



Samodling med åkerböna, *Vicia faba* L.

– Vilken påverkan har samodlingen på insekter?

Faba bean (Vicia faba L.) intercropping

– How does the intercropping effect arthropods?

Sara Nilsson

Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för landskapsarkitektur,
trädgårds- och växtproduktionsvetenskap
Institutionen för Biosystem och teknologi
Trädgårdsingenjör: odling - kandidatprogram
Alnarp 2024



Samodling med åkerböna, *Vicia faba* L.
– Vilken påverkan har samodlingen på insekter?

Faba bean (Vicia faba L.) intercropping
– How does the intercropping effect arthropods?

Sara Nilsson

Handledare: Chloë Raderschall, SLU, Institutionen för Växtskyddsbiologi
Bitr. handledare: Dylan Wallman, SLU, Institutionen för Biosystem och teknologi
Examinator: Teun Dekker, SLU, Institutionen för Växtskyddsbiologi

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i Trädgårdsvetenskap
Kurskod: EX0844

Program/utbildning: Trädgårdsingenjör: Odling - kandidatprogram
Kursansvarig inst.: Institutionen för Biosystem och teknologi

Utgivningsort: Alnarp
Utgivningsår: 2024

Nyckelord: *Vicia faba*, åkerböna, baljväxt, samodling, växtskydd, diversifiering, skadegörare, naturliga fiender, parasiter, pollinatörer, ekosystemtjänster

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för landskapsarkitektur,
trädgårds- och växtproduktionsvetenskap
Institutionen för Biosystem och teknologi

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

Sammanfattning

Vi odlar på ett ohållbart sätt i Europa idag, genom storskalig odling av monokulturer och en ökad användning av insekticider för att hantera problem med skadegörare. Samodling kan omvända de negativa effekterna genom att erbjuda en ökad biodiversitet. Studien undersöker åkerbönans *Vicia faba* L. samodlingseffekter på insekter genom en litteratursökning av vetenskapligt material. För att få en helhetsbild över hur samodling med åkerböna görs undersöks även vilka de vanligaste samodlingsgrödorna är och vilka effekter samodlingen ger i allmänhet. Resultatet visade att samodling med baljväxter kan förbättra omgivningen för andra grödor, genom kvävefixering, förbättrad bördighet och ökad biologisk mångfald. Samodling med åkerböna ger en komplex påverkan på insekter vilket var en av grunderna till att utföra litteraturstudien. Samodling med åkerböna gav i de flesta fallen positiva effekter genom att minska förekomsten av skadegörare vid odling med oljeväxterna raps och rybs, spannmålsgrödorna vete och korn, samt honungsfacelia. Samodling med åkerböna gav varierande effekter vid odling med havre där hälften av fallen gav en minskning och hälften gav en ökning av skadegörare. Både när samodlingen minskade eller ökade förekomsten av skadegörare så varierade förekomsten av naturliga fiender i samodlingen. Antalet naturliga fiender ökade, undersöktes ej eller så gav samodlingen inte någon skillnad jämfört med i monokulturen. Det visades även att samodling med åkerböna attraherar specialiserade pollinatörer. Det är svårt att dra slutsatser om åkerbönans samodlingseffekter på insekter utifrån studiens skiftande resultat. Samodling med baljväxter ger många fördelar som kan förbättra omgivningen för andra grödor, genom kvävefixering, förbättrad bördighet och ett minskat behov av gödselmedel. Samodling bidrar med en ökad biologisk mångfald och kan attrahera naturliga fiender och pollinatörer, samt bidra med ekosystemtjänster. Samodling med baljväxter har en möjlig potential att användas som naturlig växtskyddsinsats mot insektsskadegörare. Fördelarna med samodling kombinerat med fördelarna att integrera baljväxter i ett odlingssystem tyder på att åkerbönan har potential att kunna bidra med liknande positiva effekter.

Nyckelord: *Vicia faba*, åkerböna, baljväxt, samodling, växtskydd, diversifiering, skadegörare, naturliga fiender, parasiter, pollinatörer, ekosystemtjänster

Abstract

We are farming in an unsustainable way in agriculture in Europe today, through large-scale monocultures and an increased use of insecticides to deal with insect pest problems. Intercropping can reverse the negative effects by offering an increased biodiversity. This study investigates the effects of intercropping with faba bean *Vicia faba* L. on arthropods through a literature search of scientific material. To get an overall picture of how intercropping with faba bean is done, it is also investigated what the most common intercropped crops are and what effects the intercropping gives in general. The result showed that intercropping with legumes can improve the environment for other crops, through nitrogen fixation, improved fertility, and increased biodiversity. Intercropping with faba beans has shown a complex effect on many levels related to insects. In most cases, intercropping with faba beans gave positive effects by reducing the occurrence of pests when cultivated with rapeseed and field mustard, the cereal crops wheat and barley, and with lacy phacelia. Intercropping with faba beans produced varying effects when intercropped with oats, where half of the cases resulted in a reduction and half results in an increase in pests. Both when intercropping decreased or increased the presence of pests, the presence of natural enemies in the intercropping varied. The number of natural enemies increased, was not investigated or the intercropping did not give any difference compared to the monoculture. It was also shown that intercropping with faba bean attracts specialist pollinators. It is difficult to draw conclusions about the effects on intercropping with faba bean on insects, based on the varied results of this study. Intercropping with legumes provides many benefits that can improve the environment for other crops, through nitrogen fixation, improved soil-fertility, and a reduced need for fertilizers. Intercropping contributes to an increased biodiversity and can attract natural enemies and pollinators and contribute with ecosystem services. Intercropping with legumes has a possible potential to be used as a natural plant protection method against insect pests. The advantages of intercropping, combined with the advantages of integrating legumes into a cropping system, suggests that the faba bean has potential to contribute with similar positive effects.

Keywords: *Vicia faba*, faba bean, legume, intercropping, plant protection, diversified, pest, natural enemies, parasites, pollinators, ecosystem services

TACK

Jag vill tacka min handledare Chloë Raderschall och min biträdande handledare Dylan Wallman för allt stöd och feedback under arbetets gång. Ett extra tack till Chloë för att jag får använda dina bilder. Tack till min examinator Teun Dekker för att du tagit dig tid att bedöma mitt arbete. Tack till mina opponenter Matilda Åkesson och Josefine Ahlstrand för att ni tagit er tid att läsa mitt arbete. Tack till Juha Helenius för korrespondens och för bidragande av litteratur. Tack till Emma Tao Thong och Morris för hjälp med laddare. Och slutligen ett stort tack till min familj Erik och Björn för ert ständiga tålamod och dagliga pepp, ni är mina klippor, utan er hade det inte gått.

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	10
Figurförteckning	11
1. Inledning	12
1.1. Syfte.....	13
1.2. Frågeställning.....	13
1.3. Avgränsningar.....	13
2. Bakgrund	14
2.1. Introduktion till samodling.....	14
2.2. Introduktion till åkerböna, <i>Vicia faba</i> L.....	15
2.3. Samodlade grödor och dess skadeinsekter samt naturliga fiender.....	17
2.3.1. Åkerböna.....	18
2.3.2. Spannmålsgrödor.....	20
2.3.3. Oljeväxter.....	21
2.3.4. Honungsfacelia.....	23
3. Material och metod	24
4. Resultat och analys	25
4.1. Åkerbönanas vanligaste samodlingsgrödor och samodlingens effekter.....	25
4.2. Åkerbönanas samodlingsgrödor och samodlingens påverkan på insekter...	26
4.3. Åkerböna som servicegröda.....	30
4.2.1. Påverkan på insekter.....	30
4.2.2. Avkastning.....	32
4.3. Åkerböna som huvudgröda.....	32
4.3.1. Påverkan på insekter.....	33
4.3.2. Avkastning.....	34
4.4. Sammanställning av 16 studiers resultat över samodlingens påverkan på insekter	35
5. Diskussion	36
5.1. De vanligaste samodlade grödorna och samodlingens effekter.....	36
5.2. Samodlingens påverkan på insekter.....	37

5.2.1.	Samodling som växtskyddsinsats mot insektsskadegörare och attraktion av naturliga fiender.....	37
5.2.2.	Samodling för ökad diversifiering och ökad attraktion av pollinatörer	40
6.	Slutsats.....	41
	Referenser	42
7.	Bilaga 1.....	51

Tabellförteckning

Tabell 1. Sammanställning av 16 studier som behandlar samodling med åkerböna och dess påverkan på insekter.....	28
---	----

Figurförteckning

Figur 1. Bönbladlöss <i>Aphis fabae</i> på åkerböna.....	19
Figur 2. Blomfluga <i>Syrphidae</i> på honungsfacelia.....	23
Figur 3. Olika former av påverkan av samodling med åkerböna. Figuren visar påverkan i andel i % från de 88 utvalda studierna.....	25
Figur 4. Blomflugelarv <i>Syrphidae</i> som äter bladlöss.....	34
Figur 5. Sammanställning av 13 studier med positiva effekter av samodlingen där skadegörare minskade på huvudgrödan. Figuren ovan visar studier där det skett en minskning eller ingen skillnad av skadegörare, samt där det skett en ökning, ingen skillnad eller där det ej undersökts förekomst av naturliga fiender.....	35
Figur 6. Sammanställning av 3 studier med negativa effekter av samodlingen där skadegörare ökade på huvudgrödan. Figuren ovan visar studier där det skett en ökning av skadegörare, samt där det skett en ökning eller där det ej undersökts förekomst av naturliga fiender.....	35

1. Inledning

Sättet det odlas på i Europa idag är inte hållbart (Dicks et al. 2021, Nicholson et al. 2023). Ett intensivt jordbruk, klimatförändringar, odling av färre sorters grödor samt en ökad användning av bekämpningsmedel har lett till en minskad biodiversitet av insekter (Raven & Wagner 2020, Dicks et al. 2021). Insektsmedel och bekämpningsmedel är skadliga för miljön (Dicks et al. 2021, Nicholson et al. 2023). Vi behöver hitta nya sätt att odla som både kan öka skörden samt stödja den biologiska mångfalden (Altieri et al. 2015). Samodling har visat potential till att kunna omvända de negativa effekterna från ett intensivt jordbruk, genom att erbjuda en större mångfald av grödor (Altieri et al. 2015, Isbell et al. 2017). En av diversifieringsstrategierna som kan göras på fältnivå är att odla två eller flera grödor tillsammans, så kallad samodling (Tamburini et al. 2020). Olika grödor har olika insektssamhällen, däribland skadegörare som kan vara specialiserade för varje gröda. Samodling kan diversifiera insektssamhället genom att attrahera en större mångfald av insekter, däribland naturliga fiender. Samodling kan bidra med habitatsmanipulering genom att bidra med ytterligare resurser som till exempel bytesdjur, växtbaserad föda eller skydd (Landis et al. 2000). Ett mer diversifierat insektssamhälle kan bidra med ekosystemtjänster, bland annat genom att ekosystemet ger människan tjänster i form av försörjning genom ökad avkastning och förtjänst av odlingen (Ditzler et al. 2021).

Åkerböna, *Vicia faba* L. har börjat bli en viktigare gröda i Sverige (Jordbruksverket 2023). Samodling med baljväxter har visat sig ha egenskaper som kan förbättra omgivningen och avkastningen för andra grödor, såsom kvävefixering, förbättrad bördighet och påverkan på insekter (Ditzler et al. 2021). Samodling med åkerböna har potential att användas ur ett växtskyddsperspektiv, och kan på det viset förbättra avkastningen hos samodlingsgrödan (Isbell et al. 2017). Samtidigt ger det ett minskat behov av gödselmedel, insekticider och bekämpningsmedel för ett mer hållbart odlingssystem (Isbell et al. 2017). Därutöver har åkerbönan flera egenskaper som gör den odlingsvärd. Åkerbönan har potential att ersätta importen av sojabönan (Jordbruksverket 2013), samt har möjlighet att ge en inhemsk produktion av vegetabiliskt protein, både som djurfoder och som vegetabilisk protein-källa för humankonsumtion (Multari et al. 2015).

1.1. Syfte

Studiens huvudsyfte är att undersöka åkerbönans samodlingseffekter på insekter genom en litteratursökning av vetenskapliga artiklar. För att skapa en helhetsbild har det även sammanställts vetenskapligt publicerad litteratur om samodling med åkerböna, för att få en överblick över vilka grödor åkerböna samodlas med och vilka effekter samodlingen ger. Till min kännedom finns ingen uppdaterad sammanställning över vilka grödor som samodlas med åkerböna och vilka effekter det ger, eller specifikt över vilka effekter åkerbönan som samodlingsgröda har på insekter. Därför anses studien vara ytterst motiverad.

1.2. Frågeställning

- Vilka grödor samodlas med åkerböna?
- Vilka effekter har samodling med åkerböna?
- Vilka effekter ger samodling med åkerböna på insekter?

