakar skada, men det framkom under studieprocessen att den biologiskt

endast kunde bekämpas med feromonfällor. För preparatens del kunde det ha inkluderats vissa medel som lyftes fram i enkätsvaren. De hör dock inte till de vanligaste metoderna.

Arbetet kunde ha ägnat mera tid åt kontakten med odlarna så att odlarnas åsikter och upplevelser skulle ha tagits i beaktande i större utsträckning. Det här är något man i en framtida studie kunde behandla, för att få ut mera information om användningen av biologisk bekämpning i praktiken och hur den lyckats.

För en utökad användning av biologiska bekämpningsmetoder framöver behövs information och undervisning inom ämnet. Ju mera information som når odlarna desto bättre. Då kunskapen ökar minskar också fördomar och missförstånd om ämnet. Den ökande populariteten av tunnelodlingar och den samtidigt minskande tillgången på kemiska preparat tvingar till en förändring i de bekämpningsmetoder som tillämpas för nuvarande.

## Tack!

Jag vill tacka alla odlare som besvarat enkäten. Jag vill också tacka de experter inom branschen som hjälpt mig, speciellt representanterna för Biotus, Verdera, Koppert och Livsmedelsverket, som lagt ned tid på intervjuer och frågeställningar samt gett utförliga svar.

Slutligen vill jag tacka Paul Riesinger för handledning och språkgranskning.

## Källförteckning

Berner, u.å. *Serenade ASO*. [Online] <http://kasvinsuojelu.berner.fi/tuotteet/kasvitautilien-torjunta/serenade-aso> [Hämtad 24.3.2020]

Biotus, u.å.a. *Harsosääsket*. [Online] <https://biotus.fi/biologinentorjunta/kasvihuone/harsosaasket/> [Hämtad 24.3.2020]

Biotus, u.å.b. *Carbon Kick Booster*. [Online] <https://biotus.fi/tuotteet-ja-palvelut/carbon-kick-booster/> [Hämtad 24.3.2020]

Biotus, u.å.c. *Mansikkapunkki*. [Online] <https://biotus.fi/biologinentorjunta/avomaa/mansikkapunkki/> [Hämtad 24.3.2020]

Biotus, u.å.d. *Vihannespunkki*. [Online] <https://biotus.fi/biologinentorjunta/kasvihuone/vihannespunkki/> [Hämtad 24.3.2020]

Biotus, u.å.e. *Kirvat*. [Online] <https://biotus.fi/biologinentorjunta/kasvihuone/kirvat/> [Hämtad 20.3.2020]

Biotus, u.å.f. *Korvakärsäkkäät*. [Online] <https://biotus.fi/biologinentorjunta/avomaa/korvakarsakas/> [Hämtad 20.3.2020]

Biotus, u.å.g. *Etanat*. [Online] <https://biotus.fi/biologinentorjunta/kasvihuone/etanat/> [Hämtad 24.3.2020]

Biotus, u.å.h. *Feromoner och tillbehör till fällor*. [Online] <https://biotus.fi/sv/produkter-och-tjanster/feromoner/> [Hämtad 24.3.2020]

Biotus, u.å.i. *Limfällor*. [Online] <https://biotus.fi/sv/produkter-och-tjanster/limfallor-och-kliserrullar/> [Hämtad 24.3.2020]

Biotus, u.å.j. *Biotus Oy Produktkatalog*. [Online] <https://biotus.fi/wp-content/uploads/produktkatalog-2018.pdf> [Hämtad 24.3.2020]

Biotus, u.å.k. *Ripsiäiset*. [Online] <https://biotus.fi/biologinentorjunta/kasvihuone/ripsiaiset/> [Hämtad 24.3.2020]



CK Growing Oy, 2017. *Luomuhyväksytty kasvinsuojeluaine BOOSTER*. [Online] <https://www.carbonkick.fi/booster> [Hämtad 24.3.2020]

Farmit, u.å. *Kasvihuoneviljely- Biologinen kasvinsuojelu*. [Online] <https://www.farmit.net/kasvinviljely/erikoiskasvien-viljely/kasvihuoneviljely/kasvihuoneviljely-kaesikirja/kasvinsuojelu/bi> [Hämtad 24.3.2020]

Hedelmän- ja Marjanviljelijän liitto, u.å. *Mansikka* [Online] <https://www.hmlry.fi/laji-info/mansikka/> [Hämtad 4.2.2020]

Koskula, H., 2000. *Kasvihuoneviljelmien tuhoeläimet ja niiden biologinen torjunta*. Vasa: Kasvinsuojeluseura ry.

