

## Integrerat växtskydd i jordgubbar

– använda och möjliga strategier

Integrated pest management in strawberries

– possible and practiced strategies

*Victoria Tönnerberg*



## **Integrerat växtskydd i jordgubbar**

Integrated pest management in strawberries

*Victoria Tönnberg*

**Handledare:** Birgitta Svensson, Sveriges Lantbruksuniversitet,  
Institutionen för biosystem och teknologi

**Btr handledare:** Sanja Manduric, Jordbruksverket,

**Examinator:** Birgitta Rämert, Sveriges Lantbruksuniversitet,  
Institutionen för växtskyddsbiologi

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** Grundnivå, G2E

**Kurstitel:** Kandidatarbete i biologi

**Kurskod:** EX0493

**Program/utbildning:** Hortonomprogrammet

**Utgivningsort:** Alnarp

**Utgivningsår:** 2014

**Omslagsbild:** Anna Isaksson

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** jordgubbar, integrerat växtskydd, IPM, jordgubbsvivel, Anthonomus rubi, jordgubbsvecklare, Acleris comariana, trips, jordgubbskvalster, Phytonemus pallidus, spinnkvalster, Tetranychus urticae, gråmögel, Botrytis cinerea, mjöldagg, Podosphaera aphanis, jordbundna

**Sveriges lantbruksuniversitet**  
**Swedish University of Agricultural Sciences**

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap  
Institutionen för biosystem och teknologi

# Innehållsförteckning

<b>Förord .....</b>	<b>3</b>
<b>Sammanfattning .....</b>	<b>4</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>5</b>
<b>Inledning .....</b>	<b>6</b>
<i>Bakgrund .....</i>	<i>6</i>
<i>Syfte .....</i>	<i>6</i>
<i>Avgränsning .....</i>	<i>6</i>
<b>Material och metod .....</b>	<b>6</b>
<i>Informationskällor .....</i>	<i>6</i>
<i>Metod för urval och genomförande av intervjuer och enkätutskick .....</i>	<i>7</i>
<i>Bearbetning .....</i>	<i>7</i>
<b>Om integrerat växtskydd .....</b>	<b>8</b>
<i>Definitioner och tolkning av begreppet .....</i>	<i>8</i>
<i>Odlingssystem och förutsättningar för integrerat växtskydd i svensk jordgubbsodling .....</i>	<i>9</i>
Befintlig litteratur .....	9
Intervjuer med jordgubbsodlare .....	10
De intervjuade odlarnas odlingssystem och tankar kring växtskydd .....	10
Odlarnas växtskyddsproblem .....	12
Växtföljd .....	13
Odlarnas reflektioner kring växtskydd i jordgubbar .....	13
Två rådgivare om växtskydd i jordgubbar .....	14
Kunskapsförsörjning .....	14
Växtskydd och framtid .....	16
Övrigt .....	16
<b>Skadedjur och sjukdomar i jordgubbsfältet .....</b>	<b>17</b>
<i>Jordgubbsvivel, Anthonomus rubi .....</i>	<i>17</i>
Skadebild och biologi .....	17
Använda åtgärder .....	17
Möjliga åtgärder .....	18
<i>Vecklare, Acleris comariana m.fl. ....</i>	<i>19</i>
Skadebild och biologi .....	19
Använda åtgärder .....	20
Möjliga åtgärder .....	20
<i>Trips, Thrips spp., Frankliniella intonsa .....</i>	<i>21</i>
Biologi och skadebild .....	21
Använda åtgärder .....	22
Möjliga åtgärder .....	23
<i>Jordgubbskvalster, Phytonemus pallidus fragariae .....</i>	<i>25</i>
Skadebild och biologi .....	25
Använda åtgärder .....	25
Möjliga åtgärder .....	26
<i>Växthusspinnkvalster, Tetranychus urticae .....</i>	<i>27</i>
Skadebild och biologi .....	27
Använda åtgärder .....	28
Möjliga åtgärder .....	28

<i>Gråmögel, Botrytis cinerea</i> .....	30
Skadebild och biologi .....	30
Använda åtgärder .....	30
Möjliga åtgärder .....	31
<i>Mjöldagg, Podosphaera aphanis, syn. Sphaerotheca alchemillae, syn. Sphaerotheca macularis</i> .....	33
Skadebild och biologi .....	33
Använda åtgärder .....	34
Möjliga åtgärder .....	35
<i>Jordburna sjukdomar</i> .....	36
Skadebild och biologi .....	36
Använda åtgärder .....	37
Möjliga åtgärder .....	38
<b>Diskussion</b> .....	<b>39</b>
<i>Tillämpning av integrerat växtskydd i dagsläget</i> .....	39
<i>Utveckling av integrerat växtskydd</i> .....	41
<i>Felkällor</i> .....	42
<b>Referensförteckning</b> .....	<b>43</b>
<i>Publicerat material</i> .....	43
<i>Icke publicerat material</i> .....	52
<b>Bilagor</b> .....	<b>52</b>
<i>Bilaga 1. Intervju integrerat växtskydd</i> .....	53
<i>Bilaga 2. Rådgivarenkät</i> .....	58

## Förord

Detta är ett kandidatarbete som skrivits vid hortonomprogrammet, Sveriges Lantbruksuniversitet. Arbetet behandlar metoder inom integrerat växtskydd i jordgubbsodling. Birgitta Svensson (SLU) har varit huvudhandledare och Sanja Manduric (Jordbruksverket) biträdande handledare. Birgitta Rämert (SLU) har varit examinator.

Jag vill till att börja med rikta ett varmt tack till mina båda handledare som med engagemang inspirerat och hjälpt mig längs vägen till det färdiga arbetet.

De nio jordgubbsodlare som frikostigt gav av sin tid för intervjuer är jag mycket tacksam. Arbetet hade inte blivit så roligt, lärorikt och intressant utan ert deltagande.

Under arbetets gång fick jag ta del av två rådgivares erfarenheter kring integrerat växtskydd i jordgubbar, tack för ert deltagande. Gärna minns jag också två trevliga dagar i fält med Anna Larsen, HIR Malmöhus. Tack för din tid Anna. Tack också till alla ni ej nämnda men ej glömda personer som på olika sätt bidragit med kunskap och arbetsglädje under skrivandet.

Med förhoppning om givande läsning

Victoria Tönnerberg

## **Sammanfattning**

Integrerat växtskydd innefattar alla tänkbara åtgärder för att ha kontroll på skadedjur och sjukdomar inom odlingen. Detta samtidigt som den kemiska bekämpningen hålls till ett minimum. Enligt EU-direktivet 2009/128/EG ska alla EUs medlemsländer, inklusive Sverige, tillämpa integrerat växtskydd från och med år 2014.

Arbetet behandlar integrerat växtskydd i svenska jordgubbsodlingar. Både åtgärder som i dagsläget används av odlarna, liksom vilka åtgärder inom IPM som finns beskrivna inom litteraturen. Rådgivare aktiva inom jordgubbsodlingen delar i arbetet med sig av sina tankar kring integrerat växtskydd.

Den huvudsakliga slutsatsen är att ökad kunskap behövs på flera olika plan. Sådan kunskap hade tillsammans med en anpassad lagstiftning gjort att målet om ett välfungerande integrerat växtskydd i den svenska jordgubbsodlingen varit närmare att uppnå.

## **Abstract**

Integrated pest management (IPM) comprises all possible actions for control of pests and diseases within the cropping system. In IPM, the use of chemical pesticides must at the same time also be minimised. According to the directive 2009/128/EG from the European Union, are all member states, including Sweden, obliged to practice the IPM system for pest management from the year 2014.

This work features IPM in Swedish strawberry farms. It describes both practices currently used by the growers and practices for IPM that can be found in the literature. Counsellors active in strawberry counselling contribute by sharing their thoughts on IPM in strawberries.

The main conclusion is that more knowledge is needed on several different subjects. Such knowledge had together with adapted regulations made a well-functioning IPM in Swedish strawberry farming closer to reach.

# Inledning

## **Bakgrund**

Jordgubbar är en kultur där behovet av bekämpning mot svamp, insekter och ogräs ofta är stort. Från samhällets sida finns av många anledningar en strävan att minska användningen av kemiska växtskyddsmedel, vilket bland annat funnit uttryck i det svenska miljömålet om giftfri miljö och EU-direktivet 2009/128/EG. Nilsson (2010) skriver att motivationen bland jordgubbsodlarna att minska på användandet av växtskyddsmedel är stor. Detta ur miljö-, hälso- såväl som ekonomiska aspekter.

I dagsläget finns ett flertal problematiska skadedjur och sjukdomar i jordgubbsodling. Bland de som finns beskrivna i detta arbete återfinns jordgubbsvivel, vecklare, trips, jordgubbs- och spinnkvalster, gråmögel, mjöldagg och jordburna sjukdomar. Förebyggande åtgärder finns beskrivna. Tillämpbarheten av sådana åtgärder är till viss del begränsad eftersom dessa ofta rör val av odlingsplats, odlingssystemet och sortval; och måste avvägas mot andra faktorer som ekonomi, tillgång till mark, växtföljd, maskintillgång, arbetskostnad etc. Tillgången till kemiska, biologiska och fysikaliska växtskyddsmedel är mycket begränsad. Nya strategier behövs för att långsiktigt lösa växtskyddsproblematiken inom jordgubbsodlingen.

## **Syfte**

Syftet med arbetet är att undersöka vilka metoder som används och/eller skulle kunna användas inom ett integrerat växtskydd för att kontrollera de viktigaste växtskyddsproblemen i svensk jordgubbsodling.

## **Avgränsning**

Arbetet har begränsats till att handla om svensk jordgubbsodling. Ekologisk odling har ej tagits upp i arbetet eftersom den redan tillämpar ett integrerat växtskydd samtidigt som den utgör endast en mycket liten areal av den totala jordgubbsarealen. Arbetet tar huvudsakligen upp frilandsodling, men även tunnelodling har fått en del uppmärksamhet eftersom den ökat i Sverige på senare år och en del intressanta fakta och resultat blivit tillgängliga. Arbetet har inte tolkat den insamlade informationen till vad som kan vara tillämpligt på gårdsnivå, utan det överläts till läsaren.

## **Material och metod**

### **Informationskällor**

Vetenskapliga artiklar, rapporter, offentliga publikationer, skrifter från växtskyddsexpertis, intervjuer med odlare samt en enkät som skickades ut till svenska jordgubbsrådgivare har varit arbetets huvudsakliga källor.

Utöver detta inhämtades kunskap vid fältvandringen i Vinslöv den 23 maj 2013, samt under två dagar i fält med HIR-rådgivaren Anna Larsen. Under



och efter säsongen deltog i flera av de av Jordbruksverket ledda telefonmötena för bärrådgivare. Deltagande på NJF-seminariet nr 465 i Köpenhamn, där aktuell forskning om växtskydd inom nordisk och baltisk bärodlingar presenterades har också varit del i arbetet.

### **Metod för urval och genomförande av intervjuer och enkätutskick**

Odlare har beroende på ort via fysiska möten/telefon intervjuats om vilka åtgärder de själva använder mot växtskyddsproblemen. Odlarna valdes ut i samråd med Magnus Engstedt, Länsstyrelsen i Jönköping. Urvalet gjordes i syfte att representera jordgubbsarealens utbredning, samt ta in en mångfald av tankar kring växtskydd bland professionella odlare. Tio jordgubbsodlare tillfrågades om deltagande i intervjun. Av dessa tackade nio ja. Odlarna fick frågorna via mail för få möjlighet att läsa igenom dessa innan intervjun. En odlare fick p.g.a. praktiska skäl intervjufrågorna direkt vid vårt personliga möte. Två odlare intervjuades hemma på gården, övriga via telefon.

De åtta rådgivarna som tillfrågades om deltagande i rådgivarenkäten valdes ut i samarbete med arbetets handledare. Urvalet omfattar i stort sett alla de rådgivare som finns aktiva inom jordgubbsrådgivning i Sverige. Via mail skickades i oktober månad ut en enkät med öppna såväl som slutna frågor. Av de tillfrågade åtta svarade två stycken, bägge mailledes.

### **Bearbetning**

Litteraturstudier, intervjuer med odlare och enkäter med jordgubbsrådgivare har sammanlänkats i det skriftliga arbetet. Litteraturstudierna har primärt behandlat möjliga åtgärder mot de viktigaste skadegörarna och sjukdomarna. Deras biologi har sammanfattats i anslutning till detta. Jordburna sjukdomar har i jämförelse med andra skadegörare och sjukdomar lämnats liten uppmärksamhet i arbetet då de är svåra att känna igen för odlarna, samtidigt som jordburna sjukdomar har relativt lika principer för både biologi och åtgärder.

Intervjustudien (se bilaga 1) som gjordes med odlarna redovisas i arbetet. Intervjusvaren på frågorna 1-6, 11-14, 19 redovisas under avsnitt "De intervjuade odlarnas odlingssystem och tankar om växtföljd". Frågorna 2, 10, 15 redovisas under "Odlarnas växtskyddsproblem". Frågorna 16-18 redovisas under "Växtföljd". Fråga 20 redovisas i avsnittet "Odlarnas reflektioner kring växtskydd i jordgubbar.

Där det har varit väl motiverat har intervjusvar uteslutits från redovisningen för att värna om de intervjuades anonymitet.

Svaren från enkäten med rådgivarna (se bilaga 2) redovisas under rubriken "Två rådgivare om växtskydd i jordgubbar".

## Om integrerat växtskydd

### ***Definitioner och tolkning av begreppet***

Integrerat växtskydd (IPM) innebär att alla tillgängliga metoder kombineras för att hålla skadegörarangrepp på en så låg nivå som möjligt med samtidig hänsyn till miljö och ekonomi. Användningen av kemiska bekämpningsmedel innefattas i ett integrerat växtskydd, men ses endast som en sista utväg när de andra metoderna inte räcker till (Dent 1995). I EU-direktivet 2009/128/EG om hållbar användning av bekämpningsmedel definieras integrerat växtskydd på nedanstående vis:

*”Noga övervägande av alla tillgängliga växtskyddsmetoder och därpå följande integrering av lämpliga åtgärder som motverkar utvecklingen av populationer av skadliga organismer och som håller användningen av växtskyddsmedel och andra former av ingrepp på nivåer som är ekonomiskt och ekologiskt försvarbara och minskar eller minimerar riskerna för människors hälsa och miljön; integrerat växtskydd betonar odlingen av sunda grödor med minsta möjliga ingrepp i jordbruksekosystemen och uppmuntrar naturliga mekanismer för bekämpning av skadegörare och ogräs.”*

(2009/128/EG)

Jordbruksverket (2013a) har sammanfattat integrerat växtskydd i följande åtta punkter: ”

- Förebygg problem genom god växtföljd, resistenta sorter och anpassad odlingsteknik.
- Följ och bevakna ogräs- och skadegörares utveckling i fälten.
- Basera åtgärder i fält på fältövervakningen och tillgängliga hjälpmedel för att bedöma bekämpningsbehovet.
- Använd icke-kemiska metoder där de är lämpliga.
- Välj de bästa och mest miljövänliga produkterna.
- Anpassa dosen till den aktuella situationen.
- Tänk på resistensrisken vid val av växtskyddsmedel.
- Bedöm om bekämpningen haft avsedd effekt.”

Direktivet kräver att alla lantbruksverksamma inom EU:s medlemsländer ska tillämpa integrerat växtskydd från den 1 januari 2014 (2009/128/EG). För att göra det tydligare vad en tillämpning kan innebära har Jordbruksverket utarbetat riktlinjer för integrerat växtskydd i jordgubbsodling. Kontroll av att integrerat växtskydd tillämpas kommer att utföras i samarbete med kommunerna. Jordbruksverket håller på att utarbeta ett tydligt regelverk för hur en sådan kontroll ska bedömas (Sundgren, telefonsamtal, 2013).

## ***Odlingssystem och förutsättningar för integrerat växtskydd i svensk jordgubbsodling***

### **Befintlig litteratur**

I Sverige odlades år 2011 jordgubbar på 2130 hektar av 383 stycken företag. De största företagen, och tre fjärdedelar av arealen återfanns i Skåne, Kalmar, Blekinge och Västra Götalands län (SCB 2011).

I Åsa Nilssons (2010) examensarbete inom lantmästarprogrammet genomfördes intervjuer med jordgubbsodlare angående deras syn på integrerat växtskydd, samt vilken typ av odlingssystem de för närvarande hade. I den undersökningen valdes 32 odlare ut som representanter för svensk jordgubbsodling, och av dessa svarade 23 stycken. De 23 svarande stod för en knapp fjärdedel av den totala svenska jordgubbsarealen. Av svaren framgick att:

- 57% av odlarna använde dubbelrader, 30% enkelrader och 13 % båda systemen. Främst större odlingar utgjorde de sistnämnda 13 procenten.
- Ca 50% av odlarna använde någon form av marktäckning i hela eller delar av odlingen, emedan 50% inte marktäckte överhuvudtaget.
- 65% använde bevattningsramp eller spridare. 35% använder droppbevattning.
- 17% använde tunnelodling som ett komplement till frilandsodlingen. Ytterligare 10% planerade att använda tunnel under den kommande säsongen.

57% av jordgubbsodlarna i intervjustudien var anslutna till IP-Sigill. Merparten gick med eftersom det var ett krav från *”organisation eller grossist”* (Nilsson 2010). IP-Sigill kräver i sin grundcertifiering på ett antal punkter användning av integrerat växtskydd; varför detta är värt att nämna. Kraven rör bland annat sortval, friskt plantmaterial och behovsstyrd bekämpning vid optimal tidpunkt. Angående växtföljder rekommenderar men kräver ej IP-Sigill att *”kulturtiden för jordgubbar bör vara maximalt tre fullskördeår”* samtidigt som *”minst tre år med annan gröda bör finnas mellan jordgubbskulturerna”* (Sigill Kvalitetssystem AB 2013).