1.3. Avgränsningar

Under resultat beskrivs samtliga av åkerbönans samodlingsgrödor, och vilka effekter samodlingen ger, baserat på 88 studier. Därefter beskrivs studiens huvudsyfte, som berör hur samodlingen påverkar insekter. Med utgångspunkt i 16 utvalda studier har avgränsning gjorts gällande åkerbönans användningsområde som samodlingsgröda utifrån effekt på insekter. Ytterligare avgränsning har gjorts geografiskt genom att fokusera på samodlingsgrödor som går att odla i Sverige. Dessutom fokuserar studien på insekter som är relevanta eller kan bli relevanta i Sverige inom snar framtid. Därför har studier som undersökt insekter som inte finns i Sverige valts bort, utifrån observationer enligt Artdatabanken.

2. Bakgrund

2.1. Introduktion till samodling

Samodling är en odlingsmetod som har använts sedan jordbrukets utveckling långt tillbaka i tiden (Glaze-Corcoran et al. 2020). Samodling är när det odlas två eller fler grödor tillsammans på samma yta under samma tidsperiod (Glaze-Corcoran et al. 2020). Det finns olika sätt att samodla. Radsamodling innebär att två eller fler grödor odlas tillsammans i åtskilda rader, bandsamodling innebär att två eller fler grödor odlas tillsammans i åtskilda bredare band. Vid blandad samodling blandas fröna och sås ut tillsammans, och vid reläsamodling växer grödorna tillsammans under en del av säsongen (Glaze-Corcoran et al. 2020).

Samodling med åkerböna kan öka diversiteten i odlingsystem och göra dem mer hållbara (Brandmeier et al. 2023). Samodling med åkerböna kan användas i både radsamodling och blandad samodling med spannmål för en positiv påverkan på spannmålets avkastning (Ditzler et al. 2021). Samodling med baljväxter är positivt för att det bidrar med ekosystemtjänster. Ekosystemtjänster i detta fall innebär att samodlingen är ett ekosystem som bland annat ger människan tjänster i form av försörjning genom ökad avkastning och förtjänst av odlingen (Ditzler et al. 2021).

Samodling med baljväxter kan förbättra omgivningen och avkastningen för andra grödor genom kvävefixering, förbättrad bördighet och påverkan på insekter (Ditzler et al. 2021). Samodling med baljväxter kan användas för att öka den biologiska mångfalden (Brandmeier et al. 2023) och främja pollinatörer och naturliga fiender till skadegörare (Brandmeier et al. 2021). Samodling med åkerböna har potential att användas ur ett växtskyddsperspektiv och på det viset förbättra avkastningen hos samodlingsgrödan, och samtidigt ge ett minskat behov av gödselmedel, insekticider och bekämpningsmedel för ett mer hållbart odlingsystem (Isbell et al. 2017). Samodling kan användas till exempel som skadedjurshantering genom att locka till sig predatorer och parasitoider eller genom att locka bort skadegörare från huvudgrödan (Tamburini et al. 2020).

Växter konkurrerar om tillgängliga resurser för optimal tillväxt, som vatten, ljus, kväve och andra näringsämnen (Spitters 1983). Om grödor kombineras rätt så kan samodling med baljväxter minska konkurrensen genom att grödorna i stället fungerar kompletterande för varandra (Watson et al. 2017). Exempel på kompletterande samodling är olika växtsätt under eller ovan jord, samt baljväxternas förmåga att kunna fixera kväve från luften som sedan kan tillgodogöras av andra grödor (Watson et al. 2017). Vid samodling sker olika interaktioner mellan växter, där det finns tre typer av konkurrens. En interaktion är konkurrens (competition), där en art förändrar miljön för den andra så att den andra arten begränsas på något sätt. En annan interaktion är komplementär (complementary), där arterna fungerar kompletterande för varandra och till exempel inte konkurrerar om samma resurser samtidigt. Ytterligare en interaktion är underlättande (facilitation), där samodlingen ger fördelar för en av de andra arterna (Vandermeer 1989). Diversifiering av grödor kan attrahera naturliga fiender genom att bidra med ytterligare resurser (Risch et al. 1981). Diversifiering kan uppnås genom att samodla, vilket kan minska skadegörare genom att den samodlade grödan attraherar naturliga fiender genom att bidra med resurser som till exempel föda (Way & Cammell 1981).

I litteraturstudie har åkerbönan delats in i två kategorier, gällande hur den används i samodlingen. När åkerböna används som servicegröda innebär det att den bidrar med service eller fördelar för huvudgrödan som den samodlas med (Lagerquist 2023). När åkerböna används som huvudgröda är det åkerbönan som är huvudgröda i samodlingen och får fördelar från samodlingen. Eftersom studiens huvudfokus är att undersöka hur samodlingen påverkar insekter, så innebär det i detta fall att om åkerböna används som servicegröda handlar det om hur åkerbönan bidrar med någon fördel för huvudgrödan gentemot insektsskadegörare. Om åkerböna används som huvudgröda så handlar det om hur arten den samodlas med bidrar med någon verkan gentemot insektsskadegörare hos åkerbönan.

2.2. Introduktion till åkerböna, *Vicia faba* L.

Åkerböna, *Vicia faba* L. tillhör familjen Fabaceae, baljväxter. Åkerböna är en gröda som odlats under lång tid och ätits av både människor och djur (Crépon et al. 2010). De äldsta fynden av frön från åkerböna har gjorts i nordvästra Syrien runt 10 000 f.Kr. (Tanno & Willcox 2006). Samtidigt är åkerbönan vilda ursprung fortfarande okänt men den tros ha sitt ursprung från Främre Orienten (Cubero 1974).

Odling av baljväxter i Sverige består idag av tre grupper (Jordbruksverket 2023). Den första gruppen innefattar ärter, åkerböna med mera, den andra gruppen innefattar bruna bönor och den tredje gruppen innefattar konservärter. Baljväxter

odlades i helhet på 55 000 hektar odlingsareal i Sverige under år 2023, vilket står för 2 % av jordbruksmarken samma år (Jordbruksverket 2023). Baljväxtarealen har ökat mycket de senaste 23 åren, där det skett en ökning på 32 % sedan år 2000 (Jordbruksverket 2023), vilket motsvarar cirka en tredjedel av baljväxtarealen idag. Utav baljväxterna består 88 % av gruppen ärter, åkerböna med mera som innefattar ärter (ej konservärter), sötlupiner, åkerbönor, vicker, kikärter och övriga bönor (Jordbruksverket 2023). Inom gruppen ärter, åkerböna med mera bestod 42 % av åkerbönor under 2023 (Jordbruksverket 2023). Odling av åkerbönor i Sverige idag görs främst för foderproduktion, samt som förfruktgröda för spannmål med stort kvävebehov (Åkerfeldt & Wivstad 2020). Numera odlas endast vårsådd åkerböna i Sverige, men höstsådd åkerböna har bättre ogräskonkurrerande förmåga och har potential att användas i ett allt varmare klimat (Åkerfeldt & Wivstad 2020).

Åkerbönan anses ha en del svårigheter vid odling, såsom torkkänslighet, ett kraftigt rotsystem med mindre andel finrötter som försvårar vattenupptag (Raderschall et al. 2021), samt en lång växtsäsong med sen mognad och skörd (Jensen et al 2010). Åkerbönan önskar ett pH-värde mellan 6 och 7 (Jordbruksverket 2013), har dålig ogräskonkurrens i yngre stadium och ger varierande avkastning (Jordbruksverket 2004a). Åkerbönan kan angripas av olika sjukdomar som rotröta, chokladfläcksjuka, bönbladmögel och bönfläcksjuka (Stoddard et al. 2010). Skadegörare som angriper åkerböna är bönbladlus *Aphis fabae*, randig ärtvivel *Sitona lineatus* (Stoddard et al. 2010) och bönsmyg *Bruchus rufimanus* (Jordbruksverket 2013).

Åkerbönan är en årlig gröda som behöver ett kallare klimat för optimal utveckling. Grundat på det sås åkerböna under vintern i sydliga breddgrader och under våren i nordliga breddgrader (Duc 1997). Åkerbönan har ett högt innehåll av protein, stärkelse, fibrer och aminosyror (Bjerg et al. 1988), och är därför användbar att odlas för både djurfoder och humankonsumtion (Multari et al. 2015). Vanligtvis är det fröna som används för humankonsumtion och baljorna för djurfoder (Multari et al. 2015). En studie i Spanien har visat att även restprodukter som baljor från produktion av bondbönor innehåller protein, stärkelse, kostfibrer, fett och näringsämnen. Därför har restprodukterna potential att användas som naturliga källor för berikning av livsmedel till människor (Mateos-Aparicio et al. 2010). Åkerbönan har utöver det potential att ersätta den importerade sojabönan (Jordbruksverket 2013), och ge en självförsörjning både som djurfoder och som vegetabilisk protein-källa för humankonsumtion (Multari et al. 2015). Utöver det är åkerbönan en baljväxt som har flera miljöfördelar. Åkerbönan kan fixera kväve från luften i symbios med *Rhizobium* bakterier och behöver därför inte kvävegödsas (Watson et al. 2017). Utöver kvävefixering kan rötterna bilda endomykorrhiziala föreningar (Duc 1997). Åkerbönan har ett kraftigt och djupt rotsystem som kan utnyttja växtnäringen i marken bättre än till exempel ärter

(Jordbruksverket 2013). Åkerbönans kvävefixerande förmåga gör den användbar i odling på grund av ett minskat behov av gödselmedel (Watson et al. 2017).

Åkerbönans blommor är långpipiga och anpassade för långtungade pollinatörer, och föredras därför av långtungade bin som humlor, där blommorna förser dem med nektar och pollen (Beyer et al. 2020). Åkerbönans långpipiga blommor pollineras både av långtungade och korttungade pollinatörer, men främst av honungsbin *Apis mellifera* L., korttungade humlor *Bombus terrestris*, L, samt en del av långtungade humlor *Bombus hortorum* och vilda solitärbin (Lundin 2023).

Det finns två sorter av åkerböna som odlas. *Vicia faba* major, även kallad bondböna, är sorter med större tillplattade frön. *Vicia faba* minor, även kallad åkerböna, är sorter med mindre rundare frön. *V. faba* major odlas främst för humankonsumtion, som torkade eller färska frön, och *V. faba* minor odlas främst för djurfoder eller för humankonsumtion, främst som torkade frön (Crépon et al. 2010). *V. faba* minor är viktigast i Sverige för att den används mest för djurfoder-produktion (Åkerfeldt & Wivstad 2020).

Det finns problematik kopplat till odling av åkerböna, men som nämnt tidigare har baljväxtodlingen i Sverige ökat de senaste 23 åren (Jordbruksverket 2023). Trots alla fördelar med åkerböna så finns det inte någon tydlig sammanfattning över åkerbönans värde som samodlingsgröda.

2.3. Samodlade grödor och dess skadeinsekter samt naturliga fiender

Insekter spelar en stor roll för odling av grödor både gällande skadegörare och nyttogörande insekter. Skador från insektsskadegörare leder till minskad avkastning (Oerke 2006). Det har lett till en ökad användning av bekämpningsmedel, även om det inte gett någon större skillnad på avkastningen, då skadegörarna ofta utvecklar resistens mot medlen (Oerke 2006). Samodling kan vara ett alternativt sätt att hantera skadegörarproblematiken, till exempel genom att bidra med en högre diversitet av naturliga fiender (Brandmeier et al. 2021). Åkerböna och grödan den samodlas med har olika insektssamhällen och skadegörare som är specialiserade för varje gröda. Åkerböna samodlas med en mängd olika grödor. Nedan beskrivs åkerböna och en del av grödorna åkerbönan samodlas med, ett urval av dess insektsskadegörare och deras naturliga fiender, samt några pollinatörer.

2.3.1. Åkerböna

Åkerböna kan angripas av flera skadegörare i Sverige idag. En allvarlig insektsskadegörare på åkerböna är bönbladlusen *Aphis fabae* Scopoli (Figur 1) (Stoddard et al. 2010). Bönbladlusen ger skador på sina värdväxter bönor, sockerbetor och potatis (Sveriges lantbruksuniversitet 2012). Bönbladlusen har utöver detta ogräs som värdväxter, däribland svinmålla, nattskattor och åkertistel (Jordbruksverket 2013). Bönbladlusen är värdväxlande och flyttar mellan sommarvärdväxter och vintervärdväxter. Den övervintrar i benved, schersmin och olvon där den lägger sina ägg som kläcks på våren. Efter några generationer blir de flesta bönbladlössen bevingade och flyttar till sina sommarvärdväxter (Sveriges lantbruksuniversitet 2012). Bönbladlusen är växtsugare och suger växtsaft från åkerbönanans floem, vilket leder till näringsbrist och försämrad utveckling hos plantan (Skovgård & Stoddard 2023). Lössen utsöndrar sockerrik honungsdagg på bladen, vilket påverkar plantans möjlighet att utföra fotosyntes samt kan leda till ökade svampangrepp (Skovgård & Stoddard 2023). Vanligtvis börjar bönbladlusangrepp hos åkerböna i blomställningen där de bildar kolonier. Skadorna blir som störst i stadierna när åkerbönan bildar blommor och baljor (Jordbruksverket 2013). Bönbladlusen är utöver detta även vektor för många virussjukdomar (Skovgård & Stoddard 2023).