Koppert, 2016a. *Biological control of thirps- Neoseiulus cucumeris*. [Video] <https://youtu.be/xPjRE1XNqzs> [Hämtad 20.4.2020]

Koppert, 2016b. *Biological control of spider mite- Phytoseiulus persimilis*. [Video] <https://www.youtube.com/watch?v=mHXOefz8Pko> [Hämtad 20.4.2020]

Koppert, 2016c. *Biological control of smider mit- Feltiella acarisuga*. [Video] <https://www.youtube.com/watch?v=6FJPP19Fwx> [Hämtad 20.4.2020]

Koppert, 2016d. *Biological control of aphids- Aphidius colemani*. [Video] <https://www.youtube.com/watch?v=StSO7LSzzAw&t=3s> [Hämtad 20.4.2020]

Koppert, 2016e. *Biological control of thirps- Orius laevigatus*. [Video] <https://www.youtube.com/watch?v=j-qbfGqskKU> [Hämtad 20.4.2020]

Koppert, 2016f. *Biological control of aphids- Aphelinus abdominalis*. [Video] <https://www.youtube.com/watch?v=RWxjB2nKi2U> [Hämtad 20.4.2020]

Koppert, 2016g. *Biological control of Black vine weevil- Heterorhabditis bacteriophora*. [Video] <https://www.youtube.com/watch?v=073vW1qNt68> [Hämtad 20.4.2020]

Koppert, 2016h. *Biological control of thirps- Steinernema feltiae*. [Video] <https://www.youtube.com/watch?v=d6lbZWC2W3o> [Hämtad 20.4.2020]

Koppert, u.å.a. *Spidend*. [Online] <https://www.koppert.fi/sv/spidend/> [Hämtad 24.3.2020]

- Koppert, u.å.b. *Thripor-L*. [Online] <https://www.koppert.fi/en/thripor-l/> [Hämtad 24.3.2020]
- Koppert, u.å.c. *Spical*. [Online] <https://www.koppert.fi/spical/> [Hämtad 24.3.2020]
- Koppert, u.å.d. *Aphiscout*. [Online] <https://www.koppert.fi/aphiscout/> [Hämtad 24.3.2020]
- Koppert, u.å.e. *Thripex*. [Online] <https://www.koppert.fi/thripex/> [Hämtad 24.3.2020]
- Koppert, u.å.f. *Ervipar*. [Online] <https://www.koppert.fi/ervipar/> [Hämtad 24.3.2020]
- Koppert, u.å.g. *Entonem*. [Online] <https://www.koppert.fi/entonem/> [Hämtad 24.3.2020]
- Koppert, u.å.h. *Larvanem*. [Online] <https://www.koppert.fi/larvanem/> [Hämtad 24.3.2020]
- Matala, V., 2006. *Mansikan viljely* (3). Helsingfors: Puutarhaliito.
- Parikka, P. & Lemmetty, A., 2012. *Mansikka Kasvitaudit*. I: Ahvenniemi, P. (toim.), 2012. *Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita* (15). Tavastehus: Kasvinsuojeluseura ry (103). 400 sidor.
- Ruokavirasto, 2018. *Biologinen torjunta*. [Online] <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/kasvintuotanto/torjuntaeliot-ja-polyttajat/hyvaksytyt-lajit/biologiset-torjuntaeliot/> [24.3.2020]
- Ruokavirasto, 2019a. *Mansikan punamätä*. [Online] <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/kasvintuotanto/kasvinterveys/kasvintuhoojat/laatutuhoojat/mansikan-punamata/> [Hämtad 24.3.2020]
- Sandskär, B., övers., 2002. *Biologisk bekämpning av skadedjur*. u.o. Jordbruksverket.
- Tarhurin apu, u.å. *Peltolude (Lygus rugulipennis), feromonikapseli*. [Online] <https://tarhurinapu.fi/tuote/peltolude/> [Hämtad 24.3.2020]
- Tukes, 2015a. *Prestop*. [Online] <https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi/KareDocs/2956Myyntipaallyksenteksti.pdf> [24.3.2020]