Hos de svenska jordgubbsodlarna är synen på integrerat växtskydd generellt sett positiv (Nilsson 2010) men odlarna uttrycker också bekymmer kring implementeringen (Nilsson 2010, Nyrén 2013). Jordgubbsodlarna nämner bland annat svårigheter med för lite mark för växtföljden, tid till dokumentation, skepticism till effekten, osäkerhet med appliceringstidpunkt för biologiska preparat, avsaknad av bra metoder för spridning av rovkvalster, problem att använda både biologiska och kemiska medel p.g.a. karenstid, behovet av ständig kunskapsuppdatering samt en större arbetskostnad (Nilsson 2010).

I Nilssons arbete (2010) framkom samstämmigt i intervjuer med såväl odlare, rådgivare som organisationer att tillgång till försöksdata där effekten

av biologiska eller fysikaliska medel visat sig pålitlig, krävs för att medlen ska nå större användning.

## **Intervjuer med jordgubbsodlare**

### **De intervjuade odlarnas odlingssystem och tankar kring växtskydd (Bilaga 1, fråga 1-6, 11-14, 19)**

De intervjuade odlarna har erfarenhet av jordgubbsodling sedan sju till trettio år. Medel erfarenheten mätt i år ligger på 21 år. Både män och kvinnor finns bland de intervjuade. Genomsnittsodlaren har 22 ha frilandsjordgubbar, medianodlaren har 13 hektar.

- Fyra av de nio odlarna använder enbart plastlist som marktäckning. Tre odlar både på list och barmark. Två stycken odlar endast på barmark.
- Tre av de nio odlarna använder enbart droppbevattning. Fyra bevattnar både med droppbevattning och ovanifrån. Två stycken använder enbart bevattning ovanifrån.
- Fem av de nio odlarna vintertäcker enbart med väv. Två använder både väv och halm beroende på sort. Två odlare vintertäcker enbart med halm.
- Som standard hade odlarna sammanlagt tre skördeår. Två av odlarna hade dock inte plantorna i mer än två år. I de fallen fanns problem med ogräs med i bilden.
- Flera av odlarna kombinerar frilandsodlingen med tunnel-, table top- eller växthusproduktion.

Sex av de nio odlarna är anslutna till IP-Sigill.

Alla intervjuade odlare får information om växtskydd genom oberoende rådgivare, odlarbrev och kurser. Majoriteten av odlarna uppger också att de också får information genom fältvandringar, odlartidskrifter samt rådgivning vid köp av växtskyddsmedel.

För att minska problemen med skadegörare eller antalet bekämpningar i jordgubbar generellt sett nämner odlarna följande punkter:

- Det behövs bättre sorter och att sortvalen görs med större noggrannhet. Att de sorter konsumenten efterfrågar inte alltid är de sorter som behöver bekämpas minst är dock en konflikt säger en odlare och nämner Malwina som exempel. Malwina är en sen sort som ofta får angrepp av trips.
- Friskt växtmaterial. En del växtskyddsproblem kan följa med plantorna, och odlarna säger att de i dagsläget får jordburna sjukdomar med plantmaterialet.
- Se över hur långa jordgubbskulturerna är, vilken växtföljd som används samt växtföljdens längd.

- Mer tunnelproduktion för att minska gråmögelsbekämpningarna. Odlarna nämner i anslutning till detta att andra problem då istället kan öka.
- Att i större utsträckning än nu gå över till plastlist och droppbevattning. Detta eftersom det är lättare att hålla plantorna i god kondition.
- Bättre tröskelvärden och sätt att utvärdera effekt av de åtgärder som görs. Odlaren som säger detta nämner samtidigt att han upplever det förebyggande arbetet som svårt. Han menar att en del av de problem som finns inom odlingen beror på platsen och fälten där produktionen ligger.
- Att bekämpningar utförs i rätt tid, och därmed har effekt.
- Att hitta bättre metoder mot trips, såsom exempelvis rovkvalster.
- Att inte överdriva vivelbekämpningen.
- Bättre rådgivning och utbildade människor inom branschen.
- Mer försök.

De intervjuade odlarna väljer sort beroende på smak, hållbarhet, storlek, mognadstidpunkt, avkastning, information om växtskyddsproblem, vinterhärdighet och frostrisk. Smak framstår utifrån intervjuerna som det enskilt viktigaste kriteriet. En odlare säger att smaken är de svenska bärens största försäljningsargument jämfört med importerade bär.

Information om känslighet för sjukdomar spelar olika roll för sortval för olika odlare. För tre av de intervjuade odlarna verkar sortvalet spela ingen roll alls, eller en liten roll. För fem av de intervjuade spelar det desto större roll. Ett problem som nämns är att informationen inte alltid går att lita på, och att den egna erfarenheten då får spela större roll.

Alla odlare ser skillnader i sorters känslighet för angrepp. Skillnader i mottaglighet för gråmögel- och mjöldaggsangrepp nämner många av de intervjuade odlarna. Även skillnader i jordburna sjukdomar och spinnkvalster nämns också. För trips och jordgubbsvivel bedöms känsligheten bero på vilket stadium plantan är i vid den tid då skadegöraren angriper, snarare än sorten i sig.

För att minska spridning av skadegörare mellan fält saknas i stort sett åtgärder. En odlare säger att han så gott det går brukar börja köra i unga fält och sedan gå över i äldre, men han tycker det är svårt att få det att fungera rent praktiskt. Att inte använda egna plantor nämner en odlare som strategi. Att spola av traktorn mellan fälten nämns som en möjlighet, liksom att försöka organisera plockningen så att jordgubbsplockarna inte går i fälten med störst risk för spridning först. Odlaren nämnde som exempel att plockarna fick plocka i fältet med jordgubbskvalster sist den dagen, just för att inte jordgubbskvalstren skulle ”knata iväg” till andra fält.

## Odlarnas växtskyddsproblem (Bilaga 1, fråga 2, 10, 15)

När odlarna ombads klassa de skadegörare som tas upp i arbetet efter vilken skada de gör blev resultatet enligt Tabell 1. Resultaten redovisas för samtliga odlare tillsammans, men också för skånska och östgötska odlare separat.

Tabell 1. Klassning av skadegörarproblem i jordgubbsodling. Med problem menas ekonomisk skada. *0=inga problem, 1=små problem, 2= små till måttliga problem, 3= måttliga problem, 4=måttliga till stora problem, 5=stora problem.*

Skadegörare	Klass i medelvärde, <i>n=9</i>	Klass i Skåne, <i>n=3</i>	Klass i Östergötland, <i>n=2</i>
Jordgubbsvivel	2,7	2,0	3
Vecklare	1,4	2,7	0,5
Trips	3,6	2,7	4,5
Spinnkvalster	2,7	2,5	4
Jordgubbskvalster	2,6	2,3	3
Gråmögel	2,9	2,7	3,5
Mjöldagg	3,2	3,0	3,5
Jordburna svampar	2,1	2,8	2

För vecklare, trips och spinnkvalster ses ganska stora skillnader mellan Skåne och Östergötland i odlarnas klassning.

När odlarna fick frågan och det fanns några skadegörare där de tycker att de åtgärder som finns tillgängliga inte räcker till svarade de med spridda svar.

Två odlare efterfrågar metoder att hantera jordgubbsvecklaren. Trips saknar en odlare bra metoder att hantera, och stinkfly är problematiskt att hantera hos en annan odlare. Att lyckas träffa plantan tillräckligt bra med sprutvätskan vid kvalsterbekämpning uttrycker en odlare bekymmer kring. Jordgubbskvalstret tror en del odlare kan bli svår att hantera utan tillgång till preparat.

En odlare tycker att kunskapen om hur gråmögelbekämpningen tidsmässigt ska appliceras är undermålig. I anslutning till detta reflekterar odlaren kring att det är svårt att veta om effekt av en behandling har nåtts, och att det ibland är svårt att utvärdera. Odlaren menar att eftersom jordgubbar är en så dyr kultur bekämpas lätt en gång för mycket än en gång för lite. Två odlare efterlyser tillgång till mjöldaggsmedel att köra under skörd. En odlare saknar metoder att hantera de jordburna sjukdomarna.

Odlarna tillfrågades om de någonsin fått sjukdomar med plantor. Två svarar att de alltid får latent kronröta med i plantor av sorten Sonata. Fyra andra säger att de har fått kronröta med plantor. Några odlare berättar att de för länge sedan fått jordgubbskvalster, och en också spinnkvalster med plantor.

## **Växtföljd (Bilaga 1, fråga 16-18)**

Odlarna tillämpar alla olika växtföljder. Spannmål, potatis, sockerbetor, oljeväxter, grönsaker och vall är exempel på grödor som ingår i växtföljderna. En odlare odlar oljerättika innan plantering av jordgubbar, en annan funderar på att börja använda sig av oljerättika för att minska problemen med svampar. Förmodligen är det jordburna svampar som avses. Angående hur odlarna i övrigt tänker kring växtföljden säger en odlare som odlar potatis att han undviker potatis för nära inpå jordgubbar i växtföljden, och en annan att mycket råg eftersträvas i växtföljden. Bägge gör detta med tanke på positiva effekter på växtskyddsproblem.

Längden på växtföljden ligger mellan sex och tio år bland de intervjuade odlarna. Växtföljdens längd är i medeltal 6,8 år. Detta ger om det antas att antal skördeår är samma som antal år med jordgubbar att det i medeltal tar 4,0 år innan jordgubbar återkommer i växtföljden.

På frågan ”Hur ser dina möjligheter att hålla igång en bra växtföljd ut?”, svarar tre av odlarna att de tycker att de har goda möjligheter till att hålla en god växtföljd. Tre har goda möjligheter så länge de inte utökar odlingen. En odlare som säljer via självplock har begränsade möjligheter beroende på behov att ha självplock nära gårdscentrat.

På frågan ”Vilka effekter ser du på skörd och/eller skadegörartryck vid byte till nytt fält?” skiljer sig erfarenheterna mellan odlarna. En odlare säger att han ser stor skillnad om han planterar på mark där det aldrig tidigare varit jordgubbar. Fyra andra odlare säger att de ser mest problem med skadegörare i gamla fält. En odlare av dessa fyra förklarar sambandet med plantans ålder och inneboende motståndskraft. Om fältet är nytt för jordgubbar och åtskilt från andra fält ses effekt upplever en annan av dessa odlare, men att skadegörartrycket ändå hinner byggas upp till tredje året. De fyra resterande odlarna märker inte någon effekt. En odlare av de som inte ser någon effekt kör igenom jordgubbsfälten med stenplockare efter skörden. Detta görs för att få bort jordgubbskronorna ur fältet (vill ej ha kronorna kvar i den efterkommande vallen) och odlaren tror att detta bidrar till att inte så stor effekt ses på skadegörartrycket.

## **Odlarnas reflektioner kring växtskydd i jordgubbar (Bilaga 1, fråga 20)**

Intervjuns sista fråga löd: ”Finns det något att tillägga när det gäller växtskydd i jordgubbar?” Här fick odlarna möjlighet att lägga till sådant de ansåg betydelsefullt, och som inte framkommit kring växtskydd tidigare under intervjun. Reflektioner som inkom under den här frågan och som inte tagits upp under någon annan rubrik i arbetet tas upp nedan och omfattar tre huvudsakliga teman: kunskapsläge, tillgång till rådgivare samt tillgång till växtskyddsmedel.

En odlare reflekterar över att han skulle vilja minska bekämpningen, men att det saknas kunskap för att han skulle våga göra det. Odlaren nämner IPM-försöket (det fleråriga försöket lett av Birgitta Svensson, Rånna försöksstation; författarens anmärkning) och tycker att det är bra att det görs, så att det kan bekräftas att det man i dagsläget gör verkligen har effekt. Försöksresultat, och att någon sammanställde försök gjorda utomlands efterfrågas. Det är nödvändigt att finansiering för att öka kunskapsläget ordnas på något sätt säger en odlare. En odlare reflekterar över att intresset för fältinspektion hos odlarna generellt sett är litet.

Flera odlare påtalar vikten av tillgång till rådgivare. Vilken typ av konsultationer det handlar om verkar skilja sig odlarna emellan och spänner över en framtidsinriktad och uppdaterad rådgivare, till någon som mer är ute och gör fältinspektioner; även i norra delen av Sverige. En odlare reflekterar över att det är lättare för rådgivare utomlands att bygga kompetens. Odlaren tror att de har mer kollegialt stöd och utbyte tack vare att de är fler rådgivare, och arbetar geografiskt närmare varandra.

Flera odlare tar upp tillgången till växtskyddsmedel. Odlarna är frustrerade dels över att det är så stor skillnad på tillgången till växtskyddsmedel mellan Sverige och andra EU-länder, dels över att Kemikalieinspektionens hanterande av tillstånd för växtskyddsmedel i deras mening är oberäkneligt och gör att man som odlare tappar förtroendet för deras myndighetsutövning. Som exempel på detta nämns hur Vertimec föregående år var godkänt på friland men ej i växthus, samtidigt som reglerna i år är tvärtom. Man tvivlar på att bedömningen är underbyggd när beslutet går fram och tillbaka på det sättet säger en odlare. En större helhetssyn och ”vidgade perspektiv” från Kemikalieinspektionens sida efterfrågas. Att fördyra produktionen i Sverige gör bara att produktionen flyttas utomlands, och att svensken får importera varor som bekämpats med preparat som är värre än de som en odlare i Sverige hade använt menar en odlare. En annan kritisk odlare påpekar samtidigt att Kemikalieinspektionen fyller en viktig funktion genom att kontrollera så att inte vilket växtskyddsmedel som helst blir godkänt.

## **Två rådgivare om växtskydd i jordgubbar**

För att i största möjliga mån värna om de svarande rådgivarnas anonymitet kommer svaren redovisas för vad de två rådgivarna som helhet har svarat på enkäten och ej skilja svaren åt person till person. De avsnitt som motsvarar fråga 6-9 (se bilaga 2) har bara besvarats av en rådgivare och behandlats därefter.

Den ene rådgivaren skriver att cirka hälften av rådgivningen i jordgubbar handlar om växtskyddsfrågor, den andre skriver att växtskyddsfrågorna upptar 75% av rådgivningstiden sommartid och 50% vintertid.

## **Kunskapsförsörjning (Bilaga 2, fråga 2-5)**

På vilka områden rådgivarna skulle vilja höja sin kompetens svaras att alternativa metoder och preparat vore intressant. En svårighet med detta



bedöms vara att kvaliteten på information om sådana alternativa åtgärder inte alltid är att lita på. Rådgivarna hade velat ägna sig åt mer omvärldsbevakning av i synnerhet metoder som inte bygger på kemisk bekämpning för att finna lösningar på problem som för närvarande ej är lösta i svensk odling. Lagstiftning är ett annat område där de skulle vilja höja sin kompetens.

Rådgivarna skriver att de skulle kunna uppnå den typ av högre kompetens de önskar genom att med hjälp av mer tid och ekonomiska medel delta i fler utbildningstillfällen utomlands än de har möjlighet till idag. En relevant försöksverksamhet på alternativa preparat, som att utvärderar hur preparaten ska användas på bästa sätt, och vilken deras effekt är tror rådgivarna skulle höja kompetensen.

I dagsläget inhämtar rådgivarna sin kunskap inom växtskydd från Internet, utländska kolleger, försök i Sverige och utlandet, Jordbruksverket, företag inom växtskyddsbranschen samt kemikalieinspektionen.

På frågan om hur utbytet svenska jordgubbsrådgivarna emellan ser ut svaras att rådgivarna håller ganska bra kontakt, men att man som rådgivare samarbetar olika mycket med olika rådgivare. Delvis beroende på vilken inriktning man har i sin rådgivarroll, och att det finns olika inställning till metoder som inte bygger på kemiska bekämpningsmedel.

Hur väl kunskapsutbytet inom växtskydd fungerar bedöms av rådgivarna vara beroende dels av de parter man samarbetar med, dels om man som rådgivare arbetar mycket med kemiska eller icke-kemiska metoder. Utbytet fungerar bäst för de kemiska metoderna.

På frågan om det genom att förbättra utbytet rådgivarna emellan skulle gå att höja kompetensen inom växtskydd svaras att det till stor del beror på personkemi, men att man till exempel med mer kontakter från utlandet, och fler aktörer (inte enbart rådgivare, utan också representanter från växtskydds företag m.fl.) involverade i Jordbruksverkets telefonmöten skulle kunna höja kompetensen.

På frågan om hur utbytet av information och kunskap med utlandet, både generellt och för växtskydd specifikt, tycks rådgivarna ha olika väl fungerande utbyten. Några som fungerar mycket bra och andra sämre. Utbyte med Norge, Danmark, Tyskland och Finland nämns. Tid och ekonomiska medel är det som är begränsande skriver rådgivarna.

För att förbättra det utbyte som finns tror rådgivarna att det behövs mer tid och pengar. Fler fysiska möten och studiebesök i varandras verksamhetsområden hade varit positivt. Det nämns att utländska rådgivare haft planer på att etablera sig i Sverige, och setts som ett konkurrenshot. Konkurrenssituationen kan verka hämmande på ett eventuellt kunskapsutbyte.

Med hjälp av utbildningsinsatser inom växtskydd tror rådgivarna att odlarna skulle klara sig med färre timmar rådgivning, samt lyssna mindre på säljare

som säljer ”onödiga” behandlingar till odlarna. Rådgivarna anser att odlarna med hjälp av mer utbildning skulle bli mer säkra i val av åtgärder mot växtskyddsproblemen. Förhoppningen är också att intresset för metoder som inte bygger på kemisk bekämpning skulle öka med hjälp av väl genomförda utbildningsinsatser.