Bladlöss och däribland bönbladlusen har många naturliga fiender som är predatorer. De består främst av jordlöpare Carabidae, blomflugor Syrphidae (Figur 2), nyckelpigor Coccinellidae, bärfisar Pentatomidae, fälttrovskinnbaggar Nabidae (Patriquin et al. 1988) och spindlar (Sveriges lantbruksuniversitet 2012), däribland lockespindlar Opiliones (Järvinen et al. 2023). Bönbladlössens utsöndrade honungsdagg lockar till sig myror som äter av den. Myror, bland annat svartmyra, *Lasius niger*, spelar stor roll för bönbladlössen då de i sin tur skyddar bladlössen från dess naturliga fiender som predatorer och parasitoider (Schifani et al. 2023). Det ömsesidiga förhållandet mellan myror och löss kan störa växtskyddsinsatser gentemot bönbladlöss (Schifani et al. 2023).

En annan insektsskadegörare på åkerböna är bönsmygen *Bruchus rufimanus* Boheman (Seidenglanz & Huňady 2016). Bönsmygens värdväxter är åkerböna, arter av andra bönor och ärter samt lupin. Bönsmygen kan övervintra när den är fullvuxen. Övervintringen sker som frilevande i trädbark, organiskt material eller i bönor (Seidenglanz & Huňady 2016). Det är bönsmygens larver som ger angrepp på bönorna (Jordbruksverket 2013). Bönsmygens larver går igenom hela sin utveckling inuti bönan (Kaniuczak 2004). Angrepp visar sig som ihåliga bönor vilka innehåller de fullbildade skalbaggar (Jordbruksverket 2013). Den vuxna bönsmygens förekomst är som störst under åkerbönanans blomning (Szafirowska 2012). Bönsmygen lägger ägg på baljorna och efter det borrar sig larverna in i

baljorna och in i fröna (Seidenglanz & Huňady 2016). Angripet utsäde av åkerböna är vanligt, vilket visar att insekten är vanlig i Sverige (Jordbruksverket 2013). Ökande skador av bönsmygen på utsäde leder till försämrad kvalitet samt stora förluster av avkastningen av åkerböna (Kaniuczak 2004). Det är svårt att kontrollera bönsmygens larver med insekticider, då det måste sammanträffa med bönsmygens äggläggning för att vara effektivt (Seidenglanz & Huňady 2016). En naturlig fiende till bönsmygen är geting *Triaspis thoracicus*, vilken parasiterar på bönsmygens larver (Seidenglanz & Huňady 2016). Parasiteringsgraden av getingar i Sverige är dock fortfarande ganska låg (Raderschall et al. 2022).

Ärtvivlar *Sitona* spp. är ett släkte som innehåller många arter där flera är insektsskadegörare (Cárcamo & Vankosky 2013). Randig ärtvivel *Sitona lineatus* Germar är en insektsskadegörare som förekommer på ärter och åkerböna (Cárcamo & Vankosky 2013). Ärtvivelns larver äter på baljväxtens *Rhizobium*-noduler på rötterna, vilket påverkar plantans kvävefixering (Vankosky et al. 2011). Vuxna ärtvivlar äter på bladen. Skador från både larver och vuxna kan påverka åkerbönans avkastning (Vankosky et al. 2011). Jordlöpare Carabidae är naturliga fiender till den randiga ärtviveln då de äter vivelns ägg (Cárcamo & Vankosky 2013, Vankosky et al. 2011).



Figur 1. Bönbladlöss *Aphis fabae* på åkerböna.

Foto: Chloë Raderschall

2.3.2. Spannmålsgrödor

Havre

Havre, *Avena sativa* L. är den tredje mest odlade spannmålsgrödan i Sverige under år 2023. Under samma år bestod odlingarealen av 149 200 hektar i Sverige, vilket motsvarar cirka 15 % av den totala spannmålsarealen (Jordbruksverket 2023). Havre kan angripas av olika svampsjukdomar och insektsskadegörare vilket kan försvåra odlingen (Jordbruksverket 2004b). Havre drabbas däremot inte lika mycket av skadegörare som vete *Triticum aestivum* gör (Tschurr et al. 2023). I detta avsnitt följer en genomgång av de vanligaste skadegörarna på havre.

Havrebladlus, *Rhopalisiphum padi* är en problematisk skadegörare i stråsäd i hela världen, däribland havre (Peng et al. 2020). Havrebladlusen har alla stråsädesslag samt många arter av gräs och ogräs som värdväxter, och dess förekomst kan skifta mycket mellan år (Peng et al. 2020). Havrebladlössen kan reproducera sig snabbt och blir snabbt problematiska. Angrepp visar sig först som ansamlingar av löss på plantans lägsta delar samt under mark. Sedan flyttar sig havrebladlössen högre upp på plantan där de suger växtsaft, vilket ger plantan sämre tillväxt vilket kan leda till förluster i avkastningen. Problem med skadegöraren har ökat på senare tid. Det tros bero på att det enbart odlas stråsäd på fälten, samt på en ökad användning av kvävegödsel- och bekämpningsmedel (Sveriges lantbruksuniversitet 1992a). Även långrörsbladlöss *Sitobion avenae* samt grönstrimmiga gräsbladlöss *Metapolophium dirhodum* är vanliga skadegörare i havre (Pankanin-Franczyk & Ceryngier 1995).

Fritflugan, *Oscinella frit* är en insektsskadegörare som kan ge stora skador i vårhavre och vårvete. Flitflugan har gräs som värdväxter. Fritflugans angrepp visar sig som avbitna huvudskott vilket gör att de blir gula och vissnar. Plantan svarar genom att bilda nya sidoskott där fritflugans larver angriper. Angreppen ger buskiga havreplantor. Andra generationen av fritflugans larver angriper kärnorna vilket ger skadade kärnanlag efter att de ätit på dem, vilket visar sig som vita ax (Sveriges lantbruksuniversitet 1992b).

Vete

Vete, *Triticum aestivum* är den mest odlade spannmålsgrödan i Sverige med en odlingsareal på 515 100 hektar under år 2023, vilket står för 51 % av den totala spannmålsarealen i Sverige (Jordbruksverket 2023). Veteodlingen är den spannmålsgröda som ökat mest i odlingsareal i Sverige på ett år (Jordbruksverket 2023). Odlingen av vete i Sverige består av vårsått och höstsått vete, där den största andelen av veteodlingen består av höstvete (Jordbruksverket 2023).

Vete kan angripas av många insektsskadegörare, där havrebladlusen som nämnts tidigare som skadegörare på havre är en av dem (Jordbruksverket 2004b). Det finns

många naturliga fiender till havrebladlusen. De vanligaste predatorerna är larver och vuxna nyckelpigor *Coccinella septempunctata* L., samt larver av blomflugan Syrphidae, vilka äter lössen (Sveriges lantbruksuniversitet 1992a). Andra generalistpredatorer är jordlöpare Carabidae, kortvingar Staphylinidae, spindlar Araneae och myror Formicidae (Helenius 1998).

Korn

Korn *Hordeum* vulgare är den näst mest odlade spannmålsgrödan i Sverige under år 2023, med en odlingsareal på 274 400 hektar vilket motsvarar cirka 25 % av den totala spannmålsarealen (Jordbruksverket 2023). Korn kan liksom havre och vete angripas av havrebladlusen (Jordbruksverket 2004b) som beskrivits tidigare.

2.3.3. Oljeväxter

Raps

Raps, *Brassica napus* L., är en av de viktigaste oljeväxtgrödorna i världen (Edde 2022), och den viktigaste oljeväxten i Sverige (Jordbruksverket 2023). Raps tillhör familjen Brassicaceae och är en gröda som attraherar flertalet olika skadeinsekter under rapsens olika utvecklingsstadier (Edde 2022). Därför är raps svår att odla utan insekticider (Zimmer et al. 2013, Williams 2010). Raps och rybs odlades på 122 600 hektar i Sverige under år 2023, där den största andelen bestod av höstraps (89 %), och vårraps (10 %) (Jordbruksverket 2023). Några av de vanligaste insektskadegörarna på raps beskrivs i följande avsnitt.

Vuxna rapsbaggar *Meligethes aeneus* Fabricius (tidigare *Brassicogethes aeneus*) angriper blomknoppar och blommor hos raps för att söka pollen som föda och för att lägga ägg. Rapsbaggen kan bli problematisk då den har många värdväxter inom familjen Brassicaceae samt andra korsblommiga växter. Angreppen syns genom avfallna knoppar. Rapsbaggens larver äter av rapsblommans pollen och ståndare och det ger oftast inga skador. Om skadorna på blommorna är allvarliga kan det påverka fröbildningen, vilket påverkar avkastningen (Edde 2022).

Rapsjordloppa *Psylliodes chrysocephala* är en allvarlig insektskadegörare på höstsådda oljeväxter. Angrepp av vuxna rapsjordloppor syns genom gnag på blad och att dess larver övervintrar inuti stammar och blad där de gör skada. Skadorna ger svagare plantor med sämre hårdighet. Kraftiga angrepp kan skada tillväxtpunkterna som leder till att rapsen inte kan bilda blommor, vilket ger minskad avkastning (Alford et al. 2003).

Släktet *Ceutorhynchus* består av ett stort antal arter vivlar som har korsblommiga och där ibland oljeväxter som värdväxter. Både de vuxna vivlarna och dess larver angriper oljeväxter under växtens olika utvecklingsstadium, såsom knoppstadium

(*Ceutorhynchus picitarsis*), blomstadium och fröbildningsstadium (*Ceutorhynchus obstructus*), samt i stjälkar (*Ceutorhynchus napi*) (Toshova et al. 2009). *C. picitarsis* är en skadegörare på höstraps i Tyskland, Schweiz, Frankrike och England (Alford et al. 2003). *C. napi* är en allvarlig skadegörare i samma länder som *C. picitarsis*, men även i Österrike och Polen (Alford et al. 2003). *C. picitarsis* och *C. napi* har ännu ej påträffats i Sverige (Artdatabanken 2024), men är relevanta för framtiden. Den blygrå rapsviveln, *Ceutorhynchus obstructus* är vanlig i Europa (Dosdall & Mason 2010) och i Sverige (Artdatabanken 2024). Skadorna av den blygrå rapsviveln är oftast liten. Det största problemet är vivelns gnagningar på skidorna, vilka ger möjligheter för större angrepp av skidgallmygga, eftersom skidgallmygga inte kan borra hål i skidorna själv för att lägga ägg (Jordbruksverket u.å).

Skidgallmygga, *Dasineura brassicae* är en insektskadegörare som angriper oljeväxter. Den vuxna skidgallmygga gör skada genom att lägga ägg inuti rapsens skidor genom hål gjorda av den blygrå rapsviveln eller andra skadegörare (Alford et al. 2003). Skidgallmyggans larver äter i skidorna och lämnar sedan, vilket gör att skidorna spricker och rapsfröna faller ur, vilket ger förluster för avkastningen (Alford et al. 2003).

Rybs

Rybs, (*Brassica rapa* L. ssp. *Oleifera*) är liksom raps en oljeväxtgröda och tillhör samma familj som raps (Brassicaceae). Rybs är inte lika vanlig att odla i Sverige, och består endast av 2 % av oljeväxtgrödorna som odlas (Jordbruksverket 2023). Rybsodling är vanligare i norra delarna av Sverige (Sveriges lantbruksuniversitet 2023a). I Finland är odling av rybs vanligare, men där avkastningen minskat på grund av en ökad användning av insekticider. Däremot kan rybsavkastningen främjas av pollinatörer (Hokkanen et al. 2017). De tidigare nämnda insektskadegörarna i raps angriper även rybs.

Kålmal, *Plutella xylostella* är en fjäril vars larver är allvarliga skadegörare av arter inom familjen Brassicaceae. Kålmalen lägger sina ägg på plantans blad, där larverna kläcks och börjar äta av bladen, vilket ger stor skada på plantan (Dosdall & Mason 2010).

