

Att bespruta eller inte bespruta?

ELIN JOHANSSON 2023
MVEK12 EXAMENSARBETE FÖR KANDIDATEXAMEN 15 HP
MILJÖVETENSKAP | LUNDS UNIVERSITET



Att bespruta eller inte bespruta?

En studie om växtskyddsmedels påverkan på
pollinatörer i svenska jordgubbsodlingar

Elin Johansson

2023



LUNDS
UNIVERSITET

Elin Johansson

MVEK12 Examensarbete för kandidatexamen 15 hp, Lunds universitet

Handledare: Maria C. Hansson, Center for environmental and climate science
(CEC), Lunds universitet

CEC - Centrum för miljö- och klimatvetenskap
Lunds universitet
Lund 2023

Abstract

This study investigated how pollinators are affected by plant protection products (PPP), what type of PPPs strawberry farmers used and what knowledge they had about these products. To investigate this, a literature review and a survey was conducted. The questionnaire was sent to 70 Swedish strawberry farmers of which 11% participated in the study. The results of the survey shows that all (6) strawberry farmers who use PPPs spray their crops with fungicides, insecticides and herbicides. The study showed that 50% of the participants believed that they had enough information about the impact of PPPs on pollinators. The literature study found that there is a knowledge gap in previous research on how pollinators are affected by PPPs. There are only a few previous studies that have investigated how PPPs approved for use on Swedish strawberry farms affect pollinators. Based on the literature review, it can be concluded that the toxicity of PPPs depends on the substance used, the species exposed to it and the crop to which the substance is applied. Several of the previous studies showed that bees are negatively affected by exposure to the fungicide Amistar and herbicides containing glyphosate. These substances affect bees foraging and bacteria in the bees' gut, which can lead to increased mortality. It was also noted that there are no previous studies on cocktail effects of the studied substances. In terms of knowledge about PPPs, it is difficult to conclude whether strawberry farmers have enough information because each farmer had a different idea of what is enough. The results of this study can be used to increase the understanding of environmental risks for chemicals to the general public and farmers, but also contributes to the achievement of the national environmental objectives.

Keywords: pollinatörer, fungicider, herbicider, insekticider, jordgubbar, växtskyddsmedel

Populärvetenskaplig sammanfattning

Jordgubbar som är odlade i Sverige är något som är väldigt eftertraktat under sommarhalvåret. Men det vi inte tänker på är att de ofta är besprutade med någon typ av växtskyddsmedel. Växtskyddsmedel medför en negativ påverkan på pollinatörerna som är viktiga för att få en bra skörd och kvalitet på bären. I denna studie undersöktes hur pollinatörer påverkas av växtskyddsmedel som används på de svenska jordgubbsodlingarna samt anser jordgubbsodlare att de har tillräckligt med kunskap om växtskyddsmedels effekt på pollinatörer.

För att ta reda på hur pollinatörer påverkas av växtskyddsmedel så har en litteratur- och enkätstudie genomförts. Det skickades ut en enkät till 70 jordgubbsodlare för att få en uppfattning om deras kunskap och användning av växtskyddsmedel.

I resultatet kunde kopplingar dras mellan tidigare forskning och enkätsvaren. Resultaten visade att samtliga, vilket motsvarar 6 stycken jordgubbsodlare som använde sig av växtskyddsmedel besprutade sina plantor med svampmedel, ogräsmedel och insektsmedel. Dessa medel användes trots att tidigare studier visar att vissa av dessa produkter hade negativ påverkan på pollinatörer. Resultatet i studien visade även på att påverkan på pollinatörerna från de olika växtskyddsmedlen kan vara mer eller mindre skadliga beroende på vilken art som exponeras och vilken typ av gröda produkten besprutas på.

Men eftersom det enbart finns ett fåtal tidigare studier om hur svampmedel, insektsmedel och ogräsmedel som är godkända att använda på svenska jordgubbsodlingar påverkar pollinatörer är det svårt att dra en slutsats om vilken effekt produkterna som jordgubbsodlarna använder sig av har på pollinatörer. Det finns även två olika perspektiv som är viktiga att tänka på när det gäller användningen av växtskyddsmedel på jordgubbsodlingar. Dessa är ”om man inte använder sig av växtskyddsmedel så påverkar detta skörden om de blir angripna av skadedjur vilket bidrar till en ekonomisk förlust för jordgubbsodlarna” men även ”om man använder sig av växtskyddsmedel minskar risken att odlingen blir angripen av skadedjur men det påverkar pollinatörer som i sin tur leder till mindre skörd och sämre kvalitet på bären”. För jordgubbsodlarna handlar det om en ekonomisk inkomst som de är beroende av men en negativ effekt på pollinatörer från växtskyddsmedel leder även i slutändan till en ekonomisk förlust. För att kunna vara säkra på att de bekämpningsmedel som används på jordgubbsodlingar inte medför någon effekt på pollinatörer behövs det mer forskning på dessa medel.

Innehållsförteckning

Abstract 3

Populärvetenskaplig sammanfattning 4

Innehållsförteckning 7

1. Inledning 10

- 1.1 *Växtskyddsmedel 10*
- 1.2 *Pollinering 11*
- 1.3 *Varför behövs pollinering på bär? 12*
- 1.4 *Syfte och frågeställningar 12*
- 1.5 *Avgränsningar 13*

2. Metod 15

- 2.1 *Litteraturundersökning 15*
- 2.2 *Enkätundersökning 16*
- 2.3 *Etisk reflektion 17*

3. Resultat 19

- 3.1 *Litteraturstudie 19*
 - 3.1.1 *Fungicider och insekticider 19*
 - 3.1.2 *Herbicider 21*
- 3.2 *Enkätundersökning 22*

4. Diskussion 29

- 4.1 *Litteraturundersökning 29*
- 4.2 *Jordgubbsodlarnas kunskap om växtskyddsmedel 30*

4.3 *Swagbet i enkäten* **30**

4.4 *Växtskyddsmedels påverkan på pollinatörer* **31**

4.5 *Framtida studier* **31**

5. Slutsats 34

Tack 36

Referenser 38

1. Inledning

I Sverige finns det idag 16 miljö kvalitetsmål där tre av dessa går att koppla till besprutning på växter (grödor) med växtskyddsmedel. Dessa är “Giftfri miljö”, “Ett rikt odlingslandskap” och “Ett rikt växt- och djurliv” (Sveriges miljömål, uå). Miljömålet “Giftfri miljö” innebär att ämnen som har tillverkats av människan och förekommer i miljön inte ska ligga till grund för någon negativ påverkan på människors hälsa eller den biologiska mångfalden (Sveriges miljömål, 2023). Miljömålet “Ett rikt växt- och djurliv” är till för att gynna den biologiska mångfalden, deras funktioner och för att dess processer ska skyddas (Sveriges miljömål, 2022a). Miljömålet “Ett rikt odlingslandskap” innebär att biologiska mångfalden i odlingslandskapen ska värnas samt att odlingsmarken ska skyddas (Sverige miljömål, 2022b). Trots miljömålen så säljs det stora mängder bekämpningsmedel i Sverige, ca 18% av den totala försäljningen av bekämpningsmedel används idag till jordbruk (Kemikalieinspektionen, 2021). Antal hektardoser av växtskyddsmedel har ökat med 60% från år 1988 och 2021 i Sverige (Kemikalieinspektionen, 2023).