## **Växtskydd och framtid (Bilaga 2, fråga 6-9)**

I ett eventuellt projekt liknande IPM-försöket ( ett flerårigt försök lett av försöksledare Birgitta Svensson) för jordgubbar önskar den svarande rådgivaren att kombinationer mellan förebyggande, kemiska och icke kemiska metoder utvärderades.

Insekticid- och fungicidbehandlingarna i jordgubbar generellt sett hade troligen kunnat minskas genom att nyttja behandlingar med växtolja, såpor och kaliumbikarbonat skriver en rådgivare. För att kunna använda dessa preparat, sägs att företag måste vilja registrera sådana produkter, alternativt att Kemikalieinspektionen hittar andra vägar för att dessa preparat ska kunna användas.

På frågan om hur rådgivarna tror att jordgubbsodlingens växtskydd kommer att se ut om 15 år svarar en rådgivare att mycket få växtskyddsmedel kommer att vara godkända, och att det kommer vara mycket kostsamt att för odlare/organisationer att skaffa minor-use godkännande. Den svarande rådgivaren önskar att godkännanden av växtskyddsmedel skulle göras inom varje EU-region, oberoende av nationella gränser.

En av rådgivarna tror inte att det kommer att finnas någon ”oberoende” rådgivning kvar i Sverige om tio år, utan att utvecklingen går mot att alla rådgivare kommer att arbeta i företag som säljare och rådgivare samtidigt.

## **Övrigt**

Enkätens sista fråga löd ”Finns det något du skulle vilja tillägga relaterat till rådgivning och/eller växtskydd i jordgubbar?”. Här skriver rådgivarna att de är mycket bekymrade över bristen på kemiska och biologiska metoder för att hantera växtskyddsproblem. Som det är nu, upplevs risken som överhängande för att hamna i en situation där odlaren tvingas välja mellan att fuska genom använda oregistrerade produkter eller att lägga ner odlingen. Den situationen finns redan på kulturer odlade i Sverige, skriver rådgivarna. Den svenska bärmarknaden hade om de svenska odlarna lagt ner ersatts med importerade bär, behandlade med produkter som inte hade godkänts i Sverige skriver rådgivarna vidare. Rådgivarna berättar att det finns för få jordgubbsrådgivare i landet, och att det är problematiskt att det inte finns tillgång till oberoende rådgivning för alla delar i landet. De ekonomiska resurserna för rådgivning ser också olika ut länen emellan.

# Skadedjur och sjukdomar i jordgubbsfältet

## *Jordgubbsvivel, Anthonomus rubi*

### Skadebild och biologi

Jordgubbsviveln förekommer över hela Sverige och angriper såväl jordgubbar som hallon. Viveln biter av blomskaft och kan på så sätt ge betydande skördenedsättning (Hellqvist 2004). Plantan kan delvis kompensera för avbitna knoppar, men om 10 % eller fler av de tidiga knopparna tas bort ger detta ovillkorligen en skördeminskning. Angrepp på senare knoppar är inte lika viktigt eftersom de ger till storleken mindre bär (Faby et al. 2004).

När temperaturen överstiger 13-15°C blir jordgubbsviveln aktiv (Svensson 2003). De flyger in i jordgubbsfältet där de äter på blad och blommor i cirka tio dagar, varpå de upphör att äta. Parning vidtar, och jordgubbsviveln lägger sina ägg i ännu outslagna jordgubbsblommor (Jensen 2005). Äggen vanligen ett per knopp, inuti knopparna varpå blomskaftet delvis bits av (Hellqvist 2004). Vid 20°C lägger en hona ca 160 ägg och i genomsnitt lägger hon ägg under 72 dagar (Easterbrook et al. 2003). Äggen kläcks inom 5-6 dagar varpå larven äter på blomdelarna. Efter två veckor förpuppas larven inuti knoppen. De vuxna vivelarna kommer ut ur knopparna ytterligare två veckor senare (Alford 2007). De äter då på bladen en begränsad period innan de letar upp en plats för övervintring i bladskräp nära markytan (Alford 2007, Hellqvist 2004).

Jordgubbsviveln har förutom jordgubbar också hallon och björnbär som värdväxter (Alford 2007). Bland olika grupper ur Rosaceae som ingår i värdväxtkretsen kan nämnas smultron, *Rubus spp.*, *Rosa spp.* och *Crataegus spp.* enligt en sammanställning gjord av Biological records center (2013).

### Använda åtgärder

Merparten av odlarna betonar särskilt vikten av att ta reda på när viveln kommer på våren, och använder sig av bekämpning i blom. En odlare uppger att han går ut i skymningen och letar vivelar. Andra tittar främst efter avbitna knoppar, och gnag på blommor och blad. Avvägning om bekämpning görs mot bakgrund av knopp- och kartsättning och diskuteras med rådgivare berättar två odlare.

Några av odlarna berättar om vivelbekämpning efter blasthuggning. Argumentet att slippa bekämpa innan skörd lyfts fram, och en odlare berättar om mycket goda resultat sedan de gick över till bekämpning efter blasthuggning istället för på våren. Odlaren bekämpar i början på augusti och kan nu i huvudsak slippa att bekämpa på våren. En annan odlare testade bekämpning efter skörd för första gången i år och körde då i varm väderlek efter blasthuggning.

En odlare nämner att det hjälper till att hålla ned antal vivlar om korta kulturtider används. Med detta menar odlaren förmodligen att inte använda samma plantor för många år.

En odlare i Mellansverige undviker att lägga fälten i närheten av skog (granblandskog). I fält som angränsar till skog uppger odlaren att han på de fälten fått stora förluster efter vivelangrepp, men att han på de skogsfria fälten ej har några problem. En annan odlare har också skog i närheten men har inte alls några problem med vivel. En odlare tänker på att ha ordentliga vändtegar som inte är gräsbevuxna, samt att borsta raderna för påskyndad nedbrytning av växtrester före och efter säsong. Odlaren tänker att det försämrar vivelns övervintringsmöjligheter.

En odlare i södra Sverige uppger att han är rädd att överdriva vivelbekämpningen med tanke på risken för resistensbildning.

### **Möjliga åtgärder**

Viveln kan övervakas genom att räkna avbitna knoppar, leta efter födostick i bladverket (Stenseth C 1970, se Sørbu Aasen & Trandem 2006) samt leta efter levande vivlar (Kovanci et al. 2005). Både bankning och håvning fungerar väl (Sørbu Aasen & Trandem 2006, Kovanci et al. 2005). Den som utför bankningen ska undvika att skugga bankstället (Trandem 2013a). I början av säsongen när temperaturen är lägre föredrar viveln att lägga sina ägg i den mest solexponerade raden på en dubbelrad (Aasen et al. 2004).

Jordgubbsplantan har förmåga att kompensera för ett mindre angrepp av jordgubbsviven, dock ej över 10% av knopparna (Faby et al. 2004). Ett mindre angrepp kan tolereras, i synnerhet om det är endast de sena knopparna som skadas (Svensson 2003). Vilken typ angrepp beror dock på flera faktorer, vilket diskuteras i Ericsson (2004). Kemisk bekämpning görs vårtid för att skydda blommorna, men också andra generationen kan bekämpas, vilket i så fall görs efter skörd. (Svensson 2003). Tröskelvärdet, en vivel per 20 plantor med bankmetoden vårtid, rekommenderas i Norge. I Turkiet beräknades tröskelvärdet för håvning till 1 till fyra vuxna jordgubbsvivlar per håvning (Kovanci et al. 2005). Bekämpning ska göras i varmt väder när vivlarna är aktiva (Trandem 2013a). Populationen av övervintrande vivlar har i norska försök approximativt visat sig fördubblas på två år så den övervintrande populationen bör också tas i beaktande (Sørbu Aasen & Trandem 2006). Att angreppen ökar i ett äldre fält innebär dock inte per automatik en ökad ekonomisk förlust eftersom också antalet blommor ökar med fältåldern (Trandem 2013a). De äldsta fälten har alltid mest problem med jordgubbsviveln. Överhuvudtaget rekommenderas inte kulturtider längre än två år vid riklig förekomst av jordgubbsvivel (Svensson 2003).

Nya fält bör inte läggas i närhet av gamla fält, och särskilt inte i vindriktning från det gamla fältet (Jensen 2005). Blåsiga fält kan föredras för att minska vivelproblemen (Winter 2006). Blåsiga fält med dikesrenar utan ogräs av hallon brukar fördröja tiden innan jordgubbsviveln tar sig in i fältet skriver Svensson (2003).

Jensen (2005) skriver att jordgubbsviveln motvilligt övervintrar i plastlist, och att de som övervintrar där får försenad kläckning. Den samtidiga uppvärmningen av marken bidrar till att plantorna blommar tidigare; och ger ännu mer minskade skador av viveln.

Om plantorna börjar blommar tidigare än när jordgubbsviveln har börjat lägga ägg kan en del skada undvikas (Berglund 2007). Beroende på sorternas blomningstid i förhållande till vivelns äggläggning kan olika bra bekämpningseffekt av vävtäckning uppnås (Berglund 2007, Svensson 2002). Väv kan hindra jordgubbsviveln att flyga in i fältet innan blomningen börjar (Svensson 2002), men måste sedan tas av i blomningen för att möjliggöra god pollinering (Svensson 2003). Att använda väv på det här sättet fungerar tillfredsställande endast i fält där jordgubbsviveln ej tillåts att övervintra; såsom vårplanterade ettårsfält (Svensson 2002).

Försök med nätade fältkanter (maskstorlek 1,4\*1,4 mm, ca 180 cm högt) gjordes på Rånna försöksstation åren 2007-2008. Tyvärr var maskstorleken för stor, vivlarna kröp igenom nätet och effekt uteblev (Svensson 2009a).

Syntetiska pyretroider är den grupp av växtskyddsmedel som jordgubbsviveln brukar bekämpas med. Pyretroiderna har allvarlig påverkan på många olika insekter och kvalster, däribland nyttoinsekter och rovkvalster, och därför finns en strävan att ersätta pyretroidbehandling med andra åtgärder (Svensson, personligt meddelande 2013). Calypso (thiaklopid) är den enda insekticid utanför pyretroidgruppen som finns registrerad för användning i Sverige. I fältförsök utförda vid Rånna försöksstation åren 2011-2013 visades att Calypso fungerade mot jordgubbsvivel, men att tidpunkten för behandling varit viktig för utfallet. Att behandla tidigt på våren, och ibland kombinera det med sen behandling visade sig effektivt kontrollera jordgubbsviveln (Svensson 2013).

Från norskt håll uppges att jordgubbsviveln ska ha utvecklat resistens mot pyretroider (Trandem 2013a). Under säsongen 2013 har svenska rådgivare lyft farhågor för att en utvecklad resistens finns även i Västra Götaland, men någon resistensprövning har ännu inte utförts.

Förutom att sorternas blomningstid gör dem mer eller mindre disponerade för angrepp av jordgubbsviveln angrips olika jordgubbssorter olika mycket (Simpson et al. 2002).

## ***Vecklare, Acleris comariana m.fl.***

### **Skadebild och biologi**

I Sverige är det okänt exakt vilka vecklare som förekommer i jordgubbar, och deras relativa betydelse som skadegörare är dåligt undersökt (Manduric, personligt meddelande 16/7 2013). Säkert är att jordgubbsvecklare *Acleris comariana* och linskottvecklare förekommer (Hellqvist 2004). När drygt 2700 vecklarlarver samlades in från danska fält utgjorde jordgubbsvecklaren

94% av dessa (Sigsgaard et al. 2013). Jordgubbsvecklaren är utan tvivel den vanligast förekommande arten också i Sverige (Svensson, personligt meddelande 2013). Arbetet har därför inriktats på denna art. Jordgubbsvecklarens larv gör skada genom att veckla ihop unga jordgubbsblad och äta på blad och blommor (Alford 2007).

Jordgubbsvecklaren övervintrar som ägg på undersidan av blad, varifrån de kläcks i april-maj. Larverna förpuppar sig vid början-mitten på juni för att nå adult stadium under mitten till slutet av juni. Förpuppningen tar 10-14 dagar (Alford 2007). Den andra generationen flyger från september till oktober, eller till och med tills början på november (Alford 2007). Jordgubbsvecklaren lägger de övervintrande äggen på framförallt undersidan av jordgubbsblad (Hellqvist 2004).

## Använda åtgärder

"Härligt att de äter av lite blad!" säger en odlare omvecklaren. De odlare som har större bekymmer än lite bladförlust har hittat olika strategier. Kemisk bekämpning eller bekämpning med Turex är huvudspåren. Turex är ett preparat som innehåller sporer och proteinkristaller från *Bacillus thuringiensis*. Dessa verkar i larvens mag- och tarmkanal, och en fjärilslarv som ätit av detta dör inom några dagar. Turex är verksamt mot ett stort antal fjärilsarter (Nordisk Alkali 2013).

En odlare uppger attvecklaren bekämpas av den samtidiga vivel- och tripsbekämpningen. En odlare berättar om tvivel på effekten av Turex, håller sig uppdaterad om försöksresultat, men håller sig till vidare till kemiska preparat. Två odlare använder Turex i olika grad. Effekten av två Turex-behandlingar i augusti har hittills givit gott resultat berättar den ena. Om det ändå inte skulle räcka sätts pyretroid in. En annan använder Turex vartid med gott resultat och går på hösten över till pyretroid. Vikten av att vara ute i tid med preparatet betonas av denne odlare.

## Möjliga åtgärder

Jordgubbsvecklaren bekämpas som liten larv. Antingen under våren eller som andra generationens larv i juli-augusti (Svensson, personligt meddelande 2013).

Turex (*Bacillus thuringiensis*) kan användas som bekämpning mot vecklarlarver om det appliceras till unga larver, och innan de spunnit in sig i bladverket. Temperaturen får inte vara lägre än 12-15°C eftersom larverna måste vara aktiva och äta av bladverket för att få i sig medlet (Nordisk Alkali 2013).

I Danmark har ett nyligen utvärderat försök visat att jordgubbsvecklaren är utsatt för omfattande parasitering av parasitoiden *Copidosoma aretas*. Av cirka 2500 jordgubbsvecklarlarver insamlade från olika danska jordgubbsfält var 22% parasiterade av *C. aretas*. 2,4% var parasiterade av andra parasitoidarter. Äldre fält hade högre parasiteringsgrad än yngre fält. Ett till tre år gamla fält fanns med i studien (Sigsgaard et al 2013a).

Det var högre populationstäthet av jordgubbsvecklare på gårdar som använde kemiska pesticider än på ekologiska gårdar. Parasiteringsgraden totalt sett skilde sig inte åt emellan de båda odlingssystemen, däremot var andelen jordgubbsvecklare som parasiterades av just parasitoiden *C. aretas* större i konventionell produktion. Det diskuteras om detta kan bero på att de lägre populationsdensiteterna av jordgubbsvecklare på ekologiska gårdar ökar risken för lokal utrotning av *C. aretas*. På de ekologiska gårdarna kan istället andra arter av parasitoider ha större betydelse (Sigsgaard et al. 2013a).

Fallen där de insamlade larverna dog av okänd anledning var fler på ekologiska gårdar (33%) än på konventionella (26%). Det diskuteras om detta kan bero på någon form av parasitoid- eller predatorbeteende som är "non-consumptive" (Sigsgaard et al 2013a). (Begreppet förklaras senare i avsnittet.)

Bovete *Fagopyrum esculentum* valdes ut för fältexperiment i syfte att gynna *C. aretas* parasitoida egenskaper. Bovetet etablerades i blomsterrensor i fältkanten. *C. aretas* gav inte högre parasiteringsgrad närmare fältkanten, men jordgubbsvecklaren hade signifikant högre total dödlighet närmare blomsterrensan. Vad detta beror på är oklart, men parasitoider/predatorer med ett beteende som är "non-consumptive" nämns som en tänkbar förklaring (Sigsgaard et al. 2013b).

En sådan "non-consumptive" effekt som inte beror på att bytesdjuret blir direct angripet har bredd definierats som konsekvensen av använda försvarsstrategier hos bytesdjuret när bytesdjuret är utsatt för predationsrisk (Preisser & Bolnick 2008). Fill et al. (2012) ger ett exempel på ett sådant beteende i form av att närvaro av en parasitstekel (*A. colemanii*) påverkade löss som inte var parasitstekelns bytesdjur beteendemässigt. Vid kontakt med parasitstekeln släppte lössen taget från de blad de befann sig på och gick på så vis miste om möjligheter till att äta. Författaren konstaterar att också naturliga fiender som är specialicerade på ett bytesdjur kan påverka andra skadedjur genom "non-consumptive" effekter.

I Sigsgaard et al. (2013a) var inte fler än två av de insamlade larverna angripna av svampar som framkallar sjukdom och död hos insekter; så kallade entomopatogena svampar.

Problem medvecklare är något som har ökat de senaste åren efter att bekämpningsmedlet Gusathion dragits tillbaka (Svensson, personligt meddelande 2013).

## ***Trips, Thrips spp., Frankliniella intonsa***

### **Biologi och skadebild**

Någon inventering av tripsarter på jordgubbar i Sverige har aldrig blivit utförd. I dagsläget vet man därför inte om de trips som förekommer i

blommorna är desamma som förekommer som larver på bären (Svensson, personligt meddelande 2013). Artidentifiering kräver specialistkunskaper och ofta detaljerad undersökning i mikroskop (Alford 2007). Man vet däremot att *Thrips spp.*, och *Frankliniella intonsa* förekommer (Pettersson & Åkesson 2011). I Finland har arterna *Thrips major*, *T. atrata*, *T. vulgatissimus* och *F. intonsa* hittats i jordgubbsblommor (Tuovinen 2013a).

Trips åstadkommer skada i blommor och bär (Hellqvist 2004). Äggen läggs i blomman eller mindre vanligt på unga kart. Tripsen kläcks sedan på de unga karten. (Jensen 2005). I blommorna kan foderbladen skadas (Hellqvist 2004), men den stora skadan sker när tripsen äter på mognande jordgubbar. Bären blir glanslösa, brådmognar och blir små och sega (Pettersson & Åkesson 2011).