Insektskadegörare på raps har många naturliga fiender i form av parasitoider som äter skadegörarnas ägg eller larver. Parasitoiderna består mestadels av arter ur ordningen steklar Hymenoptera vilka angriper de vanligaste skadegörarna i Europa (*Meligethes aeneus*, *Ceutorhynchus obstructus*, *Dasineura brassicae*, *Phylliodes chrysocephala*, *Ceuthorhynchus pallidactylus* och *Ceuthorhynchus napi* (Williams et al. 2010). Parasitoider är användbara som växtskyddsinsats gentemot den blygrå rapsviveln (Langer & Jensen 2023). Insektskadegörare på raps har även

naturliga fiender inom ordningen skalbaggar Coleoptera och spindlar Araneae (Langraf et al. 2021).

I jämförelse med åkerbönas långpipiga blommor så har raps och rybs låga blommor och drar därför till sig en större diversitet av pollinatörer. Raps- och rybsblommor föredras av korttungade pollinatörer som honungsbin *Aphis mellifera* L., ljus jordhumla *Bombus lucorum* L. och blomflugor till exempel *Eristalis* sp. (Syrphidae) (Beyer et al. 2021).



Figur 2. Blomfluga Syrphidae på honungsfacelia.

Foto: Chloë Raderschall

2.3.4. Honungsfacelia

Honungsfacelia *Phacelia tanacetifolia* Benth. är en blommande annuell som tillhör familjen strävbladiga växter Boraginaceae. Honungsfacelia är inte en gröda som skördas, utan används i blomsterblandningar i blomsterremsodlingar, där honungsfacelia attraherar alla former av långtungade bin och humlor (Owayss et al. 2020). Honungsfacelia odlas utöver det för honungsproduktion och som gröngödslings- eller täckgröda i stora delar av världen (Pinke et al. 2022).

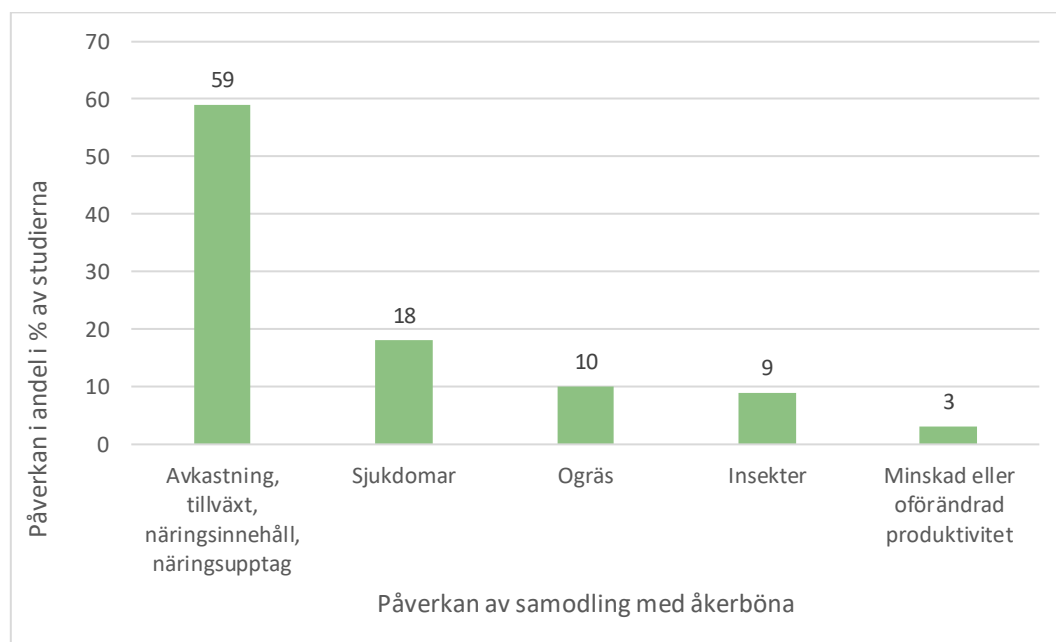
3. Material och metod

Frågeställningarna besvaras genom en litteraturstudie där vetenskapligt publicerat material som behandlar samodling med åkerböna sammanställs. Den har utförts genom en litteratursökning på Web of Science och Primo genom att använda nyckelorden "*Vicia faba*", "*faba bean*", "*åkerböna*", "*samodling*", "*intercropping*", "*pest*", "*protect*" i olika kombinationer. Sökningen resulterade i 88 studier (Bilaga 1) med en större variation i samodlingsgrödor, länder och effekter. Vid sammanställningen av studierna av samodling med åkerböna undersöktes vilka samodlingsgrödor, vilka länder och vilken påverkan som samodlingen gav, vilket sammanfattats under resultat. Utifrån studierna valdes åtta artiklar ut som behandlade påverkan på insekter. Utifrån dessa åtta studier utfördes ytterligare litteratursökning på Web of Science, Primo och vidare genomgång av artiklarnas referenser vilket resulterade i totalt 16 studier (Figur 5 & Figur 6). Avgränsningen beslutades utifrån samodling med åkerböna med påverkan på insekter. Materialet som preliminärt används är vetenskapliga artiklar, rapporter eller faktablad via Primo, Web of Science och Google Scholar.

4. Resultat och analys

4.1. Åkerbönsans vanligaste samodlingsgrödor och samodlingens effekter

För att besvara frågeställningarna över vilken påverkan som samodling med åkerböna har, samt vilka grödor som samodlas med åkerböna har 88 studier samlats in (Bilaga 1). Angående vilken påverkan som samodlingen har så handlar 59 % av studierna om påverkan på avkastning, tillväxt, näringsinnehåll och näringsupptag (Figur 3). Vidare handlar 18 % av studierna om påverkan på sjukdomar, 10 % om påverkan på ogräs, 9 % om påverkan på insekter och 3 % om en minskad eller oförändrad produktivitet (Figur 3).



Figur 3. Olika former av påverkan av samodling med åkerböna. Figuren visar påverkan i andel i % från de 88 utvalda studierna.

De vanligaste samodlade grödorna i studierna är vete, majs, korn och havre, vilka står för nästan två tredjedelar av de 88 studierna. Utav dessa står vete och majs tillsammans för hälften av de totala studierna. De flesta av studierna om samodling med vete och majs är från Kina, medan resten av studierna har utförts i en större bredd av länder. Utav de 88 studierna så användes åkerböna som servicegröda i majoriteten av dem, där endast 18 % använde åkerböna som huvudgröda. I den största delen av studierna där åkerböna används som servicegröda gav samodlingen en påverkan på avkastning, tillväxt, näringsinnehåll och näringsupptag hos den samodlade grödan. Utav studierna där åkerböna är huvudgröda var samodlingens påverkan främst på sjukdomar och insekter som är problematiska för åkerbönan.

Utifrån ursprungsmaterialet fokuserar studien på frågeställningen om vilka effekter som samodling med åkerböna ger på insekter.

4.2. Åkerbönanans samodlingsgrödor och samodlingens påverkan på insekter

I från de insamlade 88 studierna där åkerböna används i samodlingsexperiment, beskriver åtta studier hur samodling påverkar insekter. Utifrån de åtta studierna utfördes ytterligare litteratursökningar vilket resulterade i totalt 16 studier (Tabell 1) som undersöker hur samodling med åkerböna påverkar insekter. Resultatet av studien fokuserar på frågeställningen vilken påverkan som samodlingen har på insekter. Åkerböna används antingen som huvudgröda eller som servicegröda i studierna. En avgränsning av studier har gjorts gällande samodlingsgrödor som går att odla i Sverige, där studier med påverkan på insekter vid samodling med grödorna havre, raps, rybs, vete samt den anuella blomman honungsfacelia valts ut. Studierna med samodling med havre är från Finland och Canada, studierna med vete är från Marocko och Danmark, studierna med raps är från Sverige, Schweiz och Frankrike, studierna med rybs är från Finland och studierna med honungsfacelia är från Polen. I nästan alla studier används radsamodling som samodlingsmetod. Förutom ett undantag där det används mixad samodlingsmetod (Cadaux et al. 2015). I alla studier används sorten *Vicia faba* minor, förutom i studierna med honungsfacelia (Wnuk & Wojciechowicz-Żytko 2007, Wnuk & Wojciechowicz-Żytko 2010, Wojciechomicz-Żytko & Wnuk 2012) där sorten *V. faba* major används.

Nio av studierna har åkerböna som servicegröda, där huvudfokus primärt är att samodling med åkerböna har en påverkan på skadegörare hos huvudgrödan (Helenius 1989a, Helenius & Ronni 1989b, Helenius 1990a, Helenius 1990b, Helenius 1990c, Helenius 1991, Emery et al. 2021, Breitenmoser et al. 2022, Cadaux et al. 2015, Järvinen et al. 2022).

Sex av studierna har åkerböna som huvudgröda, där huvudfokus är att samodlingen har en påverkan på skadeinsekter som påverkar åkerbönan (Patriquin et al 1988, Wnuk & Wojciechowicz-Żytko 2007, Wnuk & Wojciechowicz-Żytko 2010, Wojciechomicz-Żytko & Wnuk 2012, Hansen et al. 2008, Sammama et al. 2023).

I en av studierna behandlas åkerböna som både huvud- och servicegröda (Järvinen et al. 2023). En studie i Finland där åkerböna samodlas med rybs undersöker vilken påverkan som samodlingen har på förekomsten av marklevande skadegörare både på rybs och på åkerböna. Den undersöker även vilka predatorer det finns på de olika grödornas skadegörare och förhållandet mellan skadegörare och predatorer (Järvinen et al. 2023).

Tabell 1. Sammanställning av 16 studier som behandlar samodling med åkerböna och dess påverkan på insekter. Tabellen visar studie, land, samodlingsgröda, åkerbönan användning som servicegröda eller huvudgröda samt studiens huvudfokus.

Studie	Land	Samodlingsgröda	Åkerbönan användning	Huvudfokus
Helenius 1989a	Finland	Havre	Åkerböna som servicegröda	Vilken påverkan har samodlingen på förekomst av skadegörarna havrebladlus <i>Rhopalosiphum padi</i> , <i>Sitobion avenae</i> och <i>Metopolophium dirhodum</i> .
Helenius & Ronni 1989b	Finland	Havre	Åkerböna som servicegröda	Vilken påverkan har samodlingen på förekomst av skadegörare på havre, havrebladlus <i>Rhopalosiphum padi</i> och fritfluga <i>Oscinella frit</i> , och skadegörare på åkerböna bönbildlus <i>Aphis fabae</i> Scopoli, ärtbladlus <i>Acyrtosiphon pisum</i> , vivlar <i>Sitona</i> Germar, för att ta reda på om samodlingen kan påverka skadedjursförekomsten och skördeutbytet.
Helenius 1990a	Finland	Havre	Åkerböna som servicegröda	Vilken påverkan har samodlingen på förekomst av skadegöraren <i>Rhopalosiphum padi</i> på havre, genom manipulation av odlingen utifrån ovanjordlevande predatorer på <i>R. padi</i> (<i>Bembidion</i> spp, <i>Clivina fossor</i> , <i>Harpalus</i> spp, <i>Pterostichus</i> spp och <i>Trechus</i> spp.).
Helenius 1990b	Finland	Havre	Åkerböna som servicegröda	Vilken påverkan har samodlingen på förekomst av skadegörare på havre, havrebladlus <i>Rhopalosiphum padi</i> , genom att se hur förändringar i tillväxtform och näringsinnehåll påverkar värdväxternas dynamik med skadegöraren, åkerböna som kompensation för skadeangrepp gentemot havre.
Helenius 1990c	Finland	Havre	Åkerböna som servicegröda	Vilken påverkan har samodlingen på förekomst av skadegörare på havre, havrebladlus <i>Rhopalosiphum padi</i> , och påverkan av parasitoider (Hymenoptera), samt predatorerna nyckelpigor <i>Coccinella septempunctata</i> (larver och adultet) och blomflugelarver Syrphidae på <i>R. padi</i> , samt förekomst av parasiterade löss som dödas av svamppatogener.
Patriquin et al. 1988	Canada	Havre	Åkerböna som huvudgröda	Vilken påverkan har samodling och kvävegödning på förekomst av bönbildlusen <i>Aphis fabae</i> och ogräs.
Wnuk & Wojciechowitz- Żytka 2007	Polen	Honungsfacelia	Åkerböna som huvudgröda	Vilken påverkan har samodlingen på förekomsten av bönbildlusen <i>Aphis fabae</i> och predator blomfluga Syrphidae.
Wnuk & Wojciechowitz- Żytka 2010	Polen	Honungsfacelia	Åkerböna som huvudgröda	Vilken påverkan har samodlingen på skadegörarna vivlar <i>Sitona</i> spp. och bönsmyg <i>Brunchus rufimanus</i> på åkerböna.