Ökningen av växtskyddsmedelsanvändningen hänger ihop med intensifieringen av jordbruk vilket medför ett hot för pollinatörer. Pollinering är en viktig ekosystemtjänst i vårt samhälle vilket innebär att naturen ger människan en tjänst. I Sverige är bärödlningar beroende av insekter som pollinerar plantorna, detta bidrar till att skörden blir större samt att bären blir av bättre kvalitet. Det är svårt att värdera ekosystemtjänster till ett ekonomiskt värde, men en minskning av pollinerande insekter skulle innebära stora konsekvenser globalt samt stora ekonomiska förluster. Det är därför viktigt att belysa hur viktigt det är med insektspollinering och dess värde (Naturvårdsverket, uå).

1.1 Växtskyddsmedel

Bekämpningsmedel kan vara både kemiska ämnen (ur syntetiskt ursprung) eller naturliga ämnen (naturligt framställda). Bekämpningsmedel används när djur, växter eller mikroorganismer på olika sätt orsakar olägenheter på människors egendom. I begreppet bekämpningsmedel ingår växtskyddsmedel men även biocider (Livsmedelsverket, 2023a). Biocider används i ändamål som desinfektion, träskydd och för att bekämpa skadedjur i stallar och lagerlokaler (livsmedelsverket, 2023).

Växtskyddsmedel används för att skydda grödor mot skadedjur, ogräs eller mikroorganismer som kan leda till skada på grödor, skördeföruster eller utkonkurrering av andra växter och grödor som man vill skydda (Livsmedelsverket, 2023b).

Användning av bekämpningsmedel delas in i 3 olika behörighetsklasser där klass 1 enbart får brukas av yrkesmässiga som har tillstånd, klass 2 får enbart användas av yrkesmässigt bruk men användning av växtskyddsmedel kräver tillstånd och klass 3 får brukas av alla (Folkhälsomyndigheten, 2023).

Riskklasserna för medlen regleras i 8§ i förordningen (2014:425) om bekämpningsmedel där det står att kemikalieinspektionen har i uppdrag att bedöma växtskyddsmedlets hälso- och miljöpåverkan när det har blivit godkänt av Europaparlamentets och rådets förordning.

De klasser som ska bestämmas är följande:

- ” - klass 1, om det på grund av riskerna vid användningen behövs särskild kunskap för att hantera medlet på ett säkert sätt,
- klass 2, om det av andra skäl behövs särskild kunskap för att hantera medlet på ett säkert sätt och medlet inte ska hänföras till klass 1, och
- klass 3, om medlet inte ska hänföras till klass 1 eller 2.”

1.2 Pollinering

Pollinering sker när pollen förs över från ståndarknappen (blommans handel) till pistillens märke (blommans hondel) hos blomman vilket medför att växten blir befruktad. Detta är en biologisk process. Pollinering kan ske på flera olika sätt som genom vind, vatten eller med hjälp av insekter. När insektpollinering sker transporteras pollenkorn till pistillen med hjälp av pollinatörer (Borgström et al., 2018). Pollinatörer är viktiga för att vi ska ha ett ekosystem som fungerar men det bidrar även till en biologisk mångfald. Pollinering är en förutsättning för en förökning av växter och då ett rikare växtsamhälle men även ett större utbud av föda och skydd för djur och insekter (Naturvårdsverket, uå).

1.3 Varför behövs pollinering på bär?

År 2020 odlades jordgubbar på 2369 hektar i Sverige och skörden resulterade i 6543 kg jordgubbar per hektar. Vilket gav en totalskörd på 15501 ton jordgubbar i hela Sverige (Jordbruksverket, 2020).

Insektspollinering viktigt för bärodlingar och helt nödvändig för att få en bra skörd (Naturvårdsverket, uå). Insektspollinering är en viktig process och grödor som pollineras med hjälp av insekter tillgodoser ca 90% av vårt C-vitaminbehov. Bär som är rika på vitaminer utgör dock en liten del av det totala jordbruksskördarna i Sverige (Borgström et al., 2018). Jordgubbsplantor kan pollineras av sitt eget pollen vilket gör att de är självfertila, men med insektspollinering så ökar skörden och storleken på bären (Jordbruksverket, 2006).

För att få en ökad skörd och kvalitet på bären i Sverige så är insektspollinering nödvändigt (Borgström et al., 2018). I en tidigare studie visade det sig att bi-pollinering som utfördes till största delen av solitära vilda bin, har stor påverkan på jordgubbsbärens kvantitet och kvalitet. De bären som var pollinerade av bin visade sig ha färre missbildningar, högre fruktvtikt samt längre hållbarhet jämfört med bär som ej blev pollinerade. Det framkom även att bären hade intensivare röd färg och lägre socker-syra förhållanden än om de pollineras med hjälp av vind eller självpollinering (Klatt et al., 2014). Vid pollinering från honungsbin så framgick det att skörden ökade med ungefär 20% jämfört med icke pollinerade jordgubbsplantor (Bartomeus et al., 2014).

I en tidigare studie så jämfördes konventionell jordgubbsodling med ekologisk jordgubbsodling. Resultatet visade sig att jordgubbarna i den ekologiska odlingen var 45% fullt pollinerade medan i den konventionella odlingen var det enbart 17% av jordgubbsplantorna som var fullt pollinerade. Detta tyder på att den ekologiska odlingen ökar pollineringen som medför att det blir bättre kvalitet och kvantitet på jordgubbssköörden (Andersson, et al., 2012).

1.4 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna studie är att undersöka hur växtskyddsmedel som är godkända att använda på jordgubbsplantor i Sverige (se bilaga 1) har för påverkan på pollinatörer samt att undersöka om jordgubbsodlare anser att de har tillräckligt med information om riskerna med produkterna.

Frågeställningarna som tas upp i denna studie:

- Vilken typ av växtskyddsmedel använder sig jordgubbsodlare av i Sverige?

- Hur påverkas pollinatörer av växtskyddsmedel som används på jordgubbsodlingar?
- Anser jordgubbsodlare att de har tillräckligt med information om vilken effekt växtskyddsmedel medför på pollinatörer?

1.5 Avgränsningar

I denna studie har det gjorts vissa avgränsningar. En av avgränsningarna är att enbart växtskyddsmedel som fungicider (svampmedel), herbicider (ogräsmedel) och insekticider (insektsmedel) kommer att studeras samt enbart produkter som är godkända att använda på svenska jordgubbsodlingar (se bilaga 1). Andra bekämpningsmedel som kvalstermedel, snigelmedel och mossmedel kommer inte att studeras i denna studie. Det har även gjort en avgränsning till att enbart studera jordgubbsodlingar i Sverige.

2. Metod

2.1 Litteraturundersökning

Det genomfördes en litteraturöversikt för att kunna besvara frågeställningen ” Hur påverkas pollinatörer av växtskyddsmedel som används på jordgubbar?”. För att få fram vetenskapliga artiklar från tidigare studier så gjordes det sökningar i Web of science och Scopus som utfördes 14/4-20/4 2023. Sökningarna som gjordes avgränsades till enbart artiklar som var publicerade som engelskspråkiga. Sökningarna gjordes i ”all databases” samt i ”Web of science core collection”. Även varje sökord gjordes i ”all fields” för att få med alla artiklar som kunde vara relevanta.

Det gjordes även kedjesökningar i vissa artiklar för att få fram fler relevanta artiklar. Då denna metod leder till att effektivare hitta relevanta källor och att söka litteratur inom ett visst ämne (Rienecker & Jørgensen., 2012).

Tabell 1:

Sökord samt antal sökträffar som litteraturstudien resulterade i.