Trips verkar flyga in i jordgubbsfälten i stora mängder främast när det skett stora förändringar i närliggande fält. Slätter, att djur släpps på bete, plöjning eller bekämpning med glyfosat är exempel på sådana förändringar som kan ge inflygning. Tripsen brukar komma från framförallt vall, nyklippta dikeskanter, spannmål och eventuellt också rapsfält (Jensen 2005). För trips generellt gäller att en hona lägger cirka 60 ägg som hon sticker in i bladvävnaden på växten. Efter en vecka har äggen kläckts. Larvstadiet som är två veckor långt tar vid, och följs av en veckas period av puppstadium. Trips sägs ha två puppstadium: prepuppa och puppa. I bägge puppstadierna är tripsen rörliga i motsats till de flesta andra insekters puppstadium; men de intar ingen föda och gömmer sig ofta i marken. Trips som övervintrar på friland gör det som puppor eller adulta honor. De återfinns i marken eller under bark på vedartade buskar och träd. Trips trivs när det är varmt och torrt (Pettersson & Åkesson 2011).

### **Använda åtgärder**

De odlare som har problem med trips berättar om vikten av ständiga fältinspektioner för att hålla koll på tripsen. Speciellt viktigt är detta när vallen börjar slås av, och en odlare som har egen vall väljer att slå av vallen senare. En odlare säger att han aktivt undviker att ha vall omkring jordgubbsfälten.

En odlare har svårt att hitta tripsen, och bekämpar i ett visst intervall för att ändå försäkra sig om att undvika förluster. Odlaren reflekterar över att detta kanske bygger på okunskap.

En odlare från Mellansverige berättar om tripsproblem som kan uppstå i samband mot vävtäckning mot frost. Om väven råkar stänga in tripsen kan de ”*sedan leva loppa*” därinunder. Det är därför viktigt att kika under väven med jämna mellanrum.

Som tröskelvärde använder en odlare 2-3 trips per blomma, en annan bekämpar när han sett ”ett par” i varje-varannan blomma. Den ene av dessa säger också att han ser mer anledning att bekämpa vid varmt väder eftersom det blir mer angrepp då.



En odlare använder Calypso i jordgubbsvivelbekämpningen och låter den bekämpningen också ta hand om eventuella trips. Att bekämpa med olja och såpa varannan dag fungerar enligt en odlare. Han vill ändå inte göra det eftersom han har fält nära samhället, och vill inte att folk ska tro att han, så ofta som olje-såpblandningen kräver att man besprutar, istället använder kemiska bekämpningsmedel. Med bakgrund i vad folk ska tro, använder han hellre medel som är både säkrare och effektivare än såp-oljeblandningen.

## Möjliga åtgärder

Omkringliggande gräsfält ska undvikas att slås av under kartsättning och mognad eftersom inflygning då kan ge skador (Pettersson & Åkesson 2011, Jordbruksverket 2013b). De jordgubbssorter som har en tät blast som döljer bären får mindre skador än sorter med exponerade bär (Jordbruksverket 2013b). Mot bakgrund i att äggen vanligen läggs redan i blommorna (Jensen 2005) är det möjligt också så att blommorna gärna ska skyddas av blasten.

Trips svärmar gärna in över fälten under varma dagar (Hellqvist 2004), och det är välbekant att regn och kyla missgynnar trips (Steiner & Goodwin 2006). I Australien har det observerats att fält med droppbevattning har mer problem med trips än fält med bevattning från ramp eller spridare (Steiner & Goodwin 2006).

Som rekommendation finns att bekämpa trips när mer än fem trips per blomma hitta (Hellqvist 2004). Med bakgrund av att vilka arter som förekommer är okänt är det dock med osäkerhet som bekämpningsbehovet bestäms med hjälp av att räkna trips per blomma. Någon bra eller bättre metod finns dessvärre inte tillgänglig. Det är dock troligt att de trips som befinner sig på karten är skadliga (Svensson, personligt meddelande 2013). Tripsen återfinns oftast mellan kronblad och foderblad, alternativt mellan ståndarna. När blomman senare har satt kart hittas tripsen under foderbladen. För att hitta tripsen på dessa svåråtkomliga ställen rekommenderas att försiktigt ta bort kronbladen och skaka blomman över ett papper (Jensen 2005).

Det har visat sig att trips i allmänhet drar sig till blå klisterskivor hellre än till gula eller vita. Därför kan de blå skivorna rekommenderas för att få en indikation på hur mycket trips som befinner sig i fältet (Svensson, personligt meddelande 2013, Johansson & Löfkvist 2011).

I ett australiensiskt tunnelförsök med öppna väggar varierade förekomsten av olika arter mycket mellan åren. De utvecklade bekämpningströsklarna skiljde sig åt för arterna. Bekämpningströsklarna låg beroende på art på 5-10 trips per blomma i 40-45% av blommorna. Flexibilitet medgavs beroende på väderförhållanden. För en av arterna (*Frankliniella occidentalis*, amerikansk blomtrips) visade sig gula klisterskivor vara till hjälp, men endast om antalet honor räknades. Den procentuella fångsten av honor ökade under säsongen, och när 60-65% honor nåddes motsvarades det av en uppnådd bekämpningströskel (Steiner & Goodwin 2006).

Samma australiensiska forskare drog slutsatsen att den värsta skadan skedde på cirka två veckor gamla kart. På äldre kart och mogna bär åt tripsen företrädesvis nära fröna och orsakade bruna fläckar där, emedan de unga karten fick ett nätverk över stora partier där tripsen ätit (Steiner & Goodwin 2006).

Vid bekämpning av trips används vanligen syntetiska pyretroider, vilka har negativ inverkan på nyttodjur (Svensson et al. 2013).

Det finns flera rovkvalster som äter tripslarver, men rovkvalstren äter hellre jordgubbs- och spinnkvalster. Rovkvalster fungerar i princip inte som enda åtgärd mot tripsangrepp (Jensen 2013).

I Storbritannien betraktas inte användning av rovkvalstret *Neoseiulus cucumeris* vara en pålitlig bekämpningsmetod mot tripsarten *Frankliniella occidentalis* när tripsen förekommer i stora mängder på dagsneutrala sorter i tunnel. Skinnbaggen *Orius laevigatus* effekt mot trips testades i växthus när skinnbaggen samtidigt fick tillgång till blommor av olika arter för att hjälpa skinnbaggen etablera sig. Remsor av strandkrassing, *Lobularia maritima*, visade sig ge skinnbaggen goda förutsättningar för att sprida ut sig och skinnbaggen reducerade effektivt antalet trips. Strandkrassing föreslogs ha potential att fungera både som värdväxt för skinnbaggarna när de skulle etablera sig, och som en ”fånggröda” för tripsen. Det växthus som användes i försöket höll temperaturen 19°C nattetid och 25°C dagtid (Bennisson et al. 2011).

Försök med trips som utsattes för neddoppning i en såpa- och rapsolja blandning visade att det krävs en relativt hög dos olja för att nå tillfredsställande effekt. Vid en koncentration på 0,7% såpa och 6 % rapsolja dog 90% av tripsen inom 30 minuter (Albertsson et al. 2008). Trips vågar i större utsträckning än vid dagtid sig utanför de skyddande kron-/foderbladen kväll och nattetid. Denna kunskap kan användas för förbättrad bekämpningseffekt vid användning av ett såpa-olja-sockerpreparat. Viktigt är att upprepa behandlingen i den takt tripslarverna kläcks, cirka 4-7 dagar (Jensen 2005).

De fysikaliskt verkande växtskyddsmedlen Zence (fettsyra av kaliumoleat), Eradicoat (maltodextrin) och Bioglans (paraffinolja) jämfördes mot behandling med Calypso (tiaklopid) och obehandlat led. Ledet behandlat med Calypso gav högst skörd, och de fysikaliskt verkande medlen gav en medelmåttig effekt (Svensson et al. 2013).

Kirk (1997) diskuterar hur regnskurar kan skölja bort trips från plantan och därmed åstadkomma dramatiska förändringar i populationsstorlek. Trips som sköljs till marken efter ett kraftigt regn tycks inte återvända till plantan. Enstaka larver i andra larvstadiet kan förpupa sig tidigare och överleva en skur, men de flesta larver tycks dö (Kirk 1997). Kirk diskuterar i sin litteratursammanställning också upp hur trips är känsliga för väta när de väl är i jorden. Kutikulan mjukas upp och blir känslig för yttre påfrestningar samtidigt som tripsen riskerar att inestängas bland jordpartiklarna när vatten bär iväg dem.

Jensen (2005) skriver att halm som vintertäckning gynnar tripspuppornas övervintring.

## **Jordgubbskvalster, *Phytonemus pallidus fragariae***

### **Skadebild och biologi**

*Phytonemus pallidus* indelas i tre underarter; *P. p. pallidus*; *P.p. fragariae* och *P. p. asteris* (Trandem 2013b). *P. p. fragariae* är den art som angriper jordgubbar på friland i vårt klimat. (Trandem 2013b, Pettersson & Åkesson 2011)

Jordgubbskvalster lever i kronan på jordgubbsplantan där de suger växtsaft ur de nya bladen. Bladen blir små och missformade, och svårt angripna plantor får ett förkrympt växtsätt. Även bären kan angripas (Alford 2007).

Vuxna honor övervintrar långt in i kronorna på jordgubbsplantorna. Ganska få av honorna tycks överleva vintern efter att ha varit utsatta för kemisk bekämpning och kyla (Trandem 2013b). Under tidig vår kryper de ut från kronorna för att börja äta på de unga utvecklade bladen. (Alford 2007). Äggen kläcks snart och därifrån tar det två till tre veckor innan de når adult stadium (Alford 2007). För att utvecklingen från ägg till adult ska fullföljas krävs temperaturer över 10°C. Honorna kan leva upp till 45 dagar och lägger i medeltal runt 26 ägg per dag vid temperaturer mellan 20 och 25 °C (Easterbrook et al. 2003). De många generationerna överlappar varandra under sommaren. Honorna utgör vanligtvis minst 95% av sommarpopulationen och förökar sig i huvudsak partenogenetiskt, d.v.s. utan föregående befruktning. Jordgubbskvalster kan från att vara få i början på säsongen föröka sig mycket snabbt under sommaren när temperaturen ökar (Alford 2007).

### **Använda åtgärder**

För att förebygga problem med jordgubbskvalster använder odlarna material som garanteras vara fritt från jordgubbskvalster. Två odlare nämner korta kulturtider.

Sju av nio odlare brukar använda Vertimec (abamektin) efter blasthuggning för bekämpning av jordgubbskvalster. Två odlare poängterar att temperaturförhållandena är viktiga vid bekämpning, 20°C nämns som en lägsta temperatur nödvändig vid behandling av jordgubbskvalster.

En av de nio odlarna använder enbart friska plantor och korta kulturtider för att slippa problem med jordgubbskvalstret. Odlaren bekämpar också överhuvudtaget sällan mot växthusspinnkvalster. På gården finns inte några som helst problem med jordgubbskvalster.

En odlare berättar att han vanligtvis brukar sätta ut rovkvalster mot jordgubbskvalster med god effekt. I år hanns det inte med utan bekämpningen skedde istället med Vertimec.

## Möjliga åtgärder

För jordgubbskvalster är de förebyggande åtgärderna de viktigaste och kraftfullaste. Den grundläggande förebyggande kontrollen av jordgubbskvalster innefattar att använda friska plantor för plantering (Tuovinen et al. 2009).

På gårdsnivå kan hygien mellan fält ombesörjas, liksom att nya fält inte placeras i närheten av gamla infekterade fält (Tuovinen 2000). Utsättning av rovkvalster kan ge effekt på jordgubbskvalster men måste användas med försiktighet i kombination med pesticider (Berglund 2007, Tuovinen 2000). Svårt infekterade fält bör röjas innan kvalstren sprids för mycket till andra fält (Tuovinen 2000), och samma fält bör inte användas till jordgubbsodling under för många säsonger i rad (Jordbruksverket 2013b).

Rovkvalstret *Neoseiulus cucumeris* (tidigare *Amblyseius cucumeris*) effektivitet beror till stor del på temperaturen. Försök från Rånna har utmynnat i en rekommendation för ekologiska odlare att göra tidiga och upprepade utsättningar, men samtidigt undvika utsättningar innan risken för nattfrost är över (Svensson 2009).

I finländska försök gavs tillfredställande effekt av rovkvalstret *Neoseiulus cucumeris* i yngre fält, emedan äldre fält med en historia av hög infektion ej nådde tillräcklig kontroll med enbart rovkvalstret. Att rovkvalster var den enda åtgärden som kunde användas under blom och skörd talade för metodens fördel ansåg försöksledaren Tuovinen (2002). Tuovinen skriver i en annan publikation att *N. cucumeris* kan hålla nere tillväxthastigheten av populationen jordgubbskvalster, men bara sällan minska antalet kvalster. Tuovinen rekommenderar en första utsättning av *N. cucumeris* vid början av blomningen, som sedan följs upp av en andra utsättning några veckor efter den första. Varje utsättning ska innehålla 0,5-1 miljon rovkvalster per hektar. Biologisk kontroll är ofta otillräcklig, och en kemisk behandling kan behövas på hösten (Tuovinen 2013b).

Goda resultat med *N. cucumeris* uppnåddes i Lettland, där också betydelsen av upprepade utsättningar vid låg jordgubbskvalsterdensitet och sortmottaglighet påpekades (Petrova et al. 2002). Petrova såg under försöket att jordgubbskvalstret hade olika stor uppförökning på de två sorterna Induka och Senga Sengana, och har sett samma mönster i tidigare försök med fler sorter.

Förutom att kontrollera jordgubbskvalstret under säsongen är det av vikt att hålla nere populationen även under hösten. Detta motverkar stora populationer under det kommande året (Berglund 2007). I Norge visades att åtta kvalster per blad efter skörd (28 augusti) inte påverkade nästa års skörd negativt, däremot gav 35 kvalster per blad en 23-procentig skördeminskning i Senga Sengana under följande år. Antal blommor blev färre och bärstorleken minskade (Stenseth & Nordy 1976).

Plastlist och halm tillsammans ger en god miljö för rovkvalstret (Berglund 2007).

I Finland har också naturligt förekommande rovkvalster hittats, bland dem *Amblyseius rhenanus* och *A. reductus*. Dessa är betydelsefulla nyttodjur i kampen mot jordgubbskvalster (Tuovinen 2013b).

Tunnelodling ger goda betingelser för bekämpning med rovkvalstret *Neoseiulus cucumeris* mot jordgubbskvalstret (Svensson 2006). Upprepade utsättningar av *N. cucumeris* (ibland också testat tillsammans med andra rovkvalster) i tunnel gav i flera försök mycket god effekt enligt samma publikation.

I Holland har en effektiv metod för sanering av kvalster och nematoder uppstått sedan odlarna där förbjöds att använda metylbromid i detta syfte. Med början år 2009 har de successivt övergått till att behandla plantorna i kontrollerad atmosfär (1 % O<sub>2</sub>, 50% CO<sub>2</sub> och temperatur (35-38°C) i 48 timmar. Metoden når en kvalstermortalitet på minst 99,8 %, dödar nematoder och är skonsam för plantan (van Kruistum 2012).

Om man drar upp egna plantor från fält som inte är helt kvalsterfria kan varmvattenbehandling vara ett alternativ. Varmvattenbehandling av plantmaterial bör dock ej användas till plantor avsedda för bärproduktion eftersom vitaliteten så pass försämras, enligt amerikansk växtskyddsexpertis (Strand 2008). Stor försiktighet måste iakttas för att ge så god effekt som möjligt utan att försvaga plantorna. Temperatur och tid bör anpassas efter plantmaterial och tid på säsongen eftersom små plantor upphettas snabbare än stora, och jordgubbskvalstret blir tåligare när det utsatts för kyla under den kalla delen av året; eller efter kylförvaring (Hellqvist 2002). En hel del olika rekommendationer kan hittas i litteraturen där tid och temperatur varierar mellan 5 minuter och uppemot en halvtimme i 40-49°C (Jensen 2005, Hellqvist 2002, Strand 2008). Bladnematoden *Aphelenchoides fragariae* avdödas som en bonus också av varmvattenbehandlingen (Hellqvist 2002, Strand 2008). Likartade alternativ till varmvattenbehandling är ångning och värmebehandling (Jensen 2005).

## **Växthusspinnkvalster, *Tetranychus urticae***

### **Skadebild och biologi**

Spinnkvalster suger växtsaft från bladens undersida. Minskad planttillväxt, sänkt skörd samt dålig bärkvalitet är följderna av ett stort angrepp (Hellqvist 2004).

Växthusspinnkvalstret förekommer i jordgubbar både i växthus och på friland. Kvalstret angriper också många andra odlade grödor (Hellqvist 2004). Dvalhonor uppsöker skyddade platser för sin övervintring såsom skräp på jordytan, i jordfickor, håligheter och dylikt. Djuren blir aktiva när i mars-april och börjar ganska omgående att reproducera sig. Äggen kläcks inom två veckor, men utvecklingen hämmas starkt av temperaturer under 12°C. Honorna utgör vanligen kring 80% av sommarpopulationen. En hona lägger ca 100 ägg. Under sommaren tar utvecklingen från ägg till adult 3-4 veckor (Alford 2007).

## Använda åtgärder

Odlarna bekämpar under säsong efter behov. Några odlare nämner användning av Floramite (bifenazat) eller Vertimec (abamektin) på hösten. En odlare berättar att han eventuellt kombinerar Vertimec med Nissorun (hexyiazox) för att ta alla stadier av kvalster.

”Träffbilden” är en viktig komponent för en lyckad kvalsterbekämpning säger en odlare. Hon har en blasthuggare som lägger blasten i gångarna, och får på det viset en ytterligare förbättrad träffbild efter blasthuggning. Samma odlare betonar att det inte får vara för kallt när bekämpningen mot spinnkvalster utförs.