- Tukes, 2015b. *Prestop Mix*. [Online] <https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi/KareDocs/1898Myyntipaallyksenteksti.pdf> [24.3.2020]
- Tukes, u.å. *Utvidgad användning och utvidgning till användning i liten omfattning, dvs. minor use*. [Online] <https://tukes.fi/sv/kemikalier/vaxtskyddsmedel/fornylse-och-andring-av-tillstand/utvidgad-anvandning-och-utvidgning-till-anvandning-i-liten-omfattning-dvs.-minor-use> [Hämtad 24.3.2020]
- Tukes, 2017a. *Prestop*. [Online] <https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi/KareDocs/2956KayttoohjeMinorUse.pdf> [Hämtad 24.3.2020]
- Tukes, 2019. *Serenade ASO*. [Online] <https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi/KareDocs/3282KayttoohjeMinorUse.pdf> [Hämtad 24.3.2020]
- Tukes, 2017b. *Serenade ASO*. [Online] <https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi/KareDocs/3282Myyntipaallyksenteksti.pdf> [24.3.2020]
- Tukes, 2016. *Carbon Kick Booster Kasvitautilien ja tuhoeläinten torjuntaan*. [Online] <https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi/KareDocs/2922Myyntipaallyksenteksti.pdf> [Hämtad 24.3.2020]
- Tuovinen, T., 2012. *Tuhoeläimet. I: Ahvenniemi, P.(toim.), 2012. Ajankohtaisia kasvinsuojeluohjeita (15)*. Tavastehus: Kasvinsuojeluseura ry (103). 400 sidor.
- Tuovinen, T., 1997. *Hedelmä- ja marjakasvien tuhoeläimet*. Vasa: Kasvinsuojeluseura ry.
- Tuovinen, T., Parikka, P. & Hård, E. toim., 2003. *Mansikan taudit, tuhoeläimet ja hyötyeliöt*. Kasvinsuojeluseura ry.
- Verdera, 2020a. *Gliocladium catenulatum J1446 -svampen vid bekämpning av växtsjukdomar*. [Online] <http://verdera.fi/sv/produkter/yrkesmaessig-traedgaardsodling/prestop-mix/gliocladium-catenulatum-j1446/> [Hämtad 24.3.2020]

Verdera, 2014. *Prestop Mix Svampmedel mot växtsjukdomar.* [Online] [http://verdera.fi/index.php/download\\_file/view/372/264/](http://verdera.fi/index.php/download_file/view/372/264/) [Hämtad 24.3.2020]

Verdera, 2020b. *Greenstim bruksanvisning.* [Online] <http://verdera.fi/sv/produkter/yrkesmaessig-traedgaardsodling/greenstim/bruksanvisning/> [Hämtad 24.3.2020]

Verdera, u.å. *Greenstim.* [Online] [http://verdera.fi/index.php/download\\_file/view/404/496/](http://verdera.fi/index.php/download_file/view/404/496/) [Hämtad 24.3.2020]

Wilson, M., Shapiro-Ilan, D., Gaugler, R., u.å. *Phasmarhabditis hermaphrodita.* [Online] <https://biocontrol.entomology.cornell.edu/pathogens/phasmarhabditis.php> [Hämtad 24.3.2020]

WSOY, 2006. *Facta tietosanakirja.* Porvoo: WS Bookwell Oy.

Ötökkätieto, 2016a. *Vihannespunkki.* [Bild] <http://www.otokkatieto.fi/species?id=676> [Hämtad 20.4.2020]

Ötökkätieto, 2016b. *Uurrekorvakärsäkäs.* [Bild] <http://www.otokkatieto.fi/species?id=731> [Hämtad 20.4.2020]

Ötökkätieto, 2016c. *Peltoetana.* [Bild] <http://www.otokkatieto.fi/species?id=143> [Hämtad 20.4.2020]

Ötökkätieto, 2016d. *Marjalude.* [Bild] <http://www.otokkatieto.fi/species?id=33> [Hämtad 20.4.2020]

Ötökkätieto, 2016e. *Kirvat.* [Online] <https://www.otokkatieto.fi/cat?id=6> [Hämtad 20.4.2020]

## Bilaga 1

# Biologinen torjunta mansikanviljelyssä/ Biologisk bekämpning i jordgubbsodling

Hei! Nimeni on Ella ja opiskelen neljättä vuotta agrologiksi ruotisinkielisessä ammattikorkeakoulu Noviassa.