Sökord	Antal träffar (17/4-20/4 2023)
Pollination OR bees OR bee OR "insect pollination" AND "Aliette 80 WG" OR Amistar OR "Amylo-X WG" OR Candit OR flexity OR "Frupica SC" OR Fytosave OR "Geoxe 50 WG" OR "Kumululus DF" OR "Mirador 250 SC" OR Prestop OR "Prestop mix" OR Prolectus OR Scala OR "Serenade ASO" OR Signum OR "Switch 62.5 WG" OR Talius OR "Teldor WG EC" OR "Topas 100 EC" OR Tranium-P OR VitiSan	25 web of science core collection 24 scopus
Glyphosate AND pollination OR bees OR bee OR "Insect pollination"	212 web of science core collection
Azatin OR Botanigard OR "Eradicoat max" OR Fibro OR Flipper OR Mavrik OR Movento OR Neemazal OR "Orocide Plus" OR Pirimor OR "Requiem Prime" OR Turex OR Vertimec AND pollination OR bees OR bee OR "insect pollination"	45 Web of science core collection

2.2 Enkätundersökning

I denna studie har information från jordgubbsodlare i Sverige samlats in i form av en enkätstudie för att kunna besvara frågeställningarna "Vilken typ av växtskyddsmedel använder sig jordgubbsodlare av i Sverige?" samt "Anser jordgubbsodlare att de har tillräckligt med information om vilken effekt växtskyddsmedel medför på pollinatörer".

Enkäten var webbaserad och skickades ut via mejl till jordgubbsodlare. Webbaserad enkätstudie användes för att enkelt kunna skicka ut och samla in data på kort tid samt för att kunna samla in information från jordgubbsodlare i hela Sverige.

Mejladresser till jordgubbsodlarna söktes upp via internet. Utformningen av enkäten gjordes i ”Google forms” som är ett webbaserat enkätverktyg.

När enkäten var färdigkonstruerad skickades den först ut till ett antal personer i författarens närhet. Detta för att det är viktigt att få synpunkter ifall det finns några oklarheter eller om utformningen behöver förtydligas (Höst et al., 2006). Detta gav även klarhet i om resultatet från enkäten gick att använda i studien.

En vecka innan enkäten skickades ut till jordgubbsodlarna så skickades ett mejl ut där syftet med enkäten beskrevs samt vilket datum som enkäten kommer skickas ut. I samband med att enkäten skickades ut så bifogades ett följebrev med där syftet med enkäten återigen beskrevs, tidsbegränsning samt att om de svarar på enkäten ger de samtycke till att resultatet kommer att användas i en vetenskaplig studie. Enkäten skickades även ut från universitetsmejlen, för att få en ökad svarsfrekvens men även för att det bidrar till mer professionalitet (Höst et al., 2006). Enkäten skickades ut till 70 jordgubbsodlare och bestod av 10 frågor där 8 av dessa frågor var slutna och två var öppna. Frågorna i enkäten var av både kvalitativa- och kvantitativa. Enkäten skickades ut 13/4-23 och sista dagen att besvara enkäten var 21/4-23. Deltagarna hade således 9 dagar på sig att besvara enkäten.

2.3 Etisk reflektion

I denna studie finns det en del etiska frågor av relevans. När enkäterna skickas ut till de olika bärödlarna i Sverige är det viktigt att de är anonyma så det inte riktas några åsikter åt enskilda personer. Samt att påpeka att om de väljer att delta i studien så samtycker de att resultat kommer att användas i en vetenskaplig studie. En annan etisk reflektion är att växtskyddsmedel påverkar miljön och pollinatörer men eftersom det inte kommer genomföras fält- eller djurförsök så är detta ingen etisk fråga som kommer att tas ställning till i denna studie.

3. Resultat

3.1 Litteraturstudie

Litteraturstudien som genomfördes för att besvara frågeställningen ”Hur påverkas pollinatörer av växtskyddsmedel på jordgubbar?” resulterade i att det finns en brist på tidigare studier. Bland de produkterna som är godkända att använda på jordgubbsodlingar i Sverige visade det sig att det är ett fåtal produkter som har studerats (se bilaga 1). Resultatet visade att det finns fler studier på hur fungicider (svampmedel) och herbicider (ogräsmedel) som är godkända att använda på svenska jordgubbsodlingar påverkar pollinatörer och få studier har studerat effekter från insekticider (insektsmedel). Det visade sig även att tidigare forskning nästan enbart har studerat hur en produkt påverkade pollinatörer och inte cocktaileffekter som kan vara mer skadliga då flera ämnen i växtskyddsmedlen som används på odlingarna kan reagera med varandra och bilda ett nytt ämne.

3.1.1 Fungicider och insekticider

Fungiciderna Amistar och Prestop-mix var de fungicider som har studerats med avseende på pollinerande effekt av de produkter som är godkända att använda på jordgubbsodlingar i Sverige. Amistar är en fungicid som är ett samlingsnamn för alla medel som innehåller det aktiva ämnet azoxystrobin. Straw och Brown (2021) har studerat hur fungiciden Amistar påverkar mörk jordhumla (*bombus terrestris*). I studien exponerades humlorna för 0,8 µL amistar vilket motsvarar 200 µL azoxystrobin. Det visade sig att fungiciden Amistar har en negativ påverkan på humlorna så som ökad subletal dödlighet med 23%, minskad sackaroskonsumtion med 45%, viktminskning med 3,8% samt skador på mellantarmen med 302%. De humlor som hade en större initialvikt hade större chans att överleva exponeringen från fungiciden. Humlorna som exponerades för Amistar konsumerade även ca 0,9g sackaros jämför med ca 1,9g som kontrollgruppen konsumerade. I studien konstaterades det även att de humlorna som exponerades av Amistar hade minskad födosökning och aptit (Straw och Brown, 2021).

I en annan studie som har genomförts i sydvästra Tyskland av Tamburini et al., (2021a) har fungiciden Amistar besprutades på honungscacelia (*P. tanacetifolia*). Humlorna *Bombus terrestris* har pollinerat blommorna och då exponerats av fungiciden. Exponeringen av Amistar visade sig ha en negativ påverkan på födosökningsförmågan med 15,7% jämfört med kontrollgruppen. Exponeringen visade inga tecken på minskat antal blombesök eller födosökningar per koloni. Antalet pollenkor som avsattes minskade vid exponering av fungiciden (Tamburini., et al. 2021a).

Wintermantel et al, (2022) studerade hur blommande växter påverkar humlors känslighet för exponering av fungiciden Amistar. Amistar besprutades på phacelia, bovete och blomblandningar. Resultatet visade att humlekolonierna (*Bombus terrestris*) påverkas negativt av Amistar som applicerades i Phacelia burarna men inga effekter kunde konstateras i burarna som bestod av bovete- eller blomblandningskolonier. Resultatet visade att vikten på humlekolonierna minskade med 22,5g när de exponerades för Amistar från Phacelia. Det kunde även konstateras att bina som pollinerade phacelia hade 55% färre vuxna arbetare, 88% färre vuxna hanar samt 14% minskad kroppsvikt hos de vuxna arbetarna jämfört med kontrollgruppen (Wintermantel., et al. 2021).

I en annan studie av Tamburini et al., (2021b) som utfördes i Storbritannien 2019 studerades svampmedlet Amistars påverkan på honungsbina (*Apis mellifera L.*). Det visade att kolonier som utsatts för Amistar hade en lägre andel aktiva drottningar i slutet av experimentet i 5 av 7 kolonier jämfört med kontrollgruppen som hade aktiva drottningar i 7 av 8 kolonier. I studien kunde däremot inga bevis på aktiviteten hos humlorna samt förändringar i antalet vuxna eller yngelceller konstateras. Under exponeringen av Amistar samlade bina in mer pollen än kontrollgruppen men det var endast en signifikant skillnad (Tamburini., et al. 2021b).