Wojciechomicz-Żytko & Wnuk 2012	Polen	Honungsfacelia	Åkerböna som huvudgröda	Vilken påverkan har samodlingen på förekomsten av skadegöraren bönbladlus <i>Aphis fabae</i> , och predatorm blomflugor Syrphidae.
Emery et al. 2021	Sverige	Raps	Åkerböna som servicegröda	Vilken påverkan har samodlingen på förekomst av skadegörare av raps (rapsbagge <i>Meligethes aeneus</i> , gallmygga <i>Dasineura brassicae</i> , snigel <i>Deroceras reticulatum</i> och rapsjordloppa <i>Psylliodes chrysocephala</i>).
Breitenmoser et al. 2022	Schweiz	Raps & plattvial	Åkerböna som servicegröda	Vilken påverkan har samodlingen på skadegörare i raps (rapsjordloppa <i>Psylliodes chrysocephala</i> och kålvivel <i>Ceutorhynchus napi</i>).
Cadaux et al. 2015	Frankrike	Raps & linser	Åkerböna som servicegröda	Vilken påverkan har samodlingen på skadegöraren <i>Ceutorhynchus piciparsis</i> på raps.
Järvinen et al. 2022	Finland	Rybs	Åkerböna som servicegröda	Vilken påverkan har samodling på mångfalden av pollinatörer (<i>Bombus lucorum coll.</i> ; <i>Bobus locutum L.</i> , <i>Bombus cryptarum</i> Fabricius, <i>Bombus magnus</i> Vogt och <i>Bombus terrestris</i> L. <i>Aphis mellifera</i> L. <i>Eristalis</i> ; <i>Eristalis obscura</i> Loew och <i>Schaerophoria scripta</i> L.)
Järvinen et al. 2023	Finland	Rybs	Åkerböna som servicegröda och huvudgröda	Vilken påverkan har samodling på marklevande skadegörare på rybs (kålmal <i>Plutella xylostella</i> , rapsbagge <i>Meligethes aeneus</i> , kålvivlar <i>Ceutorhynchus</i> spp.), och på skadegörare på åkerböna (ärtvivel <i>Sitona</i> spp.) och predatorer på dessa (jordlöpare Carabidae, spindlar Araneae och kortvingar Staphylinidae), myror. Samt förhållandet mellan skadegörare och predatorer.
Sammama et al. 2023	Marocko	Vete	Åkerböna som huvudgröda	Vilken påverkan har samodlingen på förekomst av skadegöraren <i>Aphis fabae</i> hos åkerböna.
Hansen et al. 2008	Danmark	Vete eller korn	Åkerböna som huvudgröda	Vilken påverkan har samodlingen på förekomsten av löss: bönbladlus <i>Aphis fabae</i> , långrörsbladlus <i>Sitobion avenae</i> , grönstrimmig gräsbladlus <i>Metopolophium dirhodum</i> (på åkerböna), och havrebladlus <i>Rhopalosiphum padi</i> . (på vete eller korn).

4.3 Åkerböna som servicegröda

Majoriteten av studierna som gjorts gällande samodling med åkerböna har använt åkerböna som servicegröda (nio av 16 studier), med syftet att åkerböna gynnar skadedjursbekämpning samt avkastning av en annan huvudgröda.

4.2.1. Påverkan på insekter

Litteraturstudien har visat att vid samodling där åkerbönan används som servicegröda så har majoriteten av fallen lett till en minskning av skadegörare på huvudgrödan. Sökningen har visat att havre *Avena sativa* L. är den gröda som oftast studeras, med syfte att minska havrebladlöss som angriper havre. I tre av fem fall där åkerböna användes som servicegröda resulterade samodlingen i en ökning av förekomsten av havrebladlöss *Rhopalsiphum padi* jämfört med i monokultur av havre (Helenius 1989a, Helenius & Ronni 1989b, Helenius 1990a). Två av fallen visar att samodling ger en minskning av havrebladlöss jämfört med i monokultur av havre (Helenius 1990b, Helenius 1990c). Förekomsten av havrebladlöss ökar när andelen av havre i samodlingen minskar, då det jämförs samodlingsbehandlingar med större eller mindre andel åkerböna relaterat till andel av havre (Helenius 1989a). Samtidigt ger samodling med havre och åkerböna ökad vikt och höjd hos havre medan det minskar hos åkerbönan (Helenius 1989a, Helenius 1990b). Det tros bero på att ett minskat plantavstånd bidragit till att havren fick ett ökat antal stammar, vilket gjort att det blivit mindre tätt av havrebladlöss på stammarna och därmed ett mer utspritt växtsugande av lössen, vilket gjort att det tar längre tid för havreplantan att brytas ned (Helenius 1989a, Helenius 1990b). Gällande naturliga fiender till havrebladlössen visades olika resultat. I en studie gav samodling inte någon effekt på förekomsten av predatorer jämfört med i monokultur av havre eller åkerböna (Helenius 1990c), medan en annan hade högre förekomst av predatorn nyckelpiga *Coccinella septempunctata* i samodlingen (Helenius 1990a). Däremot hade samodlingen mindre förekomst av de andra predatorerna jordlöpare *Carabidae*, främst *Trechus spp.*, samt kortvingar *Staphylinidae* jämfört med i monokultur av havre (Helenius 1990a). Angrepp av fritflugan *Oscinella frit* på havre har i en studie visats vara något lägre i samodling med åkerböna jämfört med i monokultur av havre. Den liknande förekomsten mellan behandlingarna tros bero på att fritflugan lätt kan flyga mellan fälten med de olika behandlingarna (Helenius 1989b).

Samodling av åkerböna och raps *Brassica napus* L. kan användas som växtskyddsinsats mot tidiga insektsskadegörare som rapsjordloppan *Psylliodes chrysocephala* (Emery et al. 2021). Däremot är samodling inte lika effektiv som

växtskyddsinsats gentemot skadegörare som angriper rapsen under den senare delen av växtsäsongen. Rapsbaggen *Meligethes aeneus* har högre förekomst i samodling jämfört med i monokultur av raps, och skidgallmyggan *Dasineura brassicae* har nästan samma förekomst i samodling som i monokultur av raps (Emery et al. 2021). Samodling av raps, plattvial *Lathyrus sativus* och åkerböna har gett minskad förekomst av rapsbaggen och rapsjordloppans larver, samt lägre angrepp av kålviveln *Ceutorhynchus napi*. Å andra sidan var samodlingen något mer angripen av skidgallmyggan *Dasineura brassicae* jämfört med i monokulturen. Resultatet av minskad förekomst av rapsjordloppans larver är när en frostresistent åkerböna samodlas med raps och plattvial, då åkerbönan kan överleva vintern (Breitenmoser et al. 2022).

På liknande sätt där samodling med åkerböna gett ett ökat antal havrestammar vilket lett till mer utspridda angrepp av havrebladlöss och därmed längre livslängd hos havreplantan (Helenius 1989a, Helenius 1990b), så ses liknande resultat vid samodling med raps, plattvial och åkerböna gentemot skadegörare i raps (Breitenmoser et al. 2022). Där tros det likt som vid samodlingen med havre att det ökade plantavståndet ger större plantor som är mer motståndskraftiga mot skadegörarangrepp (Breitenmoser et al. 2022). Samodling med raps, linser *Lens culinaris* och åkerböna gav minskade angrepp av rapsviveln *Ceutorhynchus picitarsis* larver jämfört med i monokultur av raps, vilket tros bero på rapsens ökade stamstorlek, som ökat i tillväxt på grund av det ökade plantavståndet, som gjort det svårare för larverna att ta sig till rapsknopparna (Cadaux et al. 2015).

Samodling av rybs *Brassica rapa* ssp. *oleifera* och åkerböna gav hälften så låg förekomst av skadegörarna rapsbagge, kålmal *Plutella xylostella* och vivlar *Ceutorhynchus* sp. jämfört med i monokultur av rybs (Järvinen et al. 2023). Angående predatorförekomst sågs ingen skillnad mellan samodling med rybs och monokultur av rybs. Det sågs undantag gällande lockespindlar *Opiliones* som förekom mindre i samodlingen jämfört med i monokulturen av rybs, samtidigt som myror *Lasius niger* förekom mest i monokulturen av åkerböna (Järvinen et al. 2023). Det kunde även ses skillnader i förhållandet av predatorer till skadegörare i samodlingen jämfört med i monokulturen. Slutligen påverkades inte predatorerna i samodlingen jämfört med i monokulturerna, men samtidigt begränsades skadegörarna på rybs av samodlingen (Järvinen et al. 2023).

Samodlingen har även visat sig ha påverkan på förekomsten av pollinatörer. Vid samodling med rybs var förekomsten av honungsbiet *Apis mellifera* L. lika stor i alla behandlingar och monokulturer. Samtidigt visar samodling med rybs högst förekomst av ljus jordhumla *Bombus lucorum* L. och monokulturen högst förekomst av blomflugan *Eristalis* sp. (Syrphidae) (Järvinen et al. 2022). Det största överflödet av pollinatörer var först i blommande monokulturer av åkerböna eller

rybs. Jämförelsevis var det högre förekomst av specialiserade pollinatörer på både rybs och åkerböna i samodlingen. I samodlingen förekom getingar (Vespidae), trädgårdshumla *Bombus hortorum*, och blomflugor *Eristalis sp.* (Syrphidae) (Järvinen et al. 2022).

4.2.2. Avkastning

Samodling med åkerböna har olika påverkan på avkastningen hos huvudgrödan den samodlas med. Samodling med havre ger fördelar på åkerböns avkastning till skillnad mot för havren. Samodling av 60-70 % åkerböna och 30-40 % havre ger bättre avkastning av åkerböna jämfört med monokultur av åkerböna (Helenius 1989a). I några samodlingsexperiment användes åkerböna som servicegröda för havre, men i tre av studierna ökade förekomsten av havrebladlöss *Rhopalisiphum padi* (Helenius 1989a, Helenius & Ronni 1989b, Helenius 1990a), och i två studier minskade havrebladlössen (Helenius 1990b, Helenius 1990c). Samtidigt påverkades inte havrens avkastning positivt i något av fallen där det bedömdes, om det jämfördes med monokultur av havre (Helenius 1989a, Helenius & Ronni 1989b, Helenius 1990a, Helenius 1990b). Däremot har samodling med havre en positiv påverkan på avkastningen av åkerböna (Helenius 1989a, Helenius 1989). Förutom i ett fall där det inte gav någon skillnad i avkastning (Helenius 1990a), och ett fall där det gav en minskning av avkastning (Helenius 1990b), jämfört med i monokultur av åkerböna.

Samodling med raps gav olika resultat på rapsens avkastning. Samodling med raps minskade förekomsten av rapsjordloppor *Psylliodes chrysocephala* (Emery et al. 2021), eller rapsvivlar *Ceutorhynchus picitarsis* (Cadaux et al. 2015), jämfört med i monokultur av raps. Samodlingen gav trots det inte någon större påverkan på rapsens avkastning (Emery et al. 2021, Cadaux et al. 2015). I ett annat fall med samodling av raps, plattvial och åkerböna gav samodlingen en ökad avkastning av raps jämfört med i monokultur av raps (Breitenmoser et al. 2022). Studien som undersökt om samodling av rybs och åkerböna har en påverkan på mängden pollinatörer undersökte inte om det hade någon påverkan på avkastningen (Järvinen et al. 2022).

4.3. Åkerböna som huvudgröda

En mindre del av studierna, sex av 16 studier, har använt åkerböna som huvudgröda med syftet att gynna skadedjursbekämpning för åkerbönan.

4.3.1. Påverkan på insekter

Litteraturstudien har visat att vid samodling där åkerbönan är huvudgröda så har samodlingen i fyra av sex fall lett till en minskning av skadegörare på åkerbönan. Förekomsten av bönbladlöss minskade i samodling med havre eller korn *Hordeum vulgare* jämfört med i monokultur av åkerböna (Patriquin et al. 1988). En studie gav stor förekomst av bönbladlöss i monokultur av åkerböna, men ingen förekomst i samodling med havre eller korn, vilket tros bero på att det fanns en ökad förekomst av predatorer i samodlingen (Patriquin et al. 1988). Predatorerna som förekom i den samodlingen var jordlöpare, blomflugor, nyckelpigor *Coccinellidae*, bärfisar *Pentatomidae* och fälttrovskinnbaggar *Nabidae*.