En odlare kör mycket svavel mot mjöldagg och har en egen teori om att svavlet håller tillbaka spinnkvalstren. Hon kan inte köra svavel ändå fram till skörd, så när skörden närmar sig sätts rovkvalster ut. Samma odlare kör Vertimec efter skörd.

Rovkvalster kan inte användas p.g.a. att tripsbekämpningen dödar rovkvalstren säger en odlare. Ytterligare en annan berättar om tidigare tester med rovkvalster på friland, men att effekten inte varit god nog. Effekten är däremot ”jättebra” i tunnel och i så kallade table-top odling (odling på bord med substrat) enligt odlaren. Att appliceringen i friland är tidsödande och ger dålig effekt säger en odlare som tidigare testat, men nu mycket sällan använder sig av rovkvalster på friland. Han menar ändå att det kan ha effekt. Samma man ser god effekt i tunnlar vid tidig utsättning och utan att angreppen då har blivit för stora. En odlare säger att det är svårt att använda sig av rovkvalster eftersom hans odling befinner sig längre norrut i Sverige och risken för frost kan vara stor.

Två odlare säger att de ser sortskillnader i mottaglighet för spinnkvalster. Den ene av dessa berättar om erfarenhet från ett sortförsök där det var tydligt hur sorter med ljusa blad fick större spinnkvalsterangrepp än sorter med mörka blad. Som exempel på ett ljust blad nämner odlaren sorten Darselect medan sorterna Honeoye och Rumba har mörka blad. Den andre odlaren konstaterar att sorten Salsa till skillnad från andra sorter inte angrips av spinnkvalster i hans odling. Tjockhalmning gynnar spinnkvalster berättar en odlare.

En odlare säger att han går ut med luppen, och en annan poängterar att det är lätt att hänga med i spinnkvalstrens utveckling då man kan följa de olika utvecklingsstadierna.

## Möjliga åtgärder

Att plantorna inte utsätts för vattenstress kan spela roll i att styra angrepp av växthusspinnkvalstret. Detta kan tillgodoses både genom bevattning; och när så är befogat genom att skydda mot vinterskador (White & Liburd 2005, Hellqvist 2004, Jensen 2005). White och Liburd (2005) visade att både torka och övervattning gynnade växthusspinnkvalstret i jordgubbar. Effekten var i synnerhet synlig i torkbehandlingen (tensiometervärde 1-3). Bordreaux (1958) visade att spinnkvalster (*Tetranychus spp.*) i låg luftfuktighet lade

fler ägg och levde längre jämfört med spinnkvalster i hög luftfuktighet. Särskilt nymfer gynnades av låg luftfuktighet. Bordeaux (1958) förklarade resultaten med att spinnkvalstren kan äta mer då de har större möjlighet att genom avdunstning göra sig av med överflödigt vätska.

Angrepp kan förebyggas genom att använda kvalsterfria plantor och att undvika smitta från gamla till nya fält genom god hygien (Tuovinen et al. 2009). Att välja mindre mottagliga sorter är ett sätt att minska problemen med spinnkvalster då sortval kan spela roll för angreppens storlek. Det tycks som om hårligheten (förekomsten av trikomer och glandelhår) är det som till stor del inverkar på mottagligheten, men frågan tål att utredas ytterligare (Figueiredo et al. 2012). Sortskillnader finns rapporterade också från rådgivarhåll (Jensen 2005).

Spinnkvalster gynnas av fiberduks- och plasttäckning (Hellqvist 2004). Halm utgör en idealisk övervintringsplats för spinnkvalster (Alford 2007). Odling på plastlist resulterar ofta i ökade angrepp av spinnkvalster (Jensen 2005).

Att använda rovkvalster mot spinnkvalster har visat sig vara en framgångsrik metod i många växthuskulturer. Rovkvalstret *Phytoseiulus persimilis* lever uteslutande på *T. urticae* och är godkänt (läs under år 2013) för bekämpning på spinnkvalstret både i växthus och på friland. *P. persimilis* kräver dock varmt väder för effekt. Rovkvalstrena *Neoseiulus cucumeris*, *Neoseiulus californicus* (tidigare *Amblyseius californicus*) samt *Typhlodomips swirskii* (tidigare *Amblyseius swirskii*) var också godkända. *T. swirskii* rekommenderas dock framförallt för användning i växthus och tunnel; alltså ej för frilandsodling (Jordbruksverket 2013c). Mycket sparsamt med litteratur kring bekämpning av spinnkvalster med rovkvalster i jordgubbar har hittats annat än för användning av *P. persimilis*. Det finns för närvarande svenska försök där de nämnda arterna av *Neoseiulus* spp. utvärderats. Resultaten från försöket är i skrivande stund ej publicerade. Nedan redovisas litteratur kring *P. persimilis* och svavelanvändning.

På senare år har många odlare börjat odla i tunnel. Detta gynnar både mjöldagg och spinnkvalster (Svensson 2005, Svensson personligt meddelande 2013). Mjöldagg och spinnkvalster förekommer ofta samtidigt på plantan. Norska laboratorieförsök från 2012 har påvisat att spinnkvalster på jordgubbar missgynnas då svavel mot samtidigt förekommande mjöldagg kombinerades med rovkvalstret *Phytoseiulus persimilis*. Rovkvalstret, mjöldaggen och svavlet tillsammans inverkade starkare negativt mot spinnkvalstren än som enskilda komponenter. *P. persimilis* påverkades inte av svavlet. (Asalf et al 2012)

I försöket ovan användes 25°C och 70 % RH. (Asalf et al. 2012) Det är under den gräns på 27,5°C och 75 % RH som Auger, Guichou & Kreiter (2003) beskrivit gör att svavel ger förhöjd mortalitet på spinnkvalster. Det beskrivs av de norska forskarna att svavlet i det utförda norska försöket mot bakgrund av Augers publikation därför inte torde vara fullt aktiverat (Asalf et al. 2012).

Under laboratorieförhållanden har visats att svavel ensamt har effekt mot *T. urticae* som ägg, juvenil och adult under hög luftfuktighet och temperatur. Effekten syns vid 27,5°C , 75% RH och tilltar för att nå maximal effekt vid 35°C , 90% RH (Auger et al. 2003). Om effekten är tillförlitlig även under odlingsförhållanden finns kanske möjlighet att detta kan appliceras i växthus/tunnelodling.

Naturligt förekommande gallmyggelarver (Cecidomyiidae) kan bidra till att kontrollera spinnkvalsterpopulationen (Tuovinen 2013a).

En raffinerad metod för spinnkvalsterbekämpning användes i italienska gurk-växthus med goda resultat. Ett dimsysteem gick igång dagtid när RH gick under 65%, varpå ett två sekunder långt regn föll över plantorna. Droppstorleken justerades för att samtidigt ge snabb upptorkning i bladverket (Conte & Chiarini 2008).

## **Gråmögel, *Botrytis cinerea***

### **Skadebild och biologi**

Gråmögel ger röta på kart och bär (Svensson 2005) och angriper alla fält i Sverige varje år (Jordbruksverket 2013b).

Gråmögel övervintrar som mycel eller sklerotier på växtrester och i jorden. Från dessa bildas på våren konidier som i sin tur infekterar blommor och kart. Smittas blomman kan smittan vara latent för att infektera vid förgroning gynnsamma betingelser. Infektion på kart startar ofta under foderbladen. Utrymmet under foderbladen erbjuder en passande fuktmättad miljö för gråmögel, med gynnsamma betingelser för groning vid hög luftfuktighet och 15-20 °C. Smittan förs vidare från infekterade till friska bär (Svensson 2005). Vid 18-23°C är gråmögel som mest aktivt, men svampen är kapabel till tillväxt och utveckling vid alla temperaturer över fryspunkten (Strand 2008).

### **Använda åtgärder**

De intervjuade odlarna bekämpar kemiskt mot gråmögel under blom i ett visst tidsintervall som oftast varierar något beroende på väder.

En odlare påpekar vikten av att inte överdriva kvävegödslingen. En odlare konstaterar att han inte har så stora problem med gråmögel eftersom fälten är blåsigt belägna. Det kommenteras att sort har betydelse.

Två odlare säger att de testat Trichoderma-preparat (ett svamppreparat som avses verka antagonistiskt mot gråmögel) men nu inte använder det. Ingen av odlarna upplevde god effekt, de hade annars fortsatt. Den ena odlaren upplevde att humlorna ogärna gick i Trichoderma-preparatet, och att följderna blev sämre pollinering. Samme odlare sprutade också ut Trichoderma men tyckte ändå inte att effekten var tillräcklig.



## Möjliga åtgärder

Huvudregeln för att undvika gråmögel är att plantorna ska odlas på så sätt att fuktigheten hålls så låg som möjligt bland bär och blommor. Plastväv som marktäckning, liksom droppbevattning minskar förekomsten av gråmögel. På samma sätt gäller att goda betingelser för luftcirkulation, så som låg plantdensitet och enkelrader, bidrar till snabb upptorkning och minskade gråmögelsangrepp (Strand 1993, Legard et al. 2002). Tunnelodling reducerar behovet av gråmögelbekämpning (Svensson 2006). Sortvalet har betydelse genom att morfologin tillåter mer eller mindre snabb upptorkning av blommor och blad. Exempelvis inverkar blommans placering i bladverket, och mängden bladverk indirekt på mottagligheten (Winter 2006). Att inte använda mer kväve än nödvändigt förhindrar onödiga gråmögelangrepp eftersom kvävegödsling gynnar gråmögel (Winter 2006, Walter et al. 2008). Val av gödselmedel kan spela roll för mottagligheten. I försök visades att kalciumnitrat gav lägre infektionsgrad än motsvarande mängd kväve från ammoniumsulfat, vilket förklarades med en trolig positiv inverkan av kalcium på plantan (Walter et al. 2008).

Strømeng, Hjeljord och Stensvand (2009) visade i ett norskt försök att jordgubbsväxtrester från plantraderna bidrog med 96 % av andelen totalt räknade konidioforer när jord, ogräs och dött/senescerande växtmaterial jämfördes. Fälten hade vid tiden för försöket odlats med samma planter mellan ett och fyra år. Cirka 50 % av konidioforerna härstammade från sklerotier, även om det fanns en stor variation mellan fält och år. 90 % av alla sklerotier återfanns i stamdelar.

Att sklerotier är en så pass stor smittokälla, och att en så stor andel sklerotier (90%) återfinns i stamdelar är problematiskt. Stamdelarna kan inte på samma sätt som bladen borstas/huggas bort för att minska smittotrycket. Samtidigt riskerar man med sådana åtgärder att sprida sklerotierna från växtmaterialet (Strømeng, Stensvand och Hjeljord 2009). Försök med blasthuggning har visat varierande resultat (Daugaard 1999). Det finns försök som indikerar att sklerotier är mindre mottagliga än mycel för fungicider och biologisk kontroll (Strømeng & Stensvand 2009, opublicerat material; se Strømeng et al. 2009).

Att odla jordgubbar som perenn eller årlig gröda ger olika förutsättningar för bekämpning av gråmögel. I Nederländerna visades att då frigoplantor används i vårplantering bör fokus första året inriktas på att skydda blommor och unga bär från kolonisation av *B. cinerea*. När frigoplantor och vårplantering används har bekämpning innan blomning liten betydelse på grund av den låga förekomsten av gamla växtdelar med inockulum (Boff 2001). Samme författare visade också att hur gynnsamt klimatet varit för *B. cinerea* infektion vid blomning bättre överensstämde med andelen infekterade bär vid skörd än mängden tillgängligt inockulum i ovan nämnda årliga system. Detta står i kontrast till observationen av Sutton et al. (1988) i ett flerårigt system där förekomsten av *B. cinerea* på plantrester var proportionellt mot mängden infekterade bär. I fält där jordgubbar odlas med

samma plantor flera år i rad bör växtskyddet därför inriktas på att minska förekomsten av inockulum redan innan blomning (Boff 2001).

Isolat av svamparna *Trichoderma spp.* och *Clonostachys spp.* har givit varierande effekt på gråmögel i jordgubbar. Effekten påverkas både av dos och temperatur (Hjeljord et al. 2008). Försök har tidigare gjorts med *Trichoderma*-isolat på Rånna försöksstation, men effekten uteblev då (Norin 1997). I kroatiska försök gav ett trichoderma-preparat, ”Trichodex”, god kontroll när endast måttliga angrepp väntades, och kunde rekommenderas i alternering med kemiska bekämpningsmedel vid hög infektionsrisk (Miličević et al. 2006). I norska fältförsök med medeltemperatur 15°C sågs ingen effekt av trichodermapreparaten Binab T WP, Plantshield eller Trichodex då tillverkarnas rekommendationer på  $\geq 10^2$ ,  $\geq 10^4$  respektive  $\geq 10^6$  CFU/ml följdes. Ingen effekt sågs heller nära alla preparat (var för sig) blandades till en dos på  $10^6$  CFU/ml. I laboratorieförsök uppnåddes effekt vid 15°C först vid en koncentration på  $10^8$  CFU/ml (Hjeljord et al. 2008). Hjeljord et al. (2008) skriver att tillverkarnas rekommendationer, mot bakgrund av publikationen, kanske måste höjas eller temperaturanpassas.

Att likt metoden i Miličević et al. 2006 kombinera kemisk bekämpning och bekämpning med svampar mot gråmögel kommenterades av en rådgivare under NJF-seminariet 465. Rådgivaren var tveksam till metoden eftersom fungiciden inverkar negativt även på svampen avsedd för biologisk bekämpning.

I dagsläget kontrolleras gråmögel i konventionell och IP-odling med hjälp av kemisk bekämpning. Växtskyddsmedlen appliceras rutinmässigt under blom och tidigt kartstadium (Xu, Harris och Berrie 2000, Jordbruksverket 2013b). Inga metoder annat än kemisk bekämpning har i dagsläget –var för sig eller tillsammans- givit tillfredsställande kontroll av gråmögel (Daugaard 1999). Samtidigt visar försök med olika prognosmodeller att antalet behandlingar kan minskas utan en signifikant skördeminskning (MacKenzie & Peres 2012, Miličević et al. 2006).

Erfarenhet har hittills generellt sett visat att användandet av prognossystem ger en något lägre användning av gråmögelmedel samtidigt som man får lite mer gråmögelangripna bär än om rutinbekämpning använts (Wander et al. 2004). Prognossystemet BOTEM (ett system utvecklat i Storbritannien; ej tillgängligt kommersiellt men för försök) prövades i det svenska IPM-försöket under de fyra säsongerna 2010-2013. Slutsatsen av försöket blev att prognossystemet ej fungerade tillräckligt bra jämfört med de försöksled som sprutades enligt konventionell metod (Svensson et al 2013). Prognosverktyget DACOM prövades under säsongen 2011 av en svensk jordgubbsodlare, med mycket dåligt utfall, det är dock svårt att dra slutsatser av ettårsförsök (Manduric, personligt meddelande 2013).

## ***Mjöldagg, Podosphaera aphanis, syn. Sphaerotheca alchemillae, syn. Sphaerotheca macularis***

### **Skadebild och biologi**

Jordgubbsmjöldagg angriper blad, blommor och bär på jordgubbsplantan (Amsalem et al. 2006). När vädret är varmt och fuktigt utvecklas mycel i bladverket. Då bär angrips kan det leda till stora skördebortfall (Svensson 2005).

Överlevande blad härbergerar övervintrande mjöldaggsmycel. På våren grov konidier från mycelet när temperaturen överstigit 10°C i en vecka (Svensson 2005). Konidierna grov effektivast runt 20°C med hög luftfuktighet (Miller et al. 2003, Svensson 2005). Temperaturer mellan 15 och 25°C är gynnsamt för konidiegroing, liksom en relativ luftfuktighet (RH) högre än 75%, men lägre än 98% (Amsalem et al. 2006).

I ett spanskt försök med sporfälla på friland (Burkard var fabrikant) undersöktes hur koncentrationen av sporer av jordgubbsmjöldaggssporer i luften varierade i relation till temperatur, relativ luftfuktighet och regnfall. Ett tydligt samband med tid på dagen återfanns. Koncentrationen mjöldaggssporer var som störst mellan klockan 13 och 15, då koncentrationen var approximativt sexfaldig jämfört med resten av dagen. Konidierna slungades ut som svar på förändringar i den relativa luftfuktigheten, både höjd och minskad sådan. Temperaturförändringar skedde ofta i samband med konidiefrikläppande, men krävdes inte för att förloppet skulle ske. Temperatur eller regnfall påverkade inte konidiekoncentrationen,  $P=0.001$ . Höga sporkoncentrationer gav signifikant mer infektion bland de mogna bären (Blanco et al. 2004).

Mjöldagg uppvisar mycket större förmåga att infektera unga än gamla blad (Amsalem et al. 2006, Asalf et al. 2010). Det är bladets undersida som angrips. Detta beror på dels att de unga hopvikta bladen exponerar sin undersida så att konidier kan fastna, och dels på att äldre blad utvikta blad inte infekteras. (Asalf 2013a) Infektion och kolonisation sker alltså övervägande på nya blad som ännu inte har vecklat ut sig (Asalf et al. 2010). Dagstemperaturer under 10°C och regn undertrycker frikläppande av konidier och förlänger perioden innan symptomen börjar synas (Asalf et al. 2013a).

Bären blir resistenta mot angrepp när de nått tidigt vitt kartstadium (Asalf et al. 2013a).