I en tidigare studie där exponering av fungiciden Amistar har studerats på rödmurarbin (*O. bicornis*) visades inga effekter på reproduktion eller överlevnad (Schwarz, et al., 2022).

I en studie där fungiciden Prestop-mix och insekticiden Botanigards har studerats visade subletala effekter på ämnesomsättningen på humlor (*Bombus terrestris*). Det framgick att produkten Botanigard hade den största dödliga effekten på humlorna. Humlorna hade större chans att överleva vid högre temperaturer (28°C) än vid lägre (18°C) vid exponering av produkten, det kan bero på att humlorna har svårare att motstå patogenen *Beauveria brassiana* vid lägre temperatur. Produkten Prestop-mix visades inte ha någon påverkan på dödligheten hos humlorna. De humlorna som utsattes för Prestop-mix och Botanigard visade oförändrad ämnesomsättning eller en viss ökning i ämnesomsättningen (Karise., et al. 2015).

Linguadoca et al, (2022) har studerat hur exponering av fungiciden Amistar påverkar arterna rödmurarbin (*O. bicornis*) och mörk jordhumla (*B. terrestris*). Det visade sig att fungiciden Amistar hade en mindre påverkan på rödmurarbin än mörk jordhumla. Det kunde även konstateras att hanarna var känsligare än drottningarna när de utsattes för oral exponering av Amistar. Men för rödmurarbin var honor och

hanar lika känsliga för exponering av Amistar trots att honorna vägde 0,97 gånger mer än hanarna (Linguadoca., et al. 2022).

3.1.2 Herbicider

I en tidigare studie av Motta et al. (2018) så studerades hur glyfosat exponering påverkar tarmmikrobiotan hos honungsbin. Bina exponerades i 5 dagar av antingen 5 mg/L glyfosat, 10 mg/L glyfosat eller steril sackerossirap (kontrollgruppen). Dag 3 visade det sig att de bin som har utsatts för glyfosat hade lägre antal tarmbakterier än kontrollgruppen. Men endast de som exponerades av 5 mg/L glyfosat visade sig ha en signifikant minskning av tarmbakterierna *S. alvi*, *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* Firm-4 och Firm-5 men en ökning av *G. apicola*. Tarmbakterierna är ett försvar mot patogener, så en minskning av tarmbakterier innebär att bina blir mer känsliga för infektioner från patogener (Motta., et al. 2018).

Det framkom i en studie av Dai et al. (2018) att exponering av 20 mg/l glyfosat på honungsbin har en negativ inverkan på nyttiga bakterier i tarmmikrobiotan. Även exponering av 4 mg/L och 20mg/L av glyfosat visade sig ha en negativ effekt på yngelöverlevnaden (Dai., et al. 2018).

I en annan studie som studerade glyfosats påverkan på bin och bi-larver visade det sig att glyfosat orsakade 100% död hos bilarverna när arten *M. quadrifasciata* exponerades. Men inga förändringar i vuxna bin rörelsemönster kunde upptäckas (Seide., et al. 2018).

Honungsbilarver som utsätts för förorenad föda av 1,25-5,0 mg glyfosat får en förändring i utvecklingen som ändringar i prevalens, vilket innebär förändringar i utvecklingen samt förändringar i antal yngel. Det påverkar tillväxten hos larverna som minskad tillväxt men även ökad dödlighet. Men detta visade sig bero på hur känsliga larverna är för glyfosat i kolonierna (Vázquez., et al. 2018).

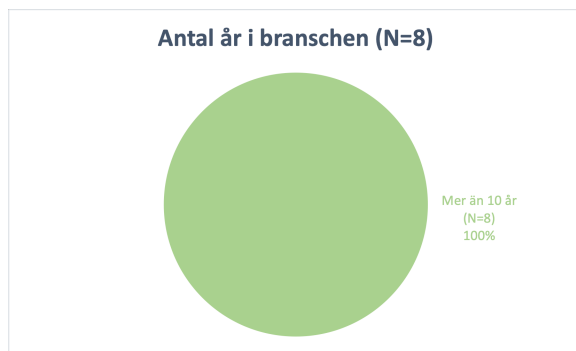
3.2 Enkätundersökning

Enkäten resulterade i att 8 av 70 deltog i undersökningen vilket gav en svarsfrekvens på 11%.

Fråga 1

Hur många år har ni varit i branschen?

Samtliga 100% (8) som deltog i undersökningen hade varit i branschen i mer än 10 år.



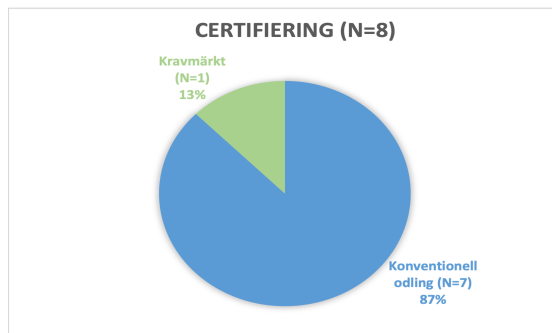
Figur 1.

Antal år jordgubbsodlarna som deltog i undersökningen har varit i branschen.

Fråga 2

Är er jordgubbsodling kravmärkt, eller konventionell?

På fråga 2 svarade samtliga 8 som deltog i studien. Resultatet visade att 87% har konventionell odling, 13% har kravmärkt odling och 0% har ekologisk odling.



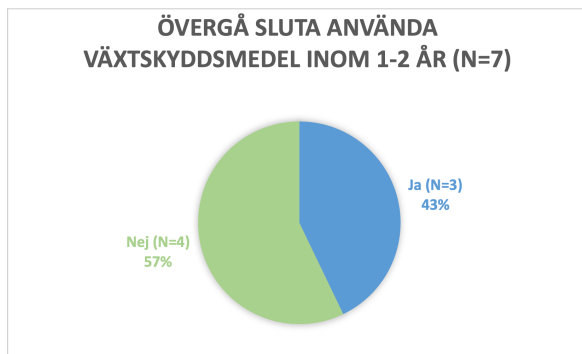
Figur 2.

Hur stor andel av jordgubbsodlarna som är kravcertifierade eller konventionella.

Fråga 3

Om ni har konventionell odling, har ni planer på att övergå till att sluta använda er av växtskyddsmedel inom ett-två år?

De som svarade på föregående fråga att de hade konventionell jordgubbsodling svarade även på den här frågan. Det var totalt 7 stycken som hade konventionell odling och 43% av dessa svarade att de hade planer på att övergå till att sluta använda sig av växtskyddsmedel inom 1-2 år, 57% svarade att de inte har planer att övergå till att sluta använda sig av växtskyddsmedel inom 1-2 år.



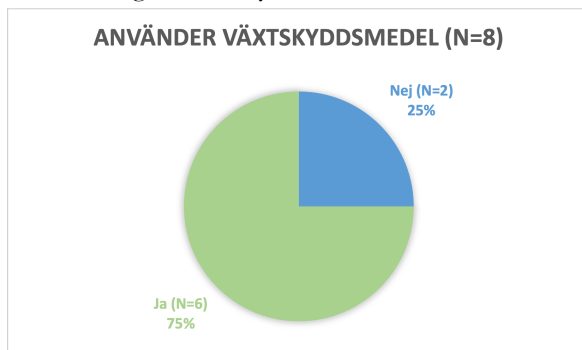
Figur 3.