Även samodling med honungsfacelia *Phacelia tanacetifolia* minskade förekomsten av bönbladlöss jämfört med i monokultur av åkerböna. Samodlingen hade en ökad förekomst av pollinatörerna blomflugor jämfört med i monokulturen av åkerböna (Wnuk & Wojciechowicz-Żyto 2007, Wojciechowicz-Żyto & Wnuk 2012). Det kan ha att göra med att samodlingen attraherar blomflugor vars larver är viktiga predatorer på löss (Wnuk & Wojciechowicz-Żyto 2007, Wojciechowicz-Żyto & Wnuk 2012). Vuxna blomflugor söker sig till samodlingen där de lägger ägg vilket leder till larver som äter bladlössen (Figur 4). Förekomsten av både blomflugelarver och bönbladlöss var som högst under samma tid, vilket visar att samodling av honungsfacelia och åkerböna är en effektiv växtskyddsinsats gentemot angrepp av bönbladlöss (Wojciechowicz-Żyto & Wnuk 2012). Det har även visats positiva effekter gentemot bönbladlöss vid samodling med vete jämfört med monokultur av åkerböna eller vete (Sammama et al. 2023). Beroende på vilka sorter av åkerböna och vete *Triticum aestivum* som samodlas, ger det stor påverkan på förekomst och angrepp av bönbladlöss på åkerböna (Hansen et al. 2008). Samodling av den mer skadegörar-mottagliga åkerbönan 'Colombo' och vårvetet 'Dragon' gav mindre än hälften så stora angrepp på åkerbönan jämfört med i monokultur av åkerböna. Även samodling av en större andel av vårkornet 'Ferment' gentemot en mindre andel av åkerbönan 'Colombo' gav nästan hälften så stora angrepp av bönbladlöss på åkerbönan jämfört med monokultur av åkerböna (Hansen et al. 2008).

Samodling påverkade inte förekomsten av skadegörarna ärtvivlar *Sitona* spp. och bönsmygen *Bruchus rufimanus* på åkerböna. Samodling med rybs gav en negativ effekt för åkerbönan genom en högre förekomst av ärtvivlar. Ärtvivlar förekom mer i samodlingen och monokulturen av åkerböna, jämfört med i monokulturen av rybs (Järvinen et al. 2023). Samtidigt gav samodling med honungsfacelia inte någon större skillnad på mängden angrepp av ärtvivlar på åkerböna jämfört med monokultur av åkerböna, även om förekomsten av ärtvivellarver var högre i samodlingen (Wnuk & Wojciechowicz-Żyto 2010). Samodlingen påverkade inte heller bönsmygen då det var lika stora angrepp i alla behandlingar (Wnuk & Wojciechowicz-Żyto 2010).



Figur 4. Blomflugelarv Syrphidae som äter bladlöss

Foto: Chloë Raderschall

4.3.2. Avkastning

Vid användandet av åkerböna som huvudgröda i samodling visades olika effekter på avkastningen av åkerbönan. Vid samodling med åkerböna och havre eller korn gick det inte att dra några slutsatser om det hade ett samband med den minskade förekomsten av bönbladlöss i samodlingen att göra. Eftersom det inte gjorts någon beräkning av avkastningen hos monokulturen av åkerböna i samma försök, utan endast av samodlingarna (Patriquin et al. 1988), gick det inte att göra en jämförelse mellan dem. Däremot så nämndes det tidigare, under avsnittet om åkerböna som servicegröda, att samodling med havre var tänkt att påverka havren men visade sig i stället ha en positiv effekt på åkerbönan avkastning (Helenius 1989a, Helenius 1989).

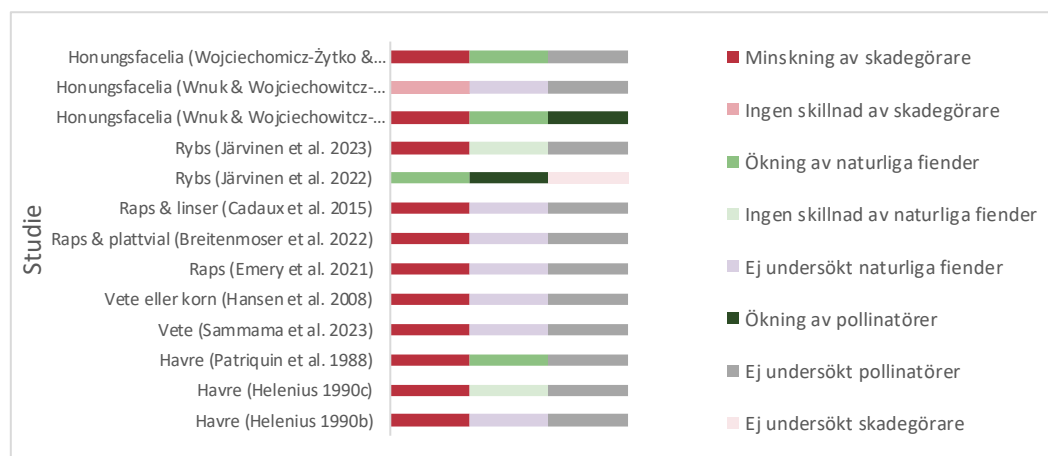
I studierna med samodling med honungsfacelia undersöktes inte påverkan på avkastningen, då fokus var på förekomst av bönbladlöss och dess predatorer blomflugor (Wnuk & Wojciechowicz-Żytka 2007, Wojciechowicz-Żytka &

Wnuk 2012), eller på förekomst av skadegörarna ärtvivlar och bönsmyg (Wnuk & Wojciechowicz-Żytko 2010).

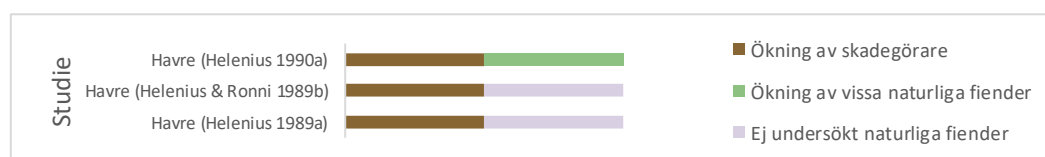
Samodling med vete ger positiva effekter på åkerböns avkastning. Åkerböns avkastning ökade med 42 % eller 70 % i samodling med vete jämfört med i monokultur av åkerböna (Hansen et al. 2008). Således är det mest framgångsrikt för båda grödorna att samodla två tredjedelar av åkerböna och en tredjedel av vete jämfört med att endast odla dem var för sig (Hansen et al. 2008).

4.4. Sammanställning av 16 studiers resultat över samodlingens påverkan på insekter

Figurerna nedan visar en sammanställning av de 16 studiernas resultat över samodlingens påverkan på insekter. Av de 16 studierna gav samodlingen positiva effekter i 13 av studierna där skadegörare minskade på huvudgrödan (Figur 5), medan samodlingen gav negativa effekter i 3 av studierna där skadegörare ökade på huvudgrödan (Figur 6). Figurerna visar även naturliga fiender och pollinatörer.



Figur 5. Sammanställning av 13 studier med positiva effekter av samodlingen där skadegörare minskade på huvudgrödan. Figuren ovan visar studier där det skett en minskning eller ingen skillnad av skadegörare, samt där det skett en ökning, ingen skillnad eller där det ej undersökts förekomst av naturliga fiender.



Figur 6. Sammanställning av 3 studier med negativa effekter av samodlingen där skadegörare ökade på huvudgrödan. Figuren ovan visar studier där det skett en ökning av skadegörare, samt där det skett en ökning eller där det ej undersökts förekomst av naturliga fiender.

5. Diskussion

5.1. De vanligaste samodlade grödorna och samodlingens effekter

Litteratursökningen gällande de 88 studierna har visat att samodling med åkerböna till största delen används som servicegröda. Samodlingen ger en påverkan på avkastning, tillväxt, näringsinnehåll och näringsupptag för den andra grödan. I övrigt ger samodlingen en påverkan på sjukdomar, ogräs, insekter och en liten del ger ett oförändrat resultat. När åkerböna används som huvudgröda ger det främst en påverkan på sjukdomar och insektsskadegörare som är problematiska för åkerbönan. I allmänhet är det få studier som studerar hur samodling med åkerböna påverkar insekter. Fler undersökningar behöver utföras gällande hur samodling med åkerböna påverkar skadegörare och förekomsten av naturliga fiender. Det skulle kunna ge större kunskaper om samodlingens potential som naturlig växtskyddsinsats, och eventuella positiva effekter på avkastningen av huvudgrödan i slutändan.

Numera används åkerböna mest i samodling som servicegröda till spannmålsgrödor, och det undersöks mest vilka effekter åkerbönan ger på den samodlade huvudgrödans avkastning. Att spannmål studeras oftare kan bero på att de är jordbruksgrödor som odlas på större arealer och är mer ekonomiskt viktiga. Spannmålsgrödor har även ett högre kvävebehov och därför är det vanligt att samodla spannmålsgrödor med baljväxter som är kvävefixerande (Verret et al. 2020). Numera samodlas åkerböna mest med spannmålsgrödor i Europa (Ditzler et al. 2021), men det görs försök med andra kombinationer som till exempel samodling av olika baljväxter som ärt och åkerböna (Sveriges lantbruksuniversitet 2023b). Baljväxter är den mest använda servicegrödan i samodling i världen (Gardarin et al. 2022). Att litteraturstudien visat att åkerböna samodlas mest med spannmålsgrödor kan helt enkelt bero på att det är vanligast att samodla spannmål med baljväxter, och därmed har åkerbönan använts i samma syfte.

Baljväxter kan ge många fördelar i ett odlingssystem. Baljväxter har visat sig kunna minska växthusgas-utsläpp, förbättra biodiversiteten och bidra med naturlig

kvävetillförsel (Janetta et al. 2021). Utöver det kan baljväxter bidra med ekosystemtjänster för människan bland annat genom en förbättrad hälsa. Trots fördelarna med att integrera baljväxter i ett odlingssystem, så anses grödan vara underutnyttjad i Europa (Janetta et al. 2021). Fördelarna tyder på att vi behöver omvärdera användandet av samodling med baljväxter, då det har potential att utvecklas och användas i större utsträckning än nu i Europa. Fördelarna med att integrera baljväxter i ett odlingssystem tyder på att åkerböna kan bidra med samma effekter. Åkerböna som samodlingsgröda behöver därför studeras i större utsträckning för att det ska kunna dras tydliga slutsatser om vilka effekter åkerbönan ger. Om vi kan använda samodling med baljväxter i större utsträckning i Europa så ger det potential att skapa mer hållbara odlingssystem, även för grödor som numera förlitar sig på bekämpningsmedel som växtskyddsinsats.

5.2. Samodlingens påverkan på insekter

5.2.1. Samodling som växtskyddsinsats mot insektsskadegörare och attraktion av naturliga fiender

Samodling med åkerböna gav skiftande resultat, men i majoriteten av de 16 fallen i litteraturstudien gav det en minskning av insektsskadegörare hos den samodlade grödan. Samtidigt gav samodling med åkerböna antingen en minskning eller en ökning av naturliga fiender i form av predatorer. Predatorerna varierade i mängd, arter och med samodlingsgröda. Endast hälften av alla studier undersökte förekomsten av naturliga fiender. De varierande resultaten kan bero på att endast 16 studier valdes ut. De var de enda studierna som passade in i studiens avgränsning gällande samodlingens påverkan på insekter, vilket visar att åkerbönan samodlingseffekter på insekter behöver studeras i större utsträckning.

I majoriteten av de 16 studierna gav samodlingen en minskning av skadegörare på huvudgrödan oavsett samodlingsgröda. Det kunde dock ses några undantag, speciellt gällande havre. Samodling med havre gav varierande resultat där hälften av de sex studierna med havre gav en minskning av skadegörare, medan hälften gav en ökning av skadegörare. Det är svårt att avgöra om förekomsten av skadegörare har ett samband med naturliga fiender, då det antingen inte undersökts eller gav varierande resultat när det undersökts. I motsats till de skiftande resultaten angående skadegörare relaterat till naturliga fiender vid samodling med havre, så gav samodlingen en fördel för åkerbönan avkastning men inte för havren. Även andra studier har visat positiva effekter på åkerbönan avkastning till skillnad mot havrens vid samodling (Dhima et al. 2014). Trots en högre avkastning för åkerbönan gav samodlingen större havreplantor, vilket gjorde att angreppen av skadegörarna på havren blev mer utspridda. Även andra studier har visat att

plantavståndet spelar roll för resultatet (Helenius & Jokinen 1994). Det är svårt att dra några tydliga slutsatser om samodling av åkerböna minskar skadegörare på havre och om det har ett samband med förekomsten av naturliga fiender, då alla sex studier är utförda av samma forskningsgrupp, i samma land, och under liknande tidsperiod. Vid samodling med vete minskade förekomsten av skadegörare i båda fallen men förekomsten av naturliga fiender studerades inte. Även gällande vete är det svårt att dra några slutsatser om samodlingens effekt på skadegörare när det endast finns två studier att utgå ifrån. Däremot är samodling av baljväxter och spannmålsgrödor mer studerat (Landschoot et al. 2024), där baljväxter bidrar med många positiva effekter som nämnts tidigare. Många studier med samodling av spannmålsgrödor och baljväxter ger positiva resultat genom att minska insektsskadegörare och samtidigt främja nyttogörande insekter (Anjaharinony et al. 2023). Det finns potential att åkerbönan kan ge samma effekter på insekter vid samodling med spannmålsgrödor, men det behöver studeras ytterligare för att några tydliga slutsatser skall kunna dras.