Temperatur anges av Miller et al. vara den viktigaste enskilda faktor som påverkar hur snabbt bladens påverkade områden (lesioner) utbreder sig till följd av mjöldaggen. Att ångtrycket har en viss betydelse för? lesionexpansionen förklarar samme författare har att göra med plantans vattenstatus snarare än själva luftens fuktinnehåll. Expansionstakten är mer än dubbelt så stor vid 25 som 15 C° (Miller et al. 2003)

Det har konstaterats att mjöldagg förutom via de asexuellt bildade konidierna också sprider sig med hjälp av sexuellt bildade sporer; så kallade

askosporer. För att askosporer ska bildas krävs förekomst av de två olika befruktningstyper som finns, och att temperaturen är gynnsam för processen. Temperaturer över 13°C minskar bildandet av sporhus. (Asalf et al 2013b) Askosporerna produceras på hösten och mognar över vintern. När jordgubbsplantorna börjar producera nya blad på våren slungas askosporerna ut från sina sporhus. Dessa infekterar jordgubbsbladen och synliga svamptrådar kan ses utan mikroskop efter sju till tio dagar (Gadoury et al. 2009).

## Använda åtgärder

En aspekt av mjöldaggsbekämpning som kommer fram i intervjuerna är att se till att plantorna är i god kondition. Bra plantor, god vattentillgång, bladgödsling, att ta mycket växtsaftprover och att odla på plastlist med droppbevattning nämns som åtgärder för att förebygga mjöldaggsangrepp. En odlare betonar sortskillnader och att skav från väven ökar mottagligheten för mjöldagg. Fyra av odlarna nämner någon eller flera av ovanstående aspekter.

Flera av odlarna har integrerat kemisk mjöldaggsbekämpning i sprutschemat för gråmögel. En odlare som upplever att hon fått mjöldagg med plantor ser alltid till att behandla nyplanterade fält. Att det är viktigt att klara mjöldaggen för plantor som ska ge skörd nästa år berättar en odlare om. En odlare väljer att spruta Topas (penkonazol) efter skörd.

Två utav odlarna använder sig regelbundet av svavel mot mjöldagg ett par gånger under säsongen. Den ene av dessa säger dock att han får problem då skörden närmar sig eftersom svavel lämnar kvar en doft i fältet som inte fungerar vid självplock. Samme odlare är noga med att första kemiska mjöldaggsbekämpningen görs vid tidig vår. ”Kör alltid någon omgång med svavel” säger en annan odlare.

Utöver de tre odlarna som förespråkar enbart svavel, berättar tre odlare om mycket goda erfarenheter från tidigare användning av kombinationen svavel och kaliumbikarbonat för att kontrollera mjöldagg under säsongen. Att spruta ut blandningen en gång per vecka ger god effekt säger en odlare, och att det fungerar att köra ut även under skörd. En annan odlare nämner att blandningen ska användas vid tillräcklig temperatur. En odlare upplever att det har fungerat bra att alternera mellan en svavel-kaliumbikarbonatblandning och däremellan kaliumbikarbonat som blandas i tanken vid behandling med kemiska preparat. För närvarande får inte kaliumbikarbonat användas i bekämpningssyfte eftersom registrerade preparat saknas (Kemikalieinspektionen 2013). För närvarande finns inget registrerat växtskyddsmedel med kaliumbikarbonat i Sverige, men ett godkännande väntas inom ett till två år (Johan Ascard, personligt meddelande 2013).

## Möjliga åtgärder

Förebyggande åtgärder innefattar bland annat sortval, god och jämn tillgång på vatten och näring samt vindskydd (Forsberg & Svensson 2007). Erfarenhet från odlingen visar att vindpinade fält generellt sett har mer problem med mjöldagg (Svensson, personligt meddelande 2013).

Stensvand 2009 visade betydelsen av sjukdomsfritt material och oinfekterade fält. Trots att smittkällor låg inom 90 meter utvecklade inte jordgubbsplantorna mer än ”spårmängder” mjöldagg på hela tre år.

Asalf et al. skriver att eftersom de blad som är nya och ännu ej vecklat ut sig i så hög grad angrips av mjöldagg när smittokälla finns borde dessa vara de blad som åtgärder riktas mot (2010). Att bekämpa tidigt på våren när bladen är små, att ta de äldre bladens resistens i beaktande, liksom att skydda blommor och gröna kart från infektion är en viktig del av mjöldaggskontrollen. Bekämpning av mjöldagg både före och efter skörd kan förväntas minska smittotrycket, liksom risken för askosporbildning. Att ta bort potentiellt smittade växtdelar kan minska den övervintrande smittan. Författaren skriver också att karantänsåtgärder kan rekommenderas om en av befruktningstyperna saknas i området (Asalf et al. 2013a).

I italienska växthus ( $25\pm 5^{\circ}\text{C}$ , RH 80-87%) kunde svavel effektivt förhindra angrepp av mjöldagg när det applicerades innan plantorna utsattes för smitta. Applicering i efterhand hade till viss del effekt, men ju senare bekämpning, desto sämre effekt. Effekten av applicering tre dagar efter exponering var mycket bättre än applicering vid åtta dagar efter exponering (Pertot et al. 2009).

Det finns resultat som tyder på minskade mjöldaggsangrepp vid tillsats av kisel som kaliumsilikat. När bladen innehöll 1,5 % kisel minskade angreppen jämfört med kontrollen som innehöll cirka 0,06 % kisel (Kanto et al. 2004) Samme författare har i laboratorium visat att jordgubbsblad som dränkts i kaliumsilikatlösning gett signifikant sämre groning av mjöldaggssporer jämfört med blad som inte behandlats med kaliumsilikatlösning (Kanto et al. 2007). I försök av Fatema & Hall (2011) visades att kiselbladgödsling på jordgubbsblad varje, varannan eller var fjärde vecka (sorten Elsanta) resulterade i att behåringen på bladets både över- och undersida ökade i längd och densitet. I publikationen anges inte någon dos av hur mycket kisel som applicerades per areaenhet utan bara sprutvätskans koncentration (27,02-528,50 mg kisel per liter).

I ett australiensiskt försök gav behandling med kaliumsilikat (Kasil 2040®) högre angreppsgrad än övriga försöksled (utan kaliumsilikat, utan fungicid; med kaliumsilikat, med fungicid; utan kaliumsilikat, med fungicid) på en mjöldaggskänslig sort. I kombination med fungicid (Systhane), blev angreppsgraden däremot lägre än för fungicid ensam. Författarna skriver att kaliumsilikatlösningen bör pH-justeras i framtida försök, då de tror att det höga pH-värdet (11,4) för lösningen ensam var det som gav den negativa effekten. Samme författare diskuterar en eventuell påverkan av kalcium för mjöldaggskänslighet, men drar inga slutsatser av sitt eget försök med kalcium (Palmer et al. 2006).

Prognossystem för mjöldagg har utvecklats och gett goda resultat (Eccel et al. 2010, Blanco et al. 2009).

UVB-strålning har i norska försök visat sig mycket effektivt för att minska angrepp av jordgubbsmjöldagg. Dosen, och inte hur ofta UVB strålas över plantorna verkar vara mest avgörande för effekten. (Suthaparan et al. 2013) I japanska tunnelförsök gav UVB-strålning nästan fullständig skyddseffekt (Kanto et al. 2009). UVB-strålning har också gett resultat vid kontroll av rosmjöldagg, *Podosphaera pannosa*. UVB-strålning reducerade sporgroningen och svampens etablering efter groning. Angreppsgraden sjönk med 90 % jämfört med kontrollgruppen samtidigt som frisläppande av sporer från överlevande kolonier minskade. Det verkade utifrån försöket som om strålningen i första hand påverkade själva mjöldaggen, och inte agerade via mekanismer hos rosplantan (Suthaparan et al. 2012) Den slutsatsen står i kontrast till den från försöket utförd av Kanto et al. (2009). Där analyserades förekomsten av försvarsprotein hos jordgubbsplantan, varpå det kunde bekräftas att ett försvarsprotein fick förhöjt uttryck 72 h efter UVB-exponering.

## Jordburna sjukdomar

### Skadebild och biologi

Det finns ett flertal så kallade jordburna sjukdomar hos jordgubbar där jord kan vara smittokälla, se tabell 2. *Colletotrichum*-arterna utgör ett undantag i tabellen, men har tagits med eftersom det nyligen visats att *C. acutatum* kan överleva i ogräs och upp till nära tre år i dött växtmaterial även om växtmaterialet ligger i jord eller på jordytan (Parikka & Lemmety 2013).

Tabell 2. Jordburna sjukdomar och deras namn.

Svenskt namn	Latinskt namn	Källa
Kronröta och läderröta	<i>Phytophthora cactorum</i>	Jensen 2005, Svensson 2005, Svensson 2005, resp. Jensen 2005.
Vissnesjuka	<i>Verticillium dahliae</i> , <i>Verticillium albo-atrum</i>	Babadoost 2001 för bägge arterna, Jensen 2005,
Rödröta	<i>Phytophthora fragariae</i> var. <i>fragariae</i>	Svensson 2005
Rhizoctonia	<i>Rhizoctonia fragariae</i> , <i>R. solani</i>	Jensen 2005
Antraknos syn. svartröta, svartfläcksjuka	<i>Colletotrichum acutatum</i> , <i>C. fragariae</i> , <i>C. gloeosporioides</i>	Jensen 2005

De olika sjukdomarna har olika symptom, med allt från kraftigt reducerad tillväxt till vissning, symptom på olika plantdelar och diffusa symptom av olika slag (Svensson 2005). Nedan ges en kort information i syfte att visa på delar i olika jordburna sjukdomars biologi.

*P. cactorum* orsakar kronröta och bildar motståndskraftiga vilsporer (oosporer) som kan ligga länge i marken. *P. cactorum* trivs vid hög temperatur (20-28°) och hög fuktighet i marken. Den viktigaste spridningskällan tros vara infekterade plantor. Dessa kan vara latent infekterade, och först senare framträder symptomen på plantorna. (Svensson 2005).

Vissnesjuka *V. dahliae* påverkar olika sorter olika mycket. *V. dahliae* har bland annat potatis som värdväxt, men kan också överleva många år i jorden utan värdväxt (Strand 2008).

Rödröta kan sprida sig snabbt under kalla och våta vårar och höstar. Svampen bildar liksom sin släkting *P. cactorum* motståndskraftiga vilsporer som i många år finns kvar i jorden. Rödrötans vilsporer kan finnas en halv meter ner i jorden. Vid temperaturer kring 10°C bildas under fuktiga förhållanden zoosporer som infekterar rötterna på jordgubbsplantan (Svensson 2005). Vattendrag som har tillrinning från smittade jordgubbsfält kan sprida rödröta nedströms (Pettersson & Åkesson 2011).

*R. solani* är vanlig på mark som också har potatis i växtföljden (Jensen 2005).

Antraknos orsakad av *C. acutatum* gynnas av blött väder och temperaturer från 15 och uppemot 30°C. Under dessa förhållanden produceras sporer, vilka sprids med hjälp av vind och vattenstänk (Strand 2008). *C. acutatum* kan överleva flera år i dött växtmaterial under eller vid markytan. *C. acutatum* kan infektera ogräs och på så sätt finnas kvar på fältet (Parikka & Lemmety 2013). Vitklöver och revsmörblomma är goda värdar för sjukdomen och kan föra smittan vidare till jordgubbar (Parikka & Lemmety 2012).

## Använda åtgärder

De intervjuade odlarna förklarar sina problem med jordburna sjukdomar med en eller flera av följande punkter:

- Sjukdomarna kommer med plantorna.
- Problem på grund av grödor som tidigare odlats i växtföljden.
- Problem på grund av grödor som nu odlas i växtföljden.

För att undvika problem ser odlarna till att välja fält som inte är för infekterade. En odlare säger att han ser till att inte ha potatis för nära i växtföljden. En av odlarna ser till att odla råg och oljerättika i växtföljden med tanke på jordburna sjukdomar. En annan odlare har funderat på att undvika oljerättika. Växtföljdens längd kan också anpassas för det enskilda fältet. Bland odlarna finns en som tar jordprov för smitta på fälten innan plantering.

Flera odlare berättar att sort har betydelse för angreppen och att det kan vara viktigt att välja sorter som inte är för känsliga för jordburna sjukdomar. Ett

problem är att den information som finns, inte alltid är att lita på, vilket resulterat i att en av odlarna just plöjt ned ett fält. Två av odlarna berättar om att sorten Salsa visat god motståndskraft mot jordburna sjukdomar. Odlarna berättar samtidigt om att det är svårt för dem själva att med säkerhet veta vilken sjukdom deras plantor fått angrepp av.

Två odlare upplever att de frigoplantar de nu använder har mindre problem med jordburna sjukdomar än andra typer av plantor som de tidigare har använt sig av. Tre av odlarna doppar plantorna i kaliumfosfit innan plantering, två besprutar med kaliumfosfit eller Aliette (fosetylaluminium (Kemikalieinspektionen 2013)) efter plantering. En av odlarna berättar att hon sprutar kaliumfosfit tre veckor efter plantering och sedan upprepar behandlingen två till tre veckor efter detta.

En odlare funderar kring att jordburna sjukdomar på sikt kan bli ett allvarligt problem och tycker det är viktigt att vara försiktig.

### **Möjliga åtgärder**

Möjliga åtgärder för var och en av sjukdomarna tas ej upp i detta arbete. Följande är generella råd för att undgå eller minska problemen med jordburna sjukdomar:

- Plantor som köps in ska vara friska och certifierade.
- Fält som ska planteras med jordgubbar bör vara konstaterat fria från jordburna sjukdomar.
- Tillämpa god växtföljd.
- Välj sorter med god motståndskraft.
- Se till att fälten är väl dränerade.
- Håll plantorna vid god vattenstatus.
- Kvävegödsling ska inte överdrivas.
- Håll kontinuerlig uppsikt över plantorna i fältet och skicka misstänkt angripna plantor för analys.

(Nilsson & Carlsson-Nilsson 2004)

För litteratur om möjliga åtgärder för de specifika sjukdomarna rekommenderas litteratur av Carlsson-Nilsson & Nilsson (2004), Jensen (2005), Strand (2008) och Svensson (2005).



## Diskussion

### ***Tillämpning av integrerat växtskydd i dagsläget***

I början av arbetet beskrevs de punkter Jordbruksverket (2013a) har sammanfattat integrerat växtskydd som: ”

- Förebygg problem genom god växtföljd, resistenta sorter och anpassad odlingsteknik.
- Följ och bevaka ogräs- och skadegörarens utveckling i fälten.
- Basera åtgärder i fält på fältövervakningen och tillgängliga hjälpmedel för att bedöma bekämpningsbehovet.
- Använd icke-kemiska metoder där de är lämpliga.
- Välj de bästa och mest miljövänliga produkterna.
- Anpassa dosen till den aktuella situationen.
- Tänk på resistensrisken vid val av växtskyddsmedel.
- Bedöm om bekämpningen haft avsedd effekt.”

Den inledande diskussionen kommer att behandla resultatet av arbetet i relation till dessa punkter.

Om odlarnas intervju svar relateras till de litterära studierna kan ses att de intervjuade odlarna i stor utsträckning använder sig av en godtagbar längd på växtföljden, att de ibland tvingas ställa växtskyddsfrågor gentemot smak och säsong i sina sortval, och att de har god kunskap om odlingsteknik, samtidigt som de anpassar sin odlingsteknik efter gårdens förutsättningar. Det tycks vara mycket vanligt att få i synnerhet kronröta med det inköpta plantmaterialet.

De intervjuade odlarna är ute i varje fält i snitt minst en gång i veckan under säsong och följer på så sätt skadegörarnas utveckling. Eventuella bekämpningar tycks i huvudsak baseras på observationer i fält, men det anses att bekämpningen inte alltid är fullständigt behovsbaserad. En odlare säger att eftersom jordgubbar är en så dyr kultur, bekämpas lätt hellre en gång för mycket än för lite. Det är en förnuftig tanke, men med bättre beslutsunderlag från fältinspektioner är det kanske möjligt att bättre nå en behovsbaserad bekämpning. En odlare tror också att intresset för fältinspektion inte alltid är så stort hos jordgubbsodlarna. Samtidigt finns det de odlare som är beredda att anlita någon för fältinspektioner, men saknar tillgång till det i sitt område av landet.

Det är dock även med fältinspektioner i ryggen ofta oklart hur de bekämpningar som görs kan motiveras, om de görs vid optimal tidpunkt, och vilken effekten blir på skade- och nyttoorganismer. Mycket kunskap kring detta saknas ännu. För somliga skadegörare finns tydliga kunskapsluckor. Det är exempelvis okänt vilka tripsarter som förekommer i blommor och på bär i svenska jordgubbar, vilket gör en rättvis bedömning av bekämpningsbehovet omöjlig. Under intervjuerna anses stora brister i diagnostisering av jordbundna sjukdomar. För att på sikt hantera de jordbundna sjukdomarna behöver kännedomen om dessa bland odlare och andra aktörer i branschen öka. Att utveckla fler och bättre tröskelvärden och

få de som finns att komma i bruk är ett led i att öka andelen vetenskapligt underbyggda, motiverade behandlingar. För gråmögel och mjöldagg ser det ut som att det kommer att finnas tillgång till prognosystem i framtiden. Att med stöd av prognosystem behovsanpassa den kemiska bekämpningen skulle kunna vara det som behövs för att minska den kemiska bekämpningen utan att förlora allt för mycket i skörd. Det kräver dock att det finns tillgång till pålitliga kommersiella system, något som det just i dagsläget inte tycks finnas. En del kunskap som återfinns i litteraturen hade dock varit lätt för odlaren att i större utsträckning använda sig av för att göra rättvisare bedömningar. Att använda bankmetoden och dess tröskelvärde för att få en snabb och säker uppskattning av behovet av vivelbekämpningen, att verkligen se till att behandla de unga bladen innan de blivit infekterade av mjöldagg, att bli medvetna om de naturliga fiendernas betydelse, att pröva att inte bekämpa mot jordgubbskvalster om symptom inte finns, och att bli försiktigare för att undvika uppförökandet och spridandet av jordbundna sjukdomar är exempel på åtgärder som hade kunnat effektivisera odlarnas växtskyddsarbete.