Hur stor andel som har planer på att övergå till att sluta använda sig av växtskyddsmedel inom 1-2 år.

Fråga 4

Använder ni er av något växtskyddsmedel på er jordgubbsodling?

På fråga 4 svarade samtliga 8 som deltog i studien. Där 25% svarade att de inte använder sig av växtskyddsmedel på sin jordgubbsodling medan 75% svarade att de använder sig av växtskyddsmedel.



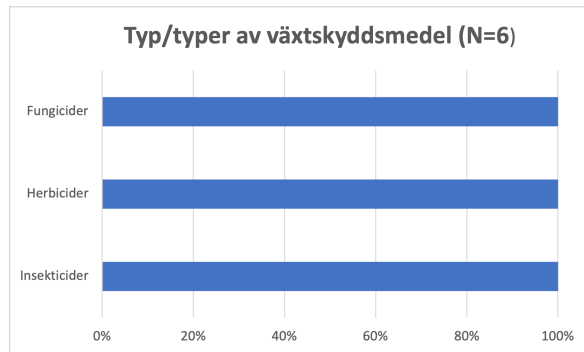
Figur 4.

Hur stor andel av jordgubbsodlarna som använder sig av växtskyddsmedel på sin jordgubbsodling.

Fråga 5

Vilken typ av växtskyddsmedel använder ni er av?

På den här frågan svarade enbart de 75% (6 stycken) av de som deltog i enkäten. De som svarade på den här frågan var enbart de som svarade på föregående fråga att de använder sig av växtskyddsmedel. Det resulterade i att 100% av de som svarade använder sig av fungicider, herbicider och insekticider.



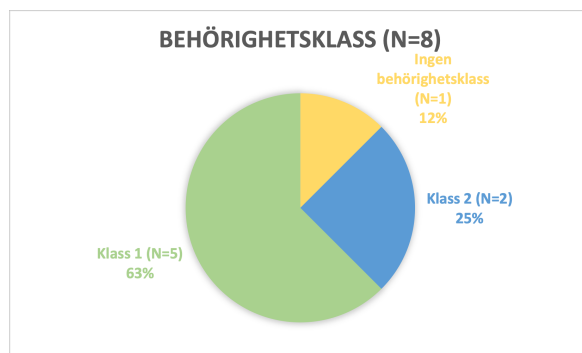
Figur 5.

Vilken typ av växtskyddsmedel jordgubbsodlarna använder sig av.

Fråga 6

Har ni någon behörighetsklass när det gäller växtskyddsmedel?

På den här frågan svarade samtliga som deltog i studien (N=8). Resultatet visar att 63% (N=5) har behörighetsklass 1, 25% (N=2) har behörighetsklass 2 och 12% (N=1) har ingen behörighetsklass.



Figur 6.

Vilken behörighetsklass för användning av växtskyddsmedel jordgubbsodlarna har

Fråga 7

Vad är er uppfattning om vad växtskyddsmedel har för effekter på pollinatörer?

”Ja den informationen är kopplat till produkten”

”Att det har dålig inverkan”

”Det är beroende vilket medel man använder”

”Växtskyddsmedel har alltid en påverkan på hela systemet, inte bara den skadegöraren som man försöker åtgärda.”

”Har biodlare som sätter ut kupor. Har aldrig hört något problem, pratar ofta med honom.”

”Gruppen pollinatörer som finns i Sverige är mycket stor och omfattar 3000 arter. Självklart är de känsliga för växtskyddsmedel på olika sätt. Det som märkningen av växtskyddsmedel fokuserar på är om de är giftiga för bin. Jag utgår från att växtskyddsmedel dödar pollinatörer även i Sverige, främst genom nervskador. Det har blivit bättre på senare år när det gäller bin. Inget av ogräsmedlen 2023 är klassat som bifarligt. Bland svampmedlen som är godkända 2023 är det Topas som är bifarligt, men det använder vi inte längre. Bland de godkända insekts- och kvalstermedlen 2023 är det Botani Gard, Paraffinolja och Vertimec som är bifarliga. Vi använder inte någon av dem. Även om medlen vi använder inte räknas som bifarliga så utgår jag från att en del av växtskyddsmedlen är giftiga för någon eller flera av de andra pollinatörerna. Det har vi odlare inte tillräcklig information om tycker jag. Så för att generellt minska mängden pollinatörer som utsätts för växtskyddsmedel kan vi låta bli att behandla fält dagtid där grödan eller ogräs blommar. Men tyvärr hjälper det inte de pollinatörer som är stationära i fältet. En annan svår utmaning är när vi vill få bort löss, eftersom åtminstone bin lockas av lössens honungsdagg även efter bekämpningen”

”Vissa medel negativa”

”När vi använder en insekticid gör vi det efter solens nedgång, när de flesta pollinatörer befinner sig "inomhus". Vi har inte sett någon negativ effekt på pollinatörer.”

Figur 7.

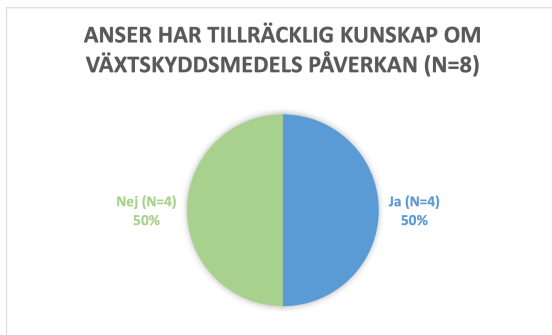
Jordgubbsodlarnas uppfattning om vilken påverkan växtskyddsmedel har på pollinatörer.

Fråga 8

Anser ni att ni har tillräckligt med information om vilken påverkan växtskyddsmedel medför på miljön?

På den här frågan svarade samtliga 8 som deltog i studien. Resultatet visade att 50% inte tycker de har tillräckligt med information om vilken påverkan växtskyddsmedel bidrar till, 50% svarade att de anser att de har tillräckligt med information.

Figur 8.



Om jordgubbsodlarna anser att de själva har tillräckligt med kunskap om växtskyddsmedels påverkan på miljön.

Fråga 9

Har ni gått någon utbildning om hur växtskyddsmedel bör användas?

På fråga 9 svarade samtliga 8 som deltog i undersökningen. Det visade sig att 13% inte har gått någon utbildning för användning av växtskyddsmedel och 87% har gått utbildning om hur växtskyddsmedel bör användas. Personen som svarade att den inte har gått någon utbildning använder sig inte av växtskyddsmedel och behöver då inte gå någon utbildning.



Figur 9.

Hur många av jordgubbsodlarna som har gått utbildning om hur växtskyddsmedel bör användas.

Fråga 10

Övriga frågor eller kommentarer?

”Vår gård är miljöcertifierad enligt IP Svenskt Sigill så "riktigt konventionella" är vi inte. Ingen människa kan ha "tillräcklig information" om växtskyddsmedlens påverkan på miljön. Vi ska använda så lite kemiska växtskyddsmedel som möjligt och vi ska välja biologiska medel i första hand.”

”Behöver ingen utbildning då jag inte vill använda växtskyddsmedel.”