Ett annat undantag gällande skadegörare sågs vid samodling med honungsfacelia, där samodlingen i ett av fallen inte gav någon skillnad på förekomsten av skadegörarna *Sitona* sp. och bönsmygen (Wnuk & Wojciechowicz-Żytka 2010). I de andra två studierna med honungsfacelia undersöktes i stället förekomsten av bönbladlöss och den naturliga fienden blomflugan, där skadegörarna minskade och de naturliga fienderna ökade i samodlingen. Valet att inkludera honungsfacelia i litteraturstudien trots att den inte är en gröda likt havre, vete, korn, raps och rybs, gjordes utifrån att den är relevant för Sverige. Honungsfacelia är relevant då den används i blomsterblandningar i blomsterremsodlingar i Sverige. Honungsfacelia används som servicegröda för dess egenskaper att attrahera en stor mängd pollinerande arter jämfört med andra blommor (Triquet et al. 2024), och är därför en viktig art. Honungsfacelia används som servicegröda för att öka den biologiska mångfalden (Triquet et al. 2024), och inte främst för att ha en verkan mot skadegörare på åkerbönan. Det kändes aktuellt att inkludera honungsfacelia i studien, eftersom den gav en påverkan på skadegörare hos åkerbönan genom att attrahera naturliga fiender till samodlingen, även om det inte är huvudsyftet. Det går inte att dra några tydliga slutsatser gällande samodlingen med honungsfacelia av flera anledningar. Resultatet varierade, de tre studierna var utförda av samma forskargrupp och i samma land, studierna jämförde inte enbart samodling med monokultur utan även med andra sätt att odla de ingående arterna. Däremot vore det intressant med ytterligare undersökningar om samodling av åkerböna och honungsfacelia kan användas som en naturlig växtskyddsinsats, grundat på honungsfaceliens attraherande av bland annat naturliga fiender.

Vid samodling med oljeväxterna raps eller rybs minskade skadegörarna i alla fallen, men förekomsten av naturliga fiender studerades inte. Det sågs ett undantag där

samodlingen inte gav någon skillnad i förekomst av naturliga fiender jämfört med i monokultur av rybs, men där skadegöraren *Sitona* sp. på åkerböna ökade (Järvinen et al. 2023). I en studie bedömdes förekomsten av pollinatörer där det fanns en hög förekomst av blomflugan Syrphidae i samodlingen (Järvinen et al. 2022). Det kan finnas potential i samodling av åkerböna och oljeväxter. Samodlingen gav en minskning av skadegörare på oljeväxterna, samtidigt som raps- och rybsblommorna attraherar blomflugor vars larver är predatorer på bland annat bladlöss. Trots att studierna gav en minskning av skadegörare, är det svårt att dra några tydliga slutsatser utifrån så få studier. Utöver det har studierna undersökt olika sorters insekter och två av studierna är utförda av samma forskare och i samma land. Samodling av raps och baljväxter ger en ökad avkastning (Fletcher et al. 2016). Samtidigt ger samodling av raps och baljväxter en allelopatisk repellerande verkan på jordlevande patogener, samt kan minska skadegörare som bladlöss (Dowling et al. 2021). Det finns potential att en kombination med åkerböna kan ge samma effekter, med det behöver studeras i större utsträckning än det gjorts i den här studie för att det ska kunna dras slutsatser om det.

De mest studerade skadegörarna i den här litteraturstudie är olika bladlöss i familjen långrörsbladlöss Aphididae, skalbaggar ur ordningen Coleoptera och vivlar Ceutorhynchus sp., där bladlössen är skadegörare på åkerböna och spannmålsgrödor och skalbaggar och vivlarna är skadegörare på oljeväxter. De mest studerade naturliga fienderna i den här litteraturstudie var främst blomflugor Syrphidae, vilka studerades både som pollinatörer och naturliga fiender. Utöver blomflugor förekom olika skalbaggar ur ordningen Coleoptera, där jordlöpare Carabidae och kortvingar Staphylinidae var vanligast, samt lockespindlar Opiliones, vilka alla är generalistpredatorer.

En minskad förekomst av skadegörare kan ha att göra med en ökad förekomst av naturliga fiender, vilket konstaterats i några av fallen. Samtidigt är det svårt att dra tydliga slutsatser från den här studien på grund av skiftande resultat. Plantavståndet som ger större plantor av vissa grödor kan göra plantorna mer tåliga mot skadegörarangrepp. Utöver det så gör samodlingen det svårare för skadegörarna att hitta sina värdväxter när en eller flera grödor odlas tillsammans till skillnad mot i monokultur, vilket kan ha bidragit till ett minskat antal skadegörare. Även det kan ha bidragit till den minskade förekomsten av skadegörare på värdväxterna. Sättet samodlingen fungerar på är väldigt beroende av i vilket sammanhang den görs gällande till exempel klimat. Därför måste samodlingen anpassas noggrant för olika platser och sammanhang. Det behöver utföras ytterligare studier över samodlingens effekter på skadegörare, och om det finns ett samband med om samodlingen attraherar naturliga fiender. Eftersom många naturliga fiender är generalistpredatorer, och kan angripa olika skadegörare, är de viktiga att studera i kommande studier för att bedöma om det finns ett samband. Samodling bidrar med

en ökad biodiversitet och attraktion av naturliga fiender. Grundat på det finns det potential att utveckla samodling med baljväxter att användas som en naturlig växtskyddsinsats.

5.2.2. Samodling för ökad diversifiering och ökad attraktion av pollinatörer

Samodling kan bidra med en större biodiversitet av bland annat pollinatörer. Samodling med åkerböna kan ge en ökad förekomst av pollinatörer och en ökad diversitet av arter. Det är dock svårt att dra tydliga slutsatser gällande vilka effekter samodling med åkerböna ger på pollinatörer utifrån litteraturstudien, på grund av att endast 2 studier undersöker det. Förekomsten av pollinatörer undersöktes i en studie med samodling med rybs, även om blomflugan Syrphidae även undersöktes som naturlig fiende i andra studier. Samodlingen hade högst förekomst av ljus jordhumla *Bombus lucorum* L., monokulturen med rybs hade flest blomflugor, och honungsbiet *Apis mellifera* L. förekom i alla behandlingar (Järvinen et al. 2022). Samodlingen hade en nästan lika hög förekomst av blomflugor som i monokulturen (Järvinen et al. 2022).

Åkerbönan kan förse långtungade-, korttungade-, samt vilda bin med pollen och nektar (Lundin 2023). Därför finns det potential att använda åkerböna i samodling för att attrahera en större diversitet av pollinatörer. Samodling av massblommade kulturer bidrar med en större diversitet av olika utformade blommor, som attraherar olika specialiserade pollinatörer. En diversifierad odling kan attrahera både korttungade pollinatörer (blomflugor) som till exempel föredrar oljeväxterna raps och rybs lägre blommor, samt långtungade pollinatörer (långtungade bin) som föredrar åkerbönsans långpipiga blommor. Det kan vara positivt att attrahera pollinatören blomflugan, då dess larver även är predatorer på bladlöss. Det skulle kunna ge en positiv effekt för både oljeväxterna och åkerbönan. Möjligtvis skulle samodling av åkerböna och oljeväxter kunna bidra till en försämrad pollinering av oljeväxterna om blomflugorna lockas till båda grödorna. Därför behöver effekterna av samodlingen undersökas ytterligare.

Samodling är positivt eftersom det kan bidra med fler resurser till fler arter under olika tidpunkter. När arter samodlas så skapas en större diversitet av arter och det bildas större samhällen av pollinatörer som kan hitta olika resurser under olika tidpunkter. En ökad förekomst av pollinatörer bidrar med ekosystemtjänster för människan genom ett förbättrat ekosystem. Ett förbättrat ekosystem kan bland annat ge oss en ökad förtjänst av odlingen (Ditzler et al. 2021), och en förbättrad hälsa (Ianetta et al. 2021). Samodling har potential att bidra med naturliga växtskyddsinsatser för ett mer hållbart odlingssystem.

6. Slutsats

Metoden som litteraturstudien utfördes på gav slutligen en mindre mängd studier som resultat. Det grundades på att avgränsningar gjordes genom att fokusera på grödor som går att odla i Sverige, att åkerbönan används som samodlingsgröda utifrån en påverkan på insekter, samt på insekter som är eller kan komma att bli relevanta i Sverige inom snar framtid. Det fanns inte många studier i allmänhet som fokuserat på samodlingens påverkan på insekter och som var applicerbara på Sverige. Många studier fokuserade i stället på effekter på avkastning, eller på skadegörare som är problematiska i Asien. Studierna gav skiftande resultat och undersökte olika förekomster av insekter. Det var därför svårt att kunna dra tydliga slutsatser baserat på litteraturstudien. Avgränsningen kändes aktuell, men för att kunna dra tydligare slutsatser om vilka effekter samodlingen med åkerböna ger på insekter, hade det behövts baseras på ett större antal studier. Flera studier var äldre och flera studier var mer nyligen utförda. Det behövs fler nyare studier som undersöker åkerbönanas samodlingspotential med påverkan på insekter, då åkerbönan visat sig ha god effekt inom flera områden. När samodlingens effekter på skadegörare studeras, behöver även förekomsten av naturliga fiender samt pollinatörer räknas in, för att få en tydligare bild över hur samodlingen påverkar ekosystemet. Åkerbönanas användning som naturlig växtskyddsinsats i samodling behöver studeras ytterligare för att det ska kunna dras tydligare slutsatser om vilka effekter samodlingen ger på insekter.

Samodling med baljväxter ger många fördelar som kan förbättra omgivningen för andra grödor, genom kvävefixering, förbättrad bördighet och ett minskat behov av gödselmedel. Utöver det kan samodling användas för att omvända negativa effekter av ett intensivt jordbruk, genom att främja insekter. Samodling bidrar med en ökad biologisk mångfald. Samodling kan attrahera naturliga fiender och pollinatörer, berika biodiversiteten i odlingsystemen samt bidra med ekosystemtjänster för människan genom ett förbättrat ekosystem. Samodling med baljväxter har potential att användas som naturlig växtskyddsinsats mot insektsskadegörare (Brandmeier et al. 2021). Fördelarna med samodling kombinerat med fördelarna att integrera baljväxter i ett odlingsystem, tyder på att åkerbönan har potential att kunna bidra med liknande positiva effekter.

Referenser

- Alford, D V. Nilsson, C. & Ulber, B. (2003). Insect Pests of Oilseed Rape Crops. In *Biocontrol of Oilseed Rape Pests*, D.V. Alford (Ed.). <https://doi.org/10.1002/9780470750988.ch2>.
- Altieri, M A. Nicholls, C. L. Henao, A. & Lana, M. (2015). Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems. *Agronomy for Sustainable Development* 35: 869-890. <http://doi.org/10.1007/s13593-015-0285-2>.
- Artdatabanken. (2024). Ceutorhynchus. <https://artfakta.se/artinformation/taxa/ceutorhynchus-1003612/detaljer>. [2024-03-03]
- Beyer, N. Gabriel, D. Kirsch, F. Schultz-Kesting, K. Dauber, J. & Westphal, C. (2020). Functional groups of wild bees respond differently to faba bean *Vicia faba* L. cultivation at landscape scale. *Journal of Applied Ecology*. Nr 57: 2499-2508. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13745>.
- Beyer, N. Kirsch, F. Gabriel, D. & Westphal, C. (2021). Identity of Mass-Flowering Crops Moderates Functional Trait Composition of Pollinator Communities. *Landscape Ecology* 36, nr 9: 2657–71. <https://doi.org/10.1007/s10980-021-01261-3>.
- Bjerg, B. Kbmeyer, E. Eggum, B O. Larsen, T. Röbbelen, G. & Sørensen, H. (1988). The Nutritive Value of Ten Inbred Lines of Faba Beans (*Vicia Faba* L.) in Relation to Their Content of Antinutritional Constituents and Protein Quality”. *Plant Breeding* 101, nr 4: 277–91. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0523.1988.tb00300.x>.
- Brandmeier, J. Reininghaus, H. & Scherber, C. (2023). Multispecies Crop Mixtures Increase Insect Biodiversity in an Intercropping Experiment. *Ecological Solutions and Evidence* 4, nr 3: e12267. <https://doi.org/10.1002/2688-8319.12267>.
- Brandmeier, J. Reininghaus, H. Pappagallo, S. Karley, A J. Kiær, L P. & Scherber, C. (2021). Intercropping in High Input Agriculture Supports Arthropod Diversity without Risking Significant Yield Losses. *Basic and Applied Ecology* 53: 26–38. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2021.02.011>.
- Breitenmoser, S. Steinger, T. Baux, A. & Hiltpold, I. (2022). Intercropping Winter Oilseed Rape (*Brassica Napus* L.) Has the Potential to Lessen the Impact of the Insect Pest Complex. *Agronomy* 12, nr 3: 723. <https://doi.org/10.3390/agronomy12030723>.