Vissa förebyggande och icke-kemiska metoder är ibland svåra för odlaren att tillämpa. De grundläggande förebyggande åtgärderna som rör odlingsplats, odlingsystem och sortval ställs ofta mot varandra när flera skadegörare ska hanteras samtidigt. Att välja en blåsig plats som torkar upp snabbt är exempelvis positivt för att minska gråmögelangreppen, men samtidigt riskerar man stora angrepp av mjöldagg. Faktorer som ekonomi, marktillgång, växtföljd, maskintillgång m.m. inverkar också på odlarens möjligheter att tillämpa de förebyggande åtgärderna. Det saknas också en betryggande mängd försöksresultat kring användning av olika icke-kemiska åtgärder såsom användningen av rovkvalster på friland och användningen av Turex mot vecklare.

Att välja de bästa och mest miljövänliga produkterna är inte lätt för odlarna när försöksresultat saknas, och på detta område är tyvärr lagstiftningen och myndigheters agerande i sig självt begränsande för tillämpningen av integrerat växtskydd. För mjöldagg ställer sig många av de intervjuade odlarna positiva till att till stor del behandla den med svavel och/eller bikarbonat. De preparaten finns dock ej godkända för den användningen i dagsläget (Jordbruksverket 2013c). För att kunna arbeta med nyttodjur som instrument är det nödvändigt att få tillgång till selektiva bekämpningsmedel istället för att arbeta med de i dagsläget mycket använda pyretroiderna. Detta gäller såväl för naturligt förekommande nyttodjur, som för applicerade rovkvalster eller andra predatorer. Just frågan om tillgång till andra åtgärder än bekämpning med pyretroider är en fråga som måste lösas inför framtiden. Dessa åtgärder kan innefatta allt från odlingstekniska åtgärder till tillgång till växtskyddsmedel.

Också angående resistensrisk är lagstiftning och myndigheters agerande begränsande för tillämpningen av integrerat växtskydd. Det odlaren kan göra för att minska risken för resistens vid val av växtskyddsmedel är att välja bland de fåtal preparat som finns godkända, om någon valmöjlighet ens finns. För att på allvar minska risken för resistens krävs dock tillgång

till fler preparat att alternera mellan. Det behöver hanteras inom lagstiftning och myndigheter och är ingenting som odlaren har något inflytande över.

Under intervjuerna säger en odlare att det ofta är svårt att veta om en utförd bekämpning haft effekt, och hur man i så fall ska utvärdera den effekten. Tillämpningen, och kunskapen hos odlarna om integrerat växtskydd hade sannolikt gått snabbare om det enkelt gick att se effekten av en behandling. Kanske är det möjligt att utveckla råd kring hur detta kan gå till för olika skadegörare.

### ***Utveckling av integrerat växtskydd***

En sammanfattning av vad odlarna svarade på hur de hanterade skadegörarna kan vara att odlarna svarade väldigt olika. Odlarna hade många olika infallsvinklar och lösningar på problemen. De flesta åtgärder som togs upp av odlarna sammantaget fanns också beskrivna i litteraturen, även om varje odlare inte nämnde mer än ett par punkter för varje skadegörare. Ibland hade odlarna utvecklat vidare sådan kunskap som fanns beskriven i litteraturen och tillämpat den enligt egna idéer. Det fanns också odlare som hade dragit egna slutsatser och systematiskt tog stöd i dessa. I flera andra grödor finns så kallade ERFA-grupper där deltagarna (odlarna) lär av varandras erfarenheter. Eftersom en stor bredd av åtgärder finns hos odlarna, och åtgärder som dessutom prövats i praktiken, hade det varit intressant att se om sådana grupper hade kunnat påskynda tillämpningen av integrerat växtskydd inom jordgubbsodlingen.

Rådgivarna har, som Nilsson (2010) konstaterat, en nyckelroll i att få odlarna att använda sig av integrerat växtskydd. Genom att stötta rådgivarnas kompetensutveckling kan det integrerade växtskyddet implementeras bättre bland jordgubbsodlarna. De två rådgivare som medverkade i enkäten skrev att deras kompetens kunde höjas på respektive nämnt område med hjälp av mer tid och ekonomiska resurser, bland annat för att kunna delta i fler utbildningstillfällen utomlands. Rådgivarna menade också att en relevant försöksverksamhet på åtgärder som inte bygger på kemisk bekämpning skulle hjälpa till att höja deras kompetens inom växtskydd i jordgubbar.

Kunskapsutbytet rådgivare emellan, både inom Sverige och internationellt sett verkar utifrån rådgivarnas svar fungera olika bra. Det personliga kontaktnätet är det som tycks avgöra hur väl det fungerar. Samlade strukturer för kunskapsutbyte såsom uttalade samarbeten i form av formella grupper, återkommande möten, e-postsändlistor, gemensamma hemsidor eller dylikt nämns inte. Kanske känns sådant konstlat eftersom det finns så få aktiva rådgivare inom jordgubbar, men samtidigt skriver en odlare i enkätsvaret att det är en konkurrensfördel för kollegorna i utlandet att ha mer kontakt och utbyte med varandra. Utifrån enkäten kan det tolkas som att det vore en möjlighet för alla rådgivare att förbättra sin kompetens genom att strategiskt samarbeta mer i dessa frågor

De resultat som Sigsgaard et al. (2013) sett; att jordgubbsvecklaren är svårare på konventionella gårdar jämfört med ekologiska, är mycket

intressant. Hur de naturliga nyttodjuret i jordgubbsodlingen kan gynnas nämns i princip inte i litteraturen, och under odlarintervjuerna nämns naturliga nyttodjur bara av en odlare. Att arbeta med att gynna nyttodjuret i odlingen kan anses vara ett intressant uppslag i framtiden, och med stor sannolikhet också en nödvändighet. Som tidigare nämnts i diskussionen är branschen inte redo för det arbetssättet än p.g.a. den utbredda användningen av pyretroider. När den frågan har lösts finns möjligheter att arbeta mer med användning av nyttodjur.

Trots allt finns det tillgång till mycket kunskap, varav en del sammanställts i det här arbetet. Om kunskapen hos varje odlare, för varje situation övervägdes vore mycket vunnet på vägen mot ett mer integrerat växtskydd.

### **Felkällor**

”*Som man frågar får man svar*” lyder ett välkänt ordspråk. Hur frågorna i intervjuer och enkäter varit utvalda och formulerade har påverkat arbetets resultat. Som med alla intervjuer och enkäter ger de utrymme för tolkning hos den person som ska sammanställa och utvärdera dem, och om de svarande förmedlar underbyggd fakta eller inte är osäkert. Tillsammans utgör tolkningen och den information som framkom under de ej litterära studierna en möjlig felkälla för arbetet.

## Referensförteckning

### **Publicerat material**

2009/128/EG. Direktiv om hållbart användande av bekämpningsmedel.

Tillgänglig: [http://eur-](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:309:0071:0086:S)

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:309:0071:0086:S](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:309:0071:0086:S)  
[V:PDF](#) [2013-08-31]

Albertsson J., Björkholm A-M., Mickelåker J., Svensson S. A. (2008). *Fysikaliskt verkande växtskyddsmedel -appliceringsteknik för frukt- och bärproduktion*. Sveriges lantbruksuniversitet. Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap. (Rapport 2008:10)

Aasen, S., Hågvar, E.B., Trandem, N. (2004). Oviposition pattern of the strawberry blossom weevil *Anthonomus rubi* Herbst (Coleoptera: Curculionidae) in Eastern Norway. *Norwegian Journal of Entomology*, 51:175-182.

Alford D. V. (2007). *Pests of fruit crops –a colour handbook*. London: Manson Publishing Ltd.

Amsalem L., Freeman S., Rav-David D., Nitzani Y., Szejnberg A., Pertot I., Elad Y. (2006). Effect of climatic factors on powdery mildew caused by *Sphaerotheca macularis* f. sp. *fragariae* on strawberry. *European Journal of Plant Pathology*, 114:283–292

Asalf B., Gadoury D. M., Tronsmo A., Seem R. C., Stensvand A. (2013a). *IPM in Nordic and Baltic berry crops*. (NJF Report, vol 9, nr 465)

Asalf B., Gadoury D. M., Tronsmo A., Seem R. C., Cadle-Davidson L., Talbot Brewer M., Stensvand A. (2013b). Temperature Regulates the Initiation of Chasmothecia in Powdery Mildew of Strawberry. *Ecology and epidemiology*, 103(7):717-724.

Asalf B., Trandem N., Stensvand A., Wekesa V. W., de Moraes G. J., Klingen I. (2012). Influence of sulfur, powdery mildew, and the predatory mite *Phytoseiulus persimilis* on two-spotted spider mite in strawberry. *Biological Control*, 61:121–127.

Asalf B., Stensvand A., Gadoury D. M., Seem R. C., Tronsmo A. (2010). Effect of leaf age on primary infection and development of colonies of strawberry powdery mildew. *Phytopathology*, 100:S8.

Auger P., Guichou S., Kreiter S. (2003). Variations in acaricidal effect of wetttable sulphur on *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae): effect of temperature, humidity and life stage. *Pest Management Science*, 59:559–565.

Babadoost, M. (2001). *Verticillium wilt of Strawberry*. University of Illinois.(Report on Plant Disease RPD, No.707)  
[http://web.aces.uiuc.edu/vista/pdf\\_pubs/707.pdf](http://web.aces.uiuc.edu/vista/pdf_pubs/707.pdf) [2013-11-17]

Bennisson J., Pope T., Maulden K. (2011). The potential use of flowering alyssum as a 'banker' plant to support the establishment of *Orius laevigatus* in everbearer strawberry for improved biological control of western flower thrips. *IOBC/wprs Bulletin*, 68:15-18.

Berglund R. (2007). Organic production on strawberries: focus on practical applications. Diss. Alnarp : Sveriges lantbruksuniversitet.

Biological Records Centre (2013). *Database of insects and their food plants*. <https://www.brc.ac.uk/DBIF/invertebratesresults.aspx?insectid=673> [2013-06-14]

Blanco C., Romero F., de los Santos B. (2009). Evaluation of an empirical qualitative model for the control of strawberry powdery mildew at South-Western Spain. *Acta Horticulturae*, 842:255-258.

Blanco C., de los Santos B., Barrau C., Arroyo F. T., Porrás M., Romero F. (2004). Relationship among concentrations of *Sphaerotheca macularis* conidia in the air, environmental conditions, and the incidence of powdery mildew in strawberry. *Plant Disease*. 88:878-881.

Boff P. (2001). *Epidemiology and biological control of grey mould in annual strawberry crops*. PhD thesis, Wageningen University, Wageningen, the Netherlands.

Bordreaux H. B. (1958). The effect of relative humidity on egg-laying, hatching and survival in various spider mites. *Journal of insect physiology*, 2:65-72.

Carlson-Nilsson U., Nilsson U. (2004). Kartläggning av jord- och plantburna svampsjukdomar i ekologiska jordgubbsodlingar. <https://fou.sjv.se/fou/download.lasso?id=Fil-000806> [2014-01-25]

Conte L., Chiarini F. (2008). The two-spotted spider mite can be controlled by water. Proceedings of the second scientific conference of the international society of organic agriculture research (ISO FAR). I: Neuhoff D., Halberg N., Alföldi T., Lockeretz W., Thommen A., Rasmussen I. A., Hermansen J., Vaarst M., Lueck L., Caporali F., Jensen H. H., Migliorini P., Willer H. (red). *Cultivating the future based on science*. Modena, Italy 18-20 juni 2008. 1:460-463.

Daugaard H. (1999). Cultural methods for controlling *Botrytis cinerea* Pers. in strawberry. *Biological agriculture & horticulture*, 16:351-361

Dent D. (1995). Integrated pest management. 1. ed. London: Chapman & Hall

Easterbrook M. A., Fitzgerald J. D., Pinch C., Tooley J., Xu X-M. (2003). Development times and fecundity of three important arthropod pests of strawberry in the United Kingdom. *Annals of applied biology*, 143: 325-331.

Eccel E., Fratton S., Ghielmi L., Tizianel A., Shtienberg., Pertot I. (2010). Application of a non-linear temperature forecast post-processing technique for the optimization of powdery mildew protection on strawberry. *Italian Journal of Agrometeorology*, 2:5-14.

Faby R., Svensson B., Trandem N., Tuovinen T. (2004). The Strawberry Blossom Weevil: Simulation of Damage. *Acta Horticulturae*, 649:233-236.

Fatema K., Hall A. (2011). Study the role of silicon in strawberries and its possible role in contro of strawberry powdery mildew. *Aspects of applied biology*, 106:233-239.

Figueiredo A. S. T., Resende J. T. V., Morales R. G. F., Gonçalves A. P. S., Da Silva P. R. (2012). The role of glandular and non-glandular trichomes in the negative interactions between strawberry cultivars and spider mite. *Arthropod-Plant Interactions*, 7:53-58

Fill A., Long E. Y., Finke D. L. (2012). Non-consumptive effects of a natural enemy on a non-prey herbivore population. *Ecological Entomology*, 37:43-50.

Forsberg A-S., Svensson B. (2007). Jordgubbsmjöldagg. (Faktablad om växtskydd, Trädgård 102T.)

Gadoury D. M., Asalf B., Heidenreich C., Herrero M. L., Welser M. J., Seem R. C., Tronsmo A. M., Stensvand A. (2009). Initiation, development, and survival of cleistothecia of *Podosphaera aphanis* and their role in the epidemiology of strawberry powdery mildew. *Phytopathology*, 100(3):246-251.

Hellqvist S. (2004). Skadedjur på jordgubbar. Sveriges Lantbruksuniversitet. (Faktablad om växtskydd, Trädgård 149T.)

Hellqvist S. (2002). Heat tolerance of strawberry tarsonemid mite *Phytonemus pallidus*. *Annals of applied biology*, 141:67-71.

Hjeljord, L. G., Strømeng, G. M., Tronsmo A., Sønsteby A., Stensvand A. (2008). Biocontrol of Botrytis at low temperature requires increased antagonist concentration. I: Strømeng, G. M. (2008) Aspects of the biology of Botrytis cinerea in strawberry (Fragaria x ananassa) and alternative methods for disease control. Diss. Norwegian university of life sciences. Department of chemistry, biotechnology and food science. Philosophiae doctor thesis (2008:56).

Jensen K. (2005). Kompendium i ekologisk odling av jordgubbar. Länsstyrelsen i Västra Götalands län.  
<http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/SiteCollectionDocuments/sv/lant>

[bruk-och-landsbygd/lantbruk/ekologiskt-lantbruk/Jordgubbar2006.pdf](#)  
[2013-10-15]

Jensen K. (2013). Kompendium i ekologisk odling av jordgubbar. Länsstyrelsen i Västra Götalands län. (Rapport 2013:86)  
<http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/SiteCollectionDocuments/Sv/publikationer/2013/2013-86.pdf> [2014-01-25]

Johansson A-K., Löfkvist K. (2011). *Biologisk bekämpning av skadedjur i prydnadsväxter -tips för att komma igång och öka användningen*. Sveriges Lantbruksuniversitet. (LTJ-fakultetens faktablad, 2011:13)

Jordbruksverket (2013a). Om integrerat växtskydd –vad, hur och varför.  
[www.jordbruksverket.se/IPM](http://www.jordbruksverket.se/IPM) [2013-08-28]

Jordbruksverket (2013b). *Jordgubbar*.  
[http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf\\_ovrigt/ovr282.pdf](http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/ovr282.pdf) [2013-10-29]

Jordbruksverket (2013c). Växtskyddsmedel 2013 –bär.  
<http://webbutiken.jordbruksverket.se/sv/artiklar/ovr70.html> [2014-01-25]

Kanto T., Matsuura K., Yamada M., Usami T., Amemiya Y. (2009). UV-B Radiation for Control of Strawberry Powdery Mildew. *Acta Horticulturae*, 842:259-362.

Kanto T., Maekawa K., Aino M. (2007). Suppression of conidial germination and appressorial formation by silicate treatment in powdery mildew of strawberry. *Journal of General Plant Pathology*, 73:1–7.

Kanto T., Miyoshi A., Ogawa T., Maekawa K., Aino M. (2004). Suppressive effect of potassium silicate on powdery mildew of strawberry in hydroponics. *Journal of General Plant Pathology*. 70:207–211.

Kemikalieinspektionen (2013). Bekämpningsmedelsregistret.  
<http://apps.kemi.se/bkmregoff/> 2013-11-24

Kirk W. D. J. (1997). Distribution, abundance and population dynamics. I: Lewis T. (red), *Thrips as crop pests*. New York: CAB International, ss 223-224.

Kovanci O. B., Kovanci B., Gence N. S. (2005). Sampling and development of economic injury levels for *Anthonomus rubi* Herbst adults. *Crop Protection*, 24:1035–1041.

Legard D.E., Mertely J. C., Xiao C.L., Chandler J. R., Price J. P. (2002). Cultural and Chemical Control of Botrytis fruit rot of strawberry in annual winter production systems. *Acta Horticulturae* 567:651-654.



MacKenzie, S. J., Peres, N. A. (2012). Use of leaf wetness and temperature to time fungicide applications to control Botrytis fruit rot of strawberry in Florida. *Plant Disease*, 96:529-536.

Miličević T., Ivić D., Cvjetković B., Duralija B. (2006). Possibilities of strawberry integrated disease management in different cultivation systems. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 71(4):129-134.

Miller T. C., Gubler W. D., Geng S., Rizzo D. M. (2003). Effects of temperature and water vapor pressure on conidial germination and lesion expansion of *Sphaerotheca macularis* f. sp. *fragariae*. *Plant Disease*, 87:484-492.