”Svårt att i Sverige vara jordgubbsodlare då vi inte har samma förutsättningar som i övriga eu. Tyskland har tex många fler alternativ på preparat. Konkurrerar på olika villkor. Tyvärr styrs det mycket politiskt. Bra att LRF finns som kan påverka till viss del men framtiden ser mörk ut då man har behov att bekämpa skadegörare och sjukdomar, svamp mm i odlingar av större skala. Det finns ett stort intresse för svenska bär men tyvärr kommer kvaliteten bli lidande i framtiden och priserna kommer att öka, men allmänheten kanske är van vid högre priser idag. :-)”

Figur 10.

Övriga frågor eller kommentarer från jordgubbsodlarna

4. Diskussion

Resultatet i den här studien visar att jordgubbsodlarna som deltog i studien använder sig av växtskyddsmedel som fungicider, herbicider och insekticider. Vidare ansåg 50% att de har tillräckligt med information om växtskyddsmedels påverkan. Litteraturstudien som genomfördes visade att det enbart finns ett fåtal studier på herbicider, insekticider och fungicider. Men de produkterna som har studerats i tidigare studier har visat sig ha en negativ påverkan på pollinatörer som minskad födosökning, överlevnad och påverkan på tarmmikrobiotan.

När det gäller användningen av växtskyddsmedel på jordgubbsodlingar finns det två viktiga frågor som står emot varandra. Dessa är ”bör växtskyddsmedel användas för att minska angrepp av skador?” eller ”bör man inte använda växtskyddsmedel för att öka pollineringen som kan bidra till en skörd av bättre kvalitet på jordgubbarna?”. För jordgubbsodlarna handlar det om en ekonomisk fråga och att de ska kunna livnära sig på sin odling. Det finns många synvinklar på de här frågorna då vissa växtskyddsmedel har en negativ effekt på pollinatörer som påverkar skörden men även dåligt för våra ekosystem. Men samtidigt om odlingarna inte besprutas för att få en större skörd och bättre kvalitet finns det ingen garanti att bären inte blir angripna av skadedjur vilket kan bidra till att det inte blir någon skörd alls eller en mycket liten. En minskning av bären påverkar inte enbart odlarna utan även en stor del av Sveriges befolkning, då det är en stor efterfrågan på svenska jordgubbar under sommarhalvåret.

4.1 Litteraturundersökning

Det finns ett fåtal studier på de fungicider, herbicider och insekticider som är godkända att använda på jordgubbsodlingar i Sverige. Detta är något som bidrar till en kunskapslucka om hur växtskyddsmedlen som används på de svenska jordgubbsodlingarna påverkar pollinatörerna. Av de 53 produkterna som är godkända att använda enligt Jordbruksverket (se bilaga 1) så hittades enbart tidigare studie på 4 av dessa produkter. Trots att de jordgubbsodlare som använder sig av växtskyddsmedel svarade samtliga att de använder sig av fungicider, herbicider och insekticider (se figur 5). För att bidra till en ökad kunskap om hur de övriga växtskyddsmedlen påverkar pollinatörerna bör det forskas vidare på detta. När litteraturstudien genomfördes kunde inga tidigare studier där coctailleffekten på flera

av växtskyddsmedlen som är godkända i Sverige hittas. Coctailleffekten är viktig att studera eftersom när flera olika ämnen i växtskyddsmedlen reagerar med varandra kan det bildas andra ämnen. Dessa ämnen kan ha en större påverkan än de faktiska ämnena som används i produkterna som besprutas på odlingarna. För att minska dessa effekter är det viktigt att odlarna får kunskap om detta och på så sätt kan motverka dessa effekter, men det kräver att det finns forskning på det.

4.2 Jordgubbsodlarnas kunskap om växtskyddsmedel

I enkätundersökningen svarade 50% att de anser att de har tillräckligt med information om vilken påverkan växtskyddsmedel har och 50% anser att de inte har tillräckligt med information (se figur 8). Den frågan är vag då det är svårt att tolka vad de anser är tillräckligt med information eftersom alla har olika uppfattning om vad som är tillräckligt. Den frågan kan kopplas till fråga 7 för att få en bild om vad deras uppfattning om växtskyddsmedel har för påverkan på pollinatörer. Samtliga som deltog i undersökningen ansåg att vissa växtskyddsmedel har en negativ påverkan på pollinatörer (se fråga 7). Frågan var öppen vilket medför att deltagarna själva fick svara på frågan med egen text. Vissa som svarade på frågan hade utförliga svar medan andra svarade kortfattat. Svaren på frågan kan vara missvisande eftersom alla inte tar sig tid att svara på frågan och på så sätt inte får fram sina kunskaper eller tankar. Vilket medför att det är svårt att få en uppfattning om hur bärödlarnas kunskap om växtskyddsmedel är och om de har tillräckligt med kunskap om vilka effekter växtskyddsmedel har på pollinatörer.

4.3 Svaghet i enkäten

I enkätstudien var det 8 av 70 som deltog vilket motsvarar ca 11% vilket motsvarar en liten svarsfrekvens. Resultatet från enkäten ger inte ett representativt svar för hela Sveriges jordgubbsodlare. Detta beror antagligen på att enkäten endast var tillgänglig i 9 dagar och att jordgubbsodlare inte kunde ta del av enkäten eftersom det fanns jordgubbsodlare som inte hade någon mejladress tillgänglig. För att få ett mer representativt svar hade det behövt läggas ner mer tid på att få tag på de odlare som inte hade någon mejladress samt att ha enkäten öppen under en längre tid. Men på grund av tidsbrist var detta inte tillgängligt men något som hade kunnat undersökas om arbetet inte var tidsbegränsat.

En svaghet som finns i enkäten är att fråga 5 enbart frågar om jordgubbsodlarna använder sig av insekticider, herbicider eller fungicider. Med den frågan får man inte

veta den exakta produkten som de använder sig av och det är därför svårt att avgöra om växtskyddsmedlen de använder bidrar till någon påverkan på pollinatörer. Frågan hade behövt vara en öppen fråga då de själva hade fått skriva in de exakta produkterna de använder sig av. Med en öppen fråga hade man kunnat dra en koppling till tidigare studier och hur de produkterna påverkar pollinatörerna.

4.4 Växtskyddsmedels påverkan på pollinatörer

Linguadoca et al, (2022) studerade vilka effekter exponering av fungiciden Amistar medför på arterna rödmurarbi (*O.bicornis*) och mörk jordhumla (*B.terrestris*). Det kunde konstateras att Amistar hade en mindre påverkan på rödmurarbi än på mörk jordhumla. Även Schwarz et al., (2022) visade med sin studie att fungiciden Amistar inte har någon påverkan på överlevnad eller reproduktion hos rödmurarbin. Vilket tyder på att växtskyddsmedel är mer toxiskt för vissa arter och mindre för andra. Det är därför viktigt att veta hur växtskyddsmedlet som används på odlingarna påverkar de insekter som pollinerar plantorna för att minimera risken för att pollinatörerna påverkas, vilket indirekt påverkar skörden.

Enligt tidigare studier av Straw och Brown (2021) och Tamburini. et al., (2021) kunde det konstateras att binas födosöksbeteende påverkas av exponering av fungiciden Amistar. Minskad födosökning hos bin resulterar i att det är färre blommor som blir pollinerade. I längden leder minskad pollinering till sämre kvalitet och kvantitet av bären.