Teen lopputyötäni biologisesta torjunnasta mansikanviljelyssä. Lopputyö käsittelee tuholaisia ja kasvitauteja sekä niiden biologisia torjuntamenetelmiä.

Toivon saavani niin paljon vastauksia viljelijöiltä kuin mahdollista, jotta saisin kattavan kuvan viljelijöiden kokemuksista.

Kysely ei ole pitkä ja olisin erittäin kiitollinen vastauksistanne. Kiitos!

---



---



---

Hej! Mitt namn är Ella och jag studerar fjärde året till agrolog i yrkeshögskolan Novia.

Jag skriver exemensarbete om biologisk bekämpning i jordgubbsodling. I arbetet behandlas skadedjur och växtsjukdomar som det finns biologiska bekämpningsmetoder för, samt själva bekämpningsmetoderna.

Jag hoppas få så många svar som möjligt av odlare, för att få en bra överblick över odlarnas erfarenheter.

Enkäten är inte lång och jag är mycket tacksam för era svar. Tack!

**\*Pakollinen**

1. Kuinka paljon kokemusta teillä on mansikanviljelystä? Hur lång erfarenhet har ni av jordgubbsodling? \*

---

2. Miten viljelette mansikkaa?/ Hur odlar ni jordgubbar? \*

*Valitse kaikki sopivat vaihtoehdot.*

- Avomaa/Friland
- Kasvihuone/Växthus
- Tunneli/Tunnel

## Kasvitaudit / Växtsjukdomar

3. Mitkä kasvitaudit aiheuttavat eniten ongelmia? / Vilka växtsjukdomar orsakar mest problem?

---

---

---

---

---

4. Mitä kasvitauteja torjutaan biologisesti? / Vilka växtsjukdomar bekämpas biologiskt?

---

---

---

---

---

5. Mitä biologisia torjuntamenetelmiä käytetään? / Vilka biologiska bekämpningsmetoder används?

---

---

---

---

---

## Tuholaiset / Skadedjur

6. Mitkä tuholaiset aiheuttavat eniten ongelmia? Vilka skadedjur orsakar mest problem?

---

---

---

---

---

7. Mitä tuholaisia torjutte biologisia menetelmiä käyttäen? / Vilka skadedjur bekämpas biologiskt?

---

---

---

---

---

8. Mitä biologisia torjuntamenetelmiä käytetään? / Vilka biologiska bekämpningsmetoder används?

---

---

---

---

---

#### Biologinen torjunta / Biologisk bekämpning

9. Missä käytätte biologisia torjuntamenetelmiä? / Var använder ni er av biologiska bekämpningsmetoder?

*Valitse kaikki sopivat vaihtoehdot.*

- Avomaa / Friland  
 Kasvihuone / Växthus - Tunneli / Tunnel

10. Miksi valitsitte biologisen torjuntamenetelmän? Varför valde ni biologisk bekämpning?

---

---

---

---

---

11. Onko biologinen torjunta ollut riittävä? / Har biologisk bekämpning varit tillräcklig?

*Merkitse vain yksi soikio.*

Kyllä / Ja

Ei / Nej

12. Jos vastasitte ei edelliseen kysymykseen: miksi ja mitä muita torjuntakeinoja olette käyttäneet biologisen torjunnan sijaan? / Om ni svarade nej på föregående fråga : varför och vad har ni använt istället för biologisk bekämpning?

---

---

---

---

---

13. Oletteko olleet tyytyväisiä biologiseen torjuntaan? / Har ni varit nöjda med biologisk bekämpning?

---

---

---

---

---



14. Muuta lisättävää... / Övrigt att tillägga....

---

---

---

---

---

Kiitos! Tack!

---

Google ei ole luonut tai hyväksynyt tätä sisältöä.

Google Forms