Nilsson U., Carlson-Nilsson U. (2004). *Jord- och plantburna svampsjukdomar i svenska jordgubbsodlingar*. SLF Rapport. 68:160. I: Jordbrukskonferensen (2004). Jordbrukskonferensen 2004: SLU, Uppsala, 23-24 november 2004. Stockholm: Sveriges Lantbruksuniversitet, Stiftelsen lantbruksforskning, Jordbruksverket.

Nilsson Å. (2010). *Integrerat växtskydd i svensk jordgubbsodling. Attityder bland odlarna till genomförande av det nya direktivet*. Sveriges Lantbruksuniversitet. Lantmästarprogrammet. (Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten)

Nordisk Alkali (2013). Produktkatalog 2013-2014.  
[http://www.nordiskalkali.se/wp-content/uploads/NA\\_produktkatalog\\_se.pdf](http://www.nordiskalkali.se/wp-content/uploads/NA_produktkatalog_se.pdf)  
[2013-10-18]

Norin I. (1997). Integrerad bekämpning av skadegörare i jordgubbsodling. *Växtskyddsnotiser*, 61:60-69.

Nyrén M. (2013). *Integrerat växtskydd - en del av ett hållbart lantbruk: teoretisk och praktisk genomgång av EU-direktivet 2009/128/EG om hållbart användande av bekämpningsmedel*. Sveriges Lantbruksuniversitet. Hortonomprogrammet. (Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten)

Palmer S., Scott E., Stangoulis J., Able A. J. (2006). The Effect of Foliar-applied Ca and Si on the Severity of Powdery Mildew in Two Strawberry Cultivars. *Acta Horticulturae*, 708:135-140.

Parikka P., Lemmety A. (2013). Survival of *Colletotrichum acutatum* in plant residue. (NJF Report, vol 9, nr 465)

Parikka P., Lemmety A. (2012). Survival of *Colletotrichum acutatum* on alternate hosts. *Acta Horticulturae*, 926:645-650.

Pertot I., Fiamingo F., Tizianel A., Fratton S., Elad Y. (2009). Effect of the timing of applications of control agents on *Podosphaera aphanis* and effect of fungicides on the survival of biocontrol agents on strawberry leaves. *Acta Horticulturae*, 807:733-738.

- Petrova V., Čudare Z., Šteinite I. (2002). The efficiency of the predatory mite *Amblyseius cucumeris* (Acari: Phytoseiidae) as a control agent of the strawberry mite *Phytonemus pallidus* (Acari: Tarsonemidae) on field strawberry. *Acta Horticulturae*, 567:675-678
- Pettersson M-L., Åkesson I. (2011). *Trädgårdens växtskydd*. Stockholm: Natur & Kultur.
- Preisser E. L., Bolnick D. I., (2008). When Predators Don't Eat Their Prey: Nonconsumptive Predator Effects on Prey Dynamics. *Ecology*, 89:2414–2415.
- SCB (2011). *Växtskyddsmedel i jord- och trädgårdsbruket 2010. Användning i grödor*. (Statistiska meddelanden MI 31 SM, 1101)
- Sigill Kvalitetssystem AB (2013). *IP Sigill Frukt och grönt. Standard för kvalitetssäkrad produktion av bär, frukt, potatis, frilands- och växthusgrönsaker med tillval för klimatcertifiering*. Stockholm: Sigill Kvalitetssystem AB, IP Sigill Standard. Utgåva 2013:1.
- Shtienberg, D., and Elad, Y. (1997). Incorporation of weather forecasting in integrated, biological-chemical management of *Botrytis cinerea*. *Phytopathology*, 87:332-340.
- Sigsgaard L., Naulin C., Haukeland S., Kristensen K., Enkegaard A., Jensen N. L., Eilenberg J. (2013). Cropping practice effects on the strawberry tortricid, its natural enemies and the presence of nematodes. (NJF Report, vol 9, nr 465)
- Simpson D. W., Easterbrook M. A., Bell J. A. (2002). The inheritance of resistance to the blossom weevil, *Anthonomus rubi*, in the cultivated strawberry, *Fragaria x ananassa*. *Plant Breeding*, 121:72-75
- Steiner M. Y. & Goodwin S. (2006). Getting a Grip on Thrips in Strawberries. *Acta horticulturae*, 708:109-114
- Stenseth C., Nordby A. (1976). Damage, and control of the strawberry mite *Steneotarsonemus pallidus* (Acarina:Tarsonemidae) on strawberries. *Journal of Horticultural Science*, 51:49-54.
- Stensvand A., Gadoury D. M., Eikemo H., Dobson A., Heidenreich C., Seem R. C. (2009). Impact of initial disease levels on development of strawberry powdery mildew epidemics and the benefits of clean stock plants. *Phytopathology*, 99:S124
- Strand L. L. (1993). *Integrated pest management for strawberries*. (1. ed.) Oakland: University of California, Division of Agriculture and Natural Resources.

- Strand L. L. (2008) *Integrated pest management for strawberries*. (2 ed.) Oakland: University of California, Division of Agriculture and Natural Resources.
- Strømeng, G. M., Hjeljord, L. G., and Stensvand, A. (2009). Relative contribution of various sources of *Botrytis cinerea* inoculum in strawberry fields in Norway. *Plant Disease*, 93:1305-1310.
- Suthaparan A., Stensvand A., Solhaug K. A., Bjugstad N., Gadoury D. M., Gislerød H. R. (2013). UV-B as a means to control powdery mildew in strawberry. (NJF report Vol 9 No 465)
- Suthaparan, A., Stensvand, A., Solhaug, K. A., Torre, S., Mortensen, L. M., Gadoury, D. M., Seem, R. C., Gislerød, H. R. (2012). Suppression of powdery mildew (*Podosphaera pannosa*) in greenhouse roses by brief exposure to supplemental UV-B radiation. *Plant Disease*, 96:1653-1660.
- Sutton J. C., James T. D. W., Dale A. (1988). Harvesting and bedding practices in relation to grey mould of strawberries. *Annals of applied biology*, 113:167-175.
- Svensson B. (2002). Organic Growing of Strawberries, with control of insects and mulching/fertilisation. *Acta Horticulturae*, 567: 419-422
- Svensson B. (2003). Jordgubbsvivel. Sveriges Lantbruksuniversitet. (Faktablad växtskydd, Trädgård 120 T)
- Svensson B. (2005). Svampsjukdomar på jordgubbar. Sveriges Lantbruksuniversitet. (Faktablad växtskydd, Trädgård 120 T)
- Svensson B. (2006). Organic strawberries in tunnels with control of powdery mildew and mites. I: NJF seminar No 389: Pest, disease and weed management in strawberry; Finland 8-9. Nov. 2006.
- Svensson, B. (2009). Jordgubbsprojekt Rånna försöksstation 2006-2008. Sveriges lantbruksuniversitet. Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap. (Rapport 2010:5)
- Svensson B. (2009). Successful bio-control of the strawberry mite *Phytonemus pallidus* with the predatory mite *Neoseiulus cucumeris* in organic outdoor production of strawberries (*Fragaria × ananassa* Duch.) in Sweden. *Acta Horticulturae*, 842:657-660.
- Svensson B. (2013). IPM in strawberries, part II: Control of strawberry blossom weevil (*Anthonomus rubi*) and thrips without synthetic pyrethroids. (NJF Report, vol 9, nr 465)
- Svensson B., Håkansson T., Kronhed A., Manduric S., Winter C., Jansson J. (2013). IPM in strawberries, part I: IPM as a collaboration between farmers, advisors and researchers. (NJF Report, vol 9, nr 465)

Sørbu Aasen S., Trandem N. (2006). Strawberry blossom Weevil *Anthonomus rubi* Herbst (Col.:Curculionidae): relationships between bud damage, weevil density, insecticide use, and yield. *Journal of Pest Science*, 79:169-174.

Trandem N. (2013a). *Curculionoidea* > Snutebiller > Jordbærnsnutebille (*Anthonomus rubi*). [http://leksikon.bioforsk.no/vieworganism.php?organismId=1\\_100&showMacroOrganisms=false](http://leksikon.bioforsk.no/vieworganism.php?organismId=1_100&showMacroOrganisms=false) [2013-08-30]

Trandem N. (2013b). *Midd* > *Dvergmidd* > *Jordbærmidd* (*Phytonemus pallidus fragariae*) [http://leksikon.bioforsk.no/vieworganism.php?organismId=1\\_530](http://leksikon.bioforsk.no/vieworganism.php?organismId=1_530) [2013-09-01]

Tuovinen T. (2013a). Biological control of spider mites and thrips in tunnel and open field everbearer strawberry. (NJF Report, vol 9, nr 465)

Tuovinen T. (2013b). Two decades of biological control of strawberry tarsonemid mite –what did we learn? (NJF Report, vol 9, nr 465)

Tuovinen T. (2000). Integrated control of the strawberry mite (*Phytonemus pallidus*) in the Nordic multi-year growing system. *Acta Horticulturae* 525:389-391

Tuovinen T. (2002) Biological control of strawberry mite: A case study. *Acta Horticulturae*, 567:671-674

Tuovinen T., Lindqvist I., Kauppinen S., Kivijärvi P. (2009). Integration of biological mite control and conventional insect control in strawberry. *Acta Horticulturae*, 842:661-661

Van Kruistum G., Hoek H., Verschoor J., Molendijk L. (2012). Controlled atmosphere temperature treatment as sustainable alternative to control strawberry tarsonemid mites and plant parasitic nematodes. in strawberry plants. *Acta Horticulturae*, 926:601-608.

Walter M., Braithwaite B., Smith B. J., Langford G. I. (2008). Nutrient nitrogen management for disease control in strawberry. *New Zealand Plant Protection*, 61:70-79.

Wander J., Stensvand A., Creemers P., Berrie A., Rossi A. (2004). Testing of DSS's to Improve the Control of *Botrytis Cinerea* in Strawberries. *Acta Horticulturae*, 649:241-246.

White J. C., Liburd O. E. (2005). Effects of Soil Moisture and Temperature on Reproduction and Development of Twospotted Spider Mite (Acari: Tetranychidae) in Strawberries. *Journal of Economic Entomology*, 98(1):154-158.

Winter C. (2006). *Ekologisk odling av jordgubbar*. Jönköping: Jordbruksverket. (JO06:20)

Xu X., Harris C. C., Berrie A. M. (2000). Modeling infection of strawberry flowers by *Botrytis cinerea* using field data. *Phytopathology*, 90:1367-1374.

### ***Icke publicerat material***

Ascard, Johan, Jordbruksverket. Personligt meddelande 2013-10-17.

Manduric, Sanja, Jordbruksverket. Personligt meddelande 2013.

Sundgren, Anita. Jordbruksverket. Telefonsamtal 2013-08-28.

Svensson, Birgitta. Sveriges lantbruksuniversitet. Personligt meddelande 2013.

## **Bilagor**

Bilaga 1. Intervju integrerat växtskydd

Bilaga 2. Rådgivarenkät

## ***Bilaga 1. Intervju integrerat växtskydd***

Mitt namn är Victoria Tönnerberg och jag är hortonomstudent vid SLU Alnarp. Jag skriver för närvarande kandidatarbete om vilka metoder som används och/eller skulle kunna användas inom integrerat växtskydd i jordgubbar. Birgitta Svensson (Rånna försöksstation) och Sanja Manduric (Jordbruksverket) är handledare för arbetet.

Att ta del av odlarnas erfarenheter och metoder är viktigt för arbetets resultat och jag är därför mycket tacksam om du vill dela med dig av hur du gör och tänker. Jag vill be dig förbereda dig genom att läsa igenom frågorna och fundera över dessa. På vissa frågor finns utrymme för anteckningar som gör att intervjun löper snabbt och smidigt. Ibland kommer jag att ställa ytterligare frågor för att följa upp dina svar.

Intervjun kommer att anonymiseras och delar av den att sammanställas i arbetet. Målet är att arbetet sedan ska komma odlare, rådgivare och andra intresserade till godo.

## Övergripande frågor

1. Hur lång erfarenhet har du av jordgubbsodling?

2. Hur många ha jordgubbar odlar du?

3. Odlingssystem:

a) Plastlist: Ja Nej      Barmark: Ja Nej

b) Droppbevattning: Ja Nej      Bevattning ovanifrån: Ja Nej

c) Hur många skördeår?

d) Ungefär hur många sorter?

e) Vintertäcker du med väv: Ja Nej      Med halm: Ja Nej

f) Om du vintertäcker, vilka sorter gäller det?

4. Är du ansluten till IP-Sigill? Ja Nej

5. Hur får du information om växtskydd i jordgubbar?

Oberoende rådgivning      Odlarbrev      Odlarkurser      Fältvandringar      Odlartidskrifter  
Rådgivning vid köp av växtskyddsmedel (både kemiska och biologiska)      Annat:

6. Hur ofta är någon ute och letar skadegörare i dina fält?



## Problematiska skadegörare

7. Klassa skadegörarna efter vilka problem de överlag orsakar dig. Med problem menar jag att det orsakar dig ekonomisk skada.

0	1	2	3	4	5
Inga	Små	Små till måttliga	Måttliga	Måttliga till stora	Stora
problem	problem	problem	problem	problem	problem

Skadegörare	Klass (0, 1, 2, 3, 4, 5)	Ev. kommentar
Vivel		
Vecklare		
Trips		
Spinnkvalster		
Jordgubbskvalster		
Gråmögel		
Mjöldagg		
Jordburna svampar		

8. Man kan ju tänka sig att exempelvis drivning, väder, plantålder, sorter, placering i förhållande till andra fält och omgivande vegetation inverkar på vilka skadegörare som blir problematiska.. Vad tror du är orsak till de problem du har med skadegörare?

## Hantering av skadegörare

9. Skadegörare kan kontrolleras både förebyggande, under säsong samt efter skörd. Vilken strategi har du för att hantera problemen med ...

a)...jordgubbsviveln?

b)...vecklare?

c)...trips?

d)...spinnkvalster?

e)...jordgubbskvalster?

f)...gråmögel?

g)...mjöldagg?

h)...jordburna svampar? Exv. Kronröta (*Phytophthora cactorum*), *Rhizoctonia* spp., Vissnesjuka (*Verticillium*), Rödröta (*Phytophthora fragariae*).

## Övriga frågor

10. Finns det några skadegörare där du tycker att de åtgärder som finns tillgängliga i dagsläget inte räcker till?
11. Vad tänker du skulle kunna göras för att minska problemen med skadegörare eller antalet bekämpningar i jordgubbar generellt sett?
12. Hur gör du när du väljer vilka sorter du ska odla?
13. Hur viktigt har information om känslighet för sjukdomar hittills varit för ditt sortval?
14. Ser du skillnader i känslighet mellan olika sorter?
15. Har du fått sjukdomar med plantmaterial?
16. Hur ser din växtföljd ut?
17. Hur ser dina möjligheter för att hålla igång en bra växtföljd ut?
18. Vilka effekter ser du på skörd och/eller skadegörartryck vid byte till nytt fält?
19. Hur gör du för att minska spridning av skadegörare från gamla till nya fält

## Avslutning

20. Finns det något som du vill tillägga när det gäller växtskydd i jordgubbar?

## **Bilaga 2. Rådgivarenkät**

Mitt namn är Victoria Tönnerberg och jag är hortonomstudent vid SLU Alnarp. Jag skriver för närvarande kandidatarbete om vilka metoder som används och/eller skulle kunna användas inom integrerat växtskydd i jordgubbar. Birgitta Svensson (Rånna försöksstation) och Sanja Manduric (Jordbruksverket) är handledare för arbetet.

I intervjuer med odlare har på olika sätt behovet av kvalificerad rådgivning kommit upp när växtskydd diskuterats. Den här enkäten har därför skickats ut till dig som rådgivare inom jordgubbsodling. Att få din bild av rådgivning och växtskydd inom jordgubbar vore mycket värdefullt, och jag vill därför be dig svara på nedanstående enkät. Vänligen observera att enkäten i första hand gäller frilandsodlade jordgubbar. Ogräs behandlas inte i arbetet.

Enkätsvaren kommer att anonymiseras och delar av dem att sammanställas i arbetet. Målet är att arbetet sedan ska komma odlare, rådgivare och andra intresserade inom jordgubbsodling till godo.

### Rådgivarenkät

#### Inledande fråga

1. Hur stor andel av din rådgivning handlar om växtskydd jämfört med andra ämnen (exv. växtnäring, odlingstekniska aspekter) i din kundkontakt?

#### Kunskapsförsörjning

a) På vilka områden inom växtskydd skulle du vilja höja din kompetens?

b) Hur skulle du kunna göra det?

Hur får du i dagsläget kunskap om växtskydd inom jordgubbar?

a) Hur skulle du säga att utbytet svenska rådgivare emellan ser ut?

Hur väl fungerar kunskapsutbytet inom växtskydd?

Skulle det vara möjligt att förbättra utbytet så att kompetensen inom växtskydd förhöjdes, och i så fall hur?

a) Hur ser utbytet av information och kunskap med utlandet ut?

Hur väl fungerar utbytet med utlandet angående växtskydd?

Skulle det vara möjligt att förbättra utbytet, och i så fall hur?

På vilka områden tror du att jordgubbsodlarna skulle dra nytta av utbildningsinsatser inom växtskydd?

Växtskydd och framtid

Vilka metoder skulle du vilja att man utvärderade i ett projekt liknande IPM-försöket för frilandsodlade jordgubbar?

Vilka metoder tror du skulle kunna tillämpas i högre grad för att minska insekticid- och fungicidbekämpningen i jordgubbar generellt sett?

På vilket sätt kommer jordgubbsodlingens växtskydd att se ut om 15 år? Jämför med dagens situation. (Mycket har hänt på 15 år om man ser tillbaka.)

Hur tror du att din roll och verksamhet som rådgivare kommer att utvecklas de närmaste 5-10 åren?

Övrigt

Finns det något du skulle vilja tillägga relaterat till rådgivning och/eller växtskydd i jordgubbar?