I en tidigare studie av Wintermantel et al, (2022) visade resultatet att fungiciden Amistar påverkar humlor negativt när fungiciden besprutades på phacelia men inte bovete och blomblandningar. Det är svårt att säga vad detta kan bero på då detta inte har studerats i studien. Men några spekulationer kan vara att det kan bero på att produkten bryts ner långsammare på phacelia blommorna än på de andra grödorna. Men även att något ämne som finns i produkten kan reagera med något ämne som enbart finns på phacelia blommorna och då blir mer toxiskt, men det kan även bero på att phacelia är mer attraktiva och då får fler blombesök. Fler blombesök bidrar till att humlorna exponeras för en större mängd av fungiciden och exponeras för större dos.

4.5 Framtida studier

Det finns stora kunskapsluckor i forskningen när det gäller växtskyddsmedel och påverkan på pollinatörer. Det är ett fåtal av de studier som finns idag som har studerat

hur de godkända växtskyddsmedlen i Sverige påverkar pollinatörer. Detta är något som hade varit intressant att studera men även viktigt för att öka kunskapen om de växtskyddsmedel som idag används. Det hade också varit intressant att kolla på hur flera olika växtskyddsmedel som brukar användas tillsammans kan få för coctailleffekt och om det bildar ämnen som är mer toxiska.

I den här studien gjordes avgränsningar till att enbart studera fungicider (svampmedel), herbicider (ogräsmedel) och insekticider (insektsmedel). Men eftersom samtliga som svarade på fråga 8 i enkäten använde sig även av snigelmedel, men även kvalstermedel är något som används på jordgubbsodlingar. Det hade därför varit intressant att studera vilken påverkan dessa produkter kan ha på pollinatörer. Det hade även varit intressant att studera vilka växtskyddsmedel som används på andra odlingar påverkar pollinatörer samt att kolla på om det finns andra pollinatörer än bin och humlor som påverkas. I litteraturundersökningen kunde det konstateras att tidigare forskning har studerat hur pollinatörer som bin och humlor påverkas av växtskyddsmedel. Men det finns även andra viktiga pollinatörer som fjärilar, blomflugor och steklar. Det är något som hade behövt mer forskning på och undersökas i framtida studier.

För framtida studier skulle liknande studier med samma mätmetoder behöva studeras för att kunna jämföra resultaten. Det gör att man kan dra bättre slutsatser om risker samt uppkomst av effekter för organismer. Detta är något som är viktigt att studera eftersom det idag inte finns några tidigare studier på det.

5. Slutsats

- Tidigare forskning visar att det finns fåtal studier på fungicider, insekticider och herbicider som är godkända att använda på svenska jordgubbsodlingar. Men de produkter som har studerats visar sig ha olika toxicitet beroende på vilken art som exponeras av produkterna och på vilken typ av gröda som växtskyddsmedlet besprutas på.
- Enkätstudien visar att majoriteten av jordgubbsodlarna använder sig av fungicider, herbicider och insekticider. Men det är svårt att dra en slutsats angående om odlarna har tillräckligt med information om växtskyddsmedel och dess påverkan. Detta på grund av att det enbart var 11% som svarade på enkäten men även för att svaren på enkäten inte var så pass utförliga så det går att dra en slutsats.
- Det går inte att dra en slutsats om hur de växtskyddsmedel som används av jordgubbsodlare påverkar pollinatörer då det inte framgår vilka exakta växtskyddsmedel som jordgubbsodlarna använder sig av.

Tack

Först och främst vill jag rikta ett stort tack till min handledare Maria Hanson som under hela arbetets gång har varit engagerad och hjälpsam. Jag vill även tacka jordgubbsodlarna som tog sig tid att svara på enkäten.

Referenser

Andersson, G., Rundlöf, M., Smith, H. (2012). Organic farming improves pollination success in strawberries. Plos one. 7(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0031599>

Bartomeus, I., Potts, S., Steffan-Dewenter, I., Vaissière, B., Woyciechowski, M., Krewenka, K., Tscheulin, T., Roberts, S., Szentgyörgyi, H., Westphal, C., Bommarco, R. (2014). Contribution of insect pollinators to crop yield and quality varies with agricultural intensification. Peerj. 2:e328. <https://doi.org/10.7717/peerj.328>

Borgström, P., Ahrné, K., Johansson, N. (2018). Pollinatörer och pollinering i Sverige. ISBN: 979-91-620-6841-7. <https://www.naturvardsverket.se/om-oss/publikationer/6800/pollinatorer-och-pollinering-i-sverige/>

Dai, P., Yan, Z., Ma, S., Yang, Y., Wang, Q., Hou, C., Wu, Y., Liu, Y., Diao, Q. (2018). The herbicide glyphosate negatively affects midgut bacterial communities and survival of honey bee during larvae reared in vitro. Journal of agricultural and food chemistry. 66(29). 7786-7793. DOI: 10.1021/acs.jafc.8b02212

Folkhälsomyndigheten. (2023). Användning av bekämpningsmedel. <https://www.folkhalsomyndigheten.se/livsvillkor-levnadsvanor/miljohalsa-och-halsoskydd/bekampningsmedel/>

Höst, M., Regnell, B., Runeson, P. (2006). Att genomföra examensarbete. boken att genomföra examensarbete. (6:e upplagan). Studentlitteratur AB.

Jordbruksverket. (2006). Ekologisk odling av jordgubbar. http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/jo06_20.pdf

Jordbruksverket. (2020). Det ekonomiska värdet av honungsbin i Sverige. https://www2.jordbruksverket.se/download/18.32f5b107170649447513ff64/1582284098126/jo20_1.pdf

Karise, R., Muljar, R., Kaart, T., Kuusik, A., Dreyersdorff, G., Williams, I., Mänd, M. (2015). Sublethal effects of kaolin and the biopesticides presto-mix and botanigardon metabolic

rate, water loss and longevity in bumble bees (*bombus terrestris*). Journal of pest science. 89(1). 171-178. DOI: 10.1007/s10340-015-0649-z

Kemikalieinspektionen, 2021. Försålda kvantiteter av bekämpningsmedel 2021. [forsalda_bkm_2021.pdf](#) (Hämtad: 31/3-23)

Kemikalieinspektionen, 2023. Riskindikationer för växtskyddsmedel. <https://www.kemi.se/lagar-och-regler/lagstiftningar-inom-kemikalieomradet/regler-for-bekampningsmedel/vaxtskyddsmedel/anvandning-av-vaxtskyddsmedel/riskindikatorer-for-vaxtskyddsmedel> (Hämtad: 13/6-23)

Klatt, B., Holzschuh, A., Westphal, C., Clough, Y., Smit, I., Pawelzik, E., Tschardt, T. (2014). Bee pollination improves crop quality, self life and commercial value. Proceedings of the royal society b-biological sciences. 281(1775). <https://doi.org/10.1098/rspb.2013.2440>

Linguadoca, A., Jürison, M., Hellström, S., Straw, E., Šima, P., Karise, R., Costa, C., Serra, G., Colombo, R., Paxton, R., Mänd, M., Brown, M. (2022). Intra-specific variation in sensitivity of *bombus terrestris* and *Osmia bicornis* to three pesticides. Scientific reports. 12(1). DOI: 10.1038/s41598-022-22239-4

Livsmedelsverket. (2023a). Bekämpningsmedel fördjupning. <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/bekampningsmedel/bekampningsmedel-fordjupning> (Hämtad: 1/4-23)

Livsmedelsverket. (2023b). Bekämpningsmedel. <https://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/bekampningsmedel> (Hämtad: 1/4-23)

Motta, E., Raymann, K., Moran, N. (2018). Glyphosate perturbs the gut microbiota of honey bees. Proceedings of the national academy of science of the united states of America. 115(41). 10305-10310. <https://doi-org.ludwig.lub.lu.se/10.1073/pnas.1803880115>

Naturvårdsverket, u.å. En värdefull ekosystemtjänst. <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/pollinering/vilda-pollinatorer-och-pollinering/darfor-behovs-pollinering/> (31/3-23)

Rienecker, L & Jörgensen, P. (2012). Att skriva en bra uppsats. (4:e upplagan). Liber AB.

Schwarz, J., Knauer, A., Allan, M., Dean, R., Ghazoul, J., Tamburini, G., Eintermantel, D., Klein, A., Albrecht, M. (2022). No evidence for impaired solitary bee fitness following

pre-flowering sulfoxaflor application alone or in combination with common fungicide in a semi-field experiment. *Environment international*. 164.

<https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.107252>

Seide, V., Bernardes, R., Pereira, E., Lima, M. (2018). Glyphosate is lethal and cry toxins alter the development of the stingless bee *Melipona quadrifasciata*. *Environmental pollution*. 243. 1854-1860. <https://doi-org.ludwig.lub.lu.se/10.1016/j.envpol.2018.10.020>

Straw, E & Brown, M. (2021). Co-formulant in a commercial fungicide product causes lethal and sub-lethal effects in bumble bees. *Scientific reports*. 11(1). DOI: 10.1038/s41598-021-00919-x

Sveriges miljömål, uå Sveriges miljömål <https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/>
(Hämtad: 30/3-23)

Sveriges miljömål, 2023. Giftfri miljö
<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/giftfri-miljo/> (Hämtad: 30/3-23)

Sveriges miljömål, 2022a. Ett rikt växt- och djurliv.
<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/ett-rikt-vaxt--och-djurliv/> (30/3-23)

Sveriges miljömål 2022b. Ett rikt odlingslandskap
<https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/ett-rikt-odlingslandskap/>
(Hämtad: 30/3-23)

Tamburini, G., Pereira-Peixoto, M., Borth, J., Lotx, S., Wintermantel, D., Allan, M., Dean, R., Schwarz, J., Knauer, A., Albrecht, M., Klein, A. (2021a). Fungicide and insecticide exposure adversely impacts bumblebees and pollination services under semi-field conditions. *Environment international*. 157.
<https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106813>

Tamburini, G., Wintermantel, D., Allan, M., Dean, R., Knauer, A., Albrecht, M., Klein, A. (2021b). Sulfoxaflor insecticide and azoxystrobin fungicide have no major impact on honeybees in a realistic-exposure semi-field experiment. *Science of the total environment*. 778. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146084>

Vázquez, D., Ilina, N., Pagano, E., Zavala, J., Farina, W. (2018). Glyphosate affects the larval development of honey bees depending on the susceptibility of colonies. *Plos one*. 13(10). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205074>

Wintermantel, D., Pereira-Peixoto, M., Warth, N., Melcher, K., Faller, M., Feurer, J., Knauer, A., Schwarz, J., Albrecht, M., Klein, A. (2022). Flowering resources modulate the

sensitivity of bumblebees to a common fungicide. Science of the total environment.
829. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154450>

Bilagor

Bilaga 1.

Växtskyddsmedel som är godkända att använda i på svenska jordgubbsodlingar samt vilka produkter det har gjorts tidigare studier på.

Fungicider	Tidigare studier	Insekticider	Tidigare studier	Herbicider	Tidigare studier
Aliette 80 WG		Azatin EC		Agil 100 EC	
Amistar	X	BotaniGard WP	X	Betasana SC	
Amylo-X WG		Eradicoat Max		Boxer	
Candit		Fibro		Centium 36 CS	
Flexity		Flipper		Focus Ultra	
Frupica SC		Mavik		Gallery	
FytoSave		Movento SC 100		Glyfosatpreparat	X
Geoxe 50 WG		NeemAzal-T/S		Goltix Gold	
Kumulus DF		Orocide Plus		Goltix WG	
Mirador 250 SC		Pirimor		Kerb Flo 400	
Prestop		Requiem Prime		Matrigon 72 SG	
Prestop Mix	X	Turex 50 WP		Ogräsättika	

Prolectus		Vertimec		Pelargonsyr a	
Scala				Proman	
Serenade ASO				Select	
Signum				Select Plus	
Switch 62.5 WG				Spotlight Plus	
Talius				Targa Super 5 SC	
Teledor WG 50					
Topas 100 EC					
Tranium-P					
VitiSan					

Bilaga 2:

Enkäten med frågorna som skickades ut via mejl till Jordgubbsodlare i Sverige. Enkäten skickades ut 13/4-23 och var tillgänglig till 21/4-23.

Användning av växtskyddsmedel på jordgubbsodlingar

Hejsan!

Mitt namn är Elin Johansson och jag skriver just nu min kandidatuppsats i miljövetenskap på Lunds universitet. I mitt kandidatarbete ska jag studera om jordgubbsodlare tycker de har tillräckligt med information om växtskyddsmedel samt vilka typer av växtskyddsmedel de använder sig av. Hade varit tacksam om ni hade velat hjälpa mig med mitt arbete genom att fylla i denna enkäten.

Ni är givetvis anonyma och väljer ni att delta så samtycker ni till att resultaten kommer användas i en vetenskaplig studie.

Tack på förhand!

* Indicates required question

1. 1. Hur länge har du varit i branschen som bär odlare? *

Mark only one oval.

mindre än 1 år

1-5 år

6-10 år

Mer än 10 år

2. 2. Är er jordgubbsodling kravmärkt, ekologisk- eller konventionell odling? *

Mark only one oval.

Kravmärkt *Skip to question 4*

Ekologisk odling *Skip to question 4*

Konventionell odling *Skip to question 3*

Användning av växtskyddsmedel på jordgubbar

3. 3. Om ni har konventionell odling, har ni planer på att övergå till att sluta använda er av växtskyddsmedel inom ett- två år?

Mark only one oval.

- Ja
 Nej
 Kanske

Användning av växtskyddsmedel på jordgubbar

4. 4. Använder ni er av något växtskyddsmedel på er jordgubbsodling? *

Mark only one oval.

- Ja *Skip to question 5*
 Nej *Skip to question 6*

Användning av växtskyddsmedel på jordgubbar

5. 5. Om ni kryssade ja på förgående fråga, vilken typ/typer av växtskyddsmedel använder ni er av på jordgubbsodlingen?

Check all that apply.

- Insekticider (insektsmedel)
 Herbicider (ogräsmedel)
 Fungicider (svampmedel)
 Mossmedel
 Snigelmedel
 Other: _____

Användning av växtskyddsmedel på jordgubbar

6. 6. Har ni någon behörighetsklass när det gäller växtskyddsmedel? Isåfall vilken? *

Mark only one oval.

- Har ingen behörighetsklass
- Klass 2
- Klass 1

7. 7. Vad är er uppfattning om vad växtskyddsmedel har för effekter på pollinatörer? *

8. 8. Anser ni att ni har tillräckligt med information om vilken påverkan växtskyddsmedel har på miljön?

Mark only one oval.

- Ja
- Nej

9. 9. Har du gått någon utbildning om hur växtskyddsmedel bör användas? *

Mark only one oval.

- Ja
- Nej

10. 10. Övriga frågor eller kommentarer

This content is neither created nor endorsed by Google.

Google Forms



LUNDS
UNIVERSITET

WWW.CEC.LU.SE
WWW.LU.SE

Lunds universitet

Miljövetenskaplig utbildning
Centrum för miljö- och
klimatforskning
Ekologihuset
223 62 Lund