- Cadoux, S. Sauzet, G. Valantin-Morison, M. Pontet, C. Champolivier, L. Robert, C. Lieven, J. Flénet, F. Mangenot, O. Fauvin, P. & Landé, N. (2015). Intercropping Frost-Sensitive Legume Crops with Winter Oilseed Rape Reduces Weed Competition, Insect Damage, and Improves Nitrogen Use Efficiency. *OCL* 22, D302: D302. <https://doi.org/10.1051/ocl/2015014>.
- Cárcamo, H. & Vankosky, M. (2013). *Sitona* spp. Germar, Broad Nosed Weevils (Coleoptera: Curculionidae). CABI, 9781780642574.0277, kapitell 40: 277-284. <https://doi.org/10.1079/9781780642574.0277>.
- Crépon, K. Marget, P. Peyronnet, C. Carrouée, B. Arese P. & Duc, G. (2010). Nutritional Value of Faba Bean (*Vicia Faba* L.) Seeds for Feed and Food. *Field Crops Research* 115, nr 3: 329-39. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2009.09.016>.
- Cubero, J I. (1974). On the Evolution of *Vicia Faba* L. *Theoretical and Applied Genetics* 45, nr 2: 47–51. <https://doi.org/10.1007/BF00283475>.
- Dhima, K V. Vasilakoglou, I B. Keco, R XH. Dima, A K. Paschalidis, K A. & Gatsis, T D. (2014). Forage Yield and Competition Indices of Faba Bean Intercropped with Oat. *Grass and Forage Science* 69, nr 2: 376–83. <https://doi.org/10.1111/gfs.12084>.
- Dicks, L V. Breeze, T D. Ngo, H T. Senapathi, D. An, J. Aizen, M A. Basu, P. m.fl. (2021). A Global-Scale Expert Assessment of Drivers and Risks Associated with Pollinator Decline. *Nature Ecology & Evolution* 5, nr 10: 1453–61. <https://doi.org/10.1038/s41559-021-01534-9>.
- Ditzler, L. Van Apeldoorn, D. Pellegrini, F. Antichi, D. Bàrberi, P. & Rossing, W. (2021). Current research on the ecosystem service potential of legume inclusive cropping systems in Europe. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 41. <https://doi.org/10.1007/s13593-021-00678-z>.
- Duc, G. (1997). Faba bean (*Vicia faba* L.) *Field Crops Research*, Volume 53, Issues 1-3: 99-109. ISSN 0378-4290. [https://doi.org/10.1016/S0378-4290\(97\)00025-7](https://doi.org/10.1016/S0378-4290(97)00025-7).
- Dosdall, L M, & Mason, P G. (2010). Key Pests and Parasitoids of Oilseed Rape or Canola in North America and the Importance of Parasitoids in Integrated Management. https://doi.org/10.1007/978-90-481-3983-5_6.
- Dowling, A. Sadras, V O. Roberts, P. Doolette, A. Zhou, Y. & Denton, M D. (2021). Legume-Oilseed Intercropping in Mechanised Broadacre Agriculture – a Review. *Field Crops Research* 260: 107980. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2020.107980>.
- Edde, P A. (2022). Arthropod Pests of Rapeseed (Canola) (*Brassica Napus* L.). *Field Crop Arthropod Pests of Economic Importance*: 140–207. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818621-3.00004-5>.
- Emery, S E. Anderson, P. Carlsson, G. Friberg, H. Larsson, M C. Wallenhammar, A-C. & Lundin, O. (2021). The Potential of Intercropping for Multifunctional Crop Protection in Oilseed Rape (*Brassica Napus* L.). *Frontiers in Agronomy* 3: 782686. <https://doi.org/10.3389/fagro.2021.782686>.

- Gardarin, A. Celette, F. Naudin, C. Piva, G. Valantin-Morison, M. Vrignon-Brenas, S. Verret, V. & Médiène, S. (2022). Intercropping with Service Crops Provides Multiple Services in Temperate Arable Systems: A Review. *Agronomy for Sustainable Development* 42, nr 3: 39. <https://doi.org/10.1007/s13593-022-00771-x>.
- Glaze-Corcoran, S. Hashemi, M. Sadeghpour, A. Jahanzad, E. Keshavarz Afshar, R. Liu, X. & Herbert, S J. (2020). Understanding Intercropping to Improve Agricultural Resiliency and Environmental Sustainability. Editor: Sparks, D L. *Advances in Agronomy*, Academic press, Volume 162: 199–256. Elsevier, 2020. <https://doi.org/10.1016/bs.agron.2020.02.004>.
- Hansen, L M. Lorentsen, L. & Boelt, B. (2008). How to Reduce the Incidence of Black Bean Aphids (*Aphis Fabae* Scop.) Attacking Organic Growing Field Beans (*Vicia Faba* L.) by Growing Partially Resistant Bean Varieties and by Intercropping Field Beans with Cereals. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B - Plant Soil Science* 58, nr 4: 359–64. <https://doi.org/10.1080/09064710701788844>.
- Helenius, J. (1989a). The Influence of Mixed Intercropping of Oats with Field Beans on the Abundance and Spatial Distribution of Cereal Aphids (Homoptera, Aphididae). *Agriculture, Ecosystems & Environment* 25, nr 1: 53–73. [https://doi.org/10.1016/0167-8809\(89\)90063-7](https://doi.org/10.1016/0167-8809(89)90063-7).
- Helenius, J. & Ronni, P. (1989b). Yield, Its Components and Pest Incidence in Mixed Intercropping of Oats (*Avena Sativa*) and Field Beans (*Vicia Faba*). *Agricultural and Food Science* 61, nr 1: 15-31. <http://doi.org/1023986/AFSCI.72348>.
- Helenius, J. (1990a). Effect of Epigeal Predators on Infestation by the Aphid *Rhopalosiphum Padi* and on Grain Yield of Oats in Monocrops and Mixed Intercrops. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 54, nr 3: 225–36. <https://doi.org/10.1111/j.1570-7458.1990.tb01333.x>.
- Helenius, J. (1990b). Plant Size, Nutrient Composition and Biomass Productivity of Oats and Faba Bean in Intercropping, and the Effect of Controlling *Rhopalosiphum Padi* (Hom., Aphididae) on These Properties. *Agricultural and Food Science* 62, nr 1: 21–31. <https://doi.org/10.23986/afsci.72921>.
- Helenius, J. (1990c). Incidence of Specialist Natural Enemies of *Rhopalosiphum Padi* (L.) (Horn., Aphididae) on Oats in Monocrops and Mixed Intercrops with Faba Bean. *Journal of Applied Entomology* 109, nr 1–5: 136–43. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.1990.tb00029.x>.
- Helenius, J. (1991). Insect Numbers and Pest Damage in Intercrops vs. Monocrops: Concepts and Evidence from a System of Faba Bean, Oats and *Rhopalosiphum Padi* (Homoptera, Aphididae). *Journal of Sustainable Agriculture* 1, nr 3: 57–80. https://doi.org/10.1300/J064v01n03_06.
- Helenius, J. & Jokinen, K. (1994). Yield Advantage and Competition in Intercropped Oats (*Avena Sativa* L.) and Faba Bean (*Vicia Faba* L.): Application of the Hyperbolic Yield-Density Model. *Field Crops Research* 37, nr 2: 85–94. [https://doi.org/10.1016/0378-4290\(94\)90036-1](https://doi.org/10.1016/0378-4290(94)90036-1).

- Helenius, J. (1998). Enhancement of Predation Through Within Field Diversification. I: Picket, C H. & Buss, R L. (red.) *Enhancing Biological Control: Habitat Management to Promote Natural Enemies of Agricultural Pests*. University of California Press. 121-150.
- Hokkanen, H M T. Menzler-Hokkanen, I. & Keva, M. (2017). Long-Term Yield Trends of Insect-Pollinated Crops Vary Regionally and Are Linked to Neonicotinoid Use, Landscape Complexity, and Availability of Pollinators. *Arthropod-Plant Interactions* 11, nr 3: 449–61. <https://doi.org/10.1007/s11829-017-9527-3>.
- Iannetta, P P M. Hawes, C. Begg, G S. Maaß, H. Ntatsi, G. Savvas, D. Vasconcelos, M m.fl. (2021). A Multifunctional Solution for Wicked Problems: Value-Chain Wide Facilitation of Legumes Cultivated at Bioregional Scales Is Necessary to Address the Climate-Biodiversity-Nutrition Nexus. *Frontiers in Sustainable Food Systems* 5: 692137. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.692137>.
- Isbell, F. Adler, P R. Eisenhauer, N. Fornara, D. Kimmel, K. Kremen, C. Letourneau, D K. Liebman, M. Polley, H W. Quijas, S. & Scherer-Lorenzen, M. (2017). Benefits of Increasing Plant Diversity in Sustainable Agroecosystems. Redigerad av Richard Bardgett. *Journal of Ecology* 105, nr 4: 871–79. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12789>.
- Jensen, E S. Peoples, M B. & Hauggaard-Nielsen, H. (2010). Faba Bean in Cropping Systems. *Field Crops Research* 115, nr 3: 203–16. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2009.10.008>.
- Jordbruksverket. (u.å). Blygrå rapsvivel och skidgallmygga Oljev växter. *Databasen växtskyddsinfo*. https://fou.jordbruksverket.se/vxinfo/mobil/answer_skade.php?ogras_id=0517. [2024-02-14]
- Jordbruksverket. (2004a). Odlingsbeskrivningar Trindsäd. *Ekologisk växtodling* P8: 15-2. Jordbruksverket. https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/p8_15-2.pdf. [2024-02-14]
- Jordbruksverket. (2004b). Skadegörare i ekologisk odling. *Ekologisk växtodling*. https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/p8_12.pdf. [2024-02-23]
- Jordbruksverket. (2013). Ekologisk odling av åkerböna, råd i praktiken. *Jordbruksinformation* 7: 1-8. ISSN 1102-8025 JO13:7. https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/jo13_7.pdf. [2024-02-14]
- Jordbruksverket. (2023). Jordbruksmarkens användning 2023, Slutlig statistik. Jordbruksverket, JO0104. <https://jordbruksverket.se/om-jordbruksverket/jordbruksverkets-officiella-statistik/jordbruksverkets-statistikrapporter/statistik/2024-02-07-jordbruksmarkens-anvandning-2023.-slutlig-statistik>. [2024-02-22]

- Järvinen, A. Himanen, S J. Raiskio, S. & Hyvönen, T. (2022). Intercropping of Insect-Pollinated Crops Supports a Characteristic Pollinator Assemblage. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 332: 107930. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.107930>.
- Järvinen, A. Hyvönen, T. Raiskio, S. & Himanen, S J. (2023). Intercropping Shifts the Balance between Generalist Arthropod Predators and Oilseed Pests towards Natural Pest Control. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 348: 108415. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2023.108415>.
- Kaniuczak, Z. (2004). Seed damage of Field bean (*Vicia faba* L. var Minor Harz.) Caused by Bean weevils (*Bruchus rufimanus* Boh.) (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of Plant Protection Research* 44, nr 2: 125-129. <https://www.plantprotection.pl/pdf-90008-24748?filename=Seed%20damage%20of%20field%20bean.pdf>.
- Lagerquist, E. (2023). Leguminous Service Crops in Cereal Production at High Latitudes. Doctoral Thesis No 2023:86. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences. <https://pub.epsilon.slu.se/32207/1/lagerquist-e-20231120.pdf>.
- Landis, D A. Wratten S D. & Gurr, G M. (2020). Habitat Management to Conserve Natural Enemies of Arthropod Pests in Agriculture. *Annual Review of Entomology* 45, nr 1: 175–201. <https://doi.org/10.1146/annurev.ento.45.1.175>.
- Landschoot, S. Zustovi, R. Dewitte, K. Randall, N P. Maenhout, S. & Haesaert, G. (2024). Cereal-Legume Intercropping: A Smart Review Using Topic Modelling. *Frontiers in Plant Science* 14: 1228850. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1228850>.
- Langer, V. & Jensen, S M. (2023). Parasitoids of the cabbage seed weevil deliver high and consistent parasitism in variable landscapes: A showcase of conservation biocontrol. *Pest Management Science*. <https://10.1002/ps.7679>. Epub ahead of print. PMID: 37483162.
- Langraf, V. Petrovičová, K. & Schlarmanová, J. (2021). The Composition and Seasonal Variation of Epigeic Arthropods in Different Types of Agricultural Crops and Their Ecotones. *Agronomy* 11, nr 11: 2276. <https://doi.org/10.3390/agronomy11112276>.
- Lundin, O. (2023). Partitioning pollination services to faba bean (*Vicia faba* L.) between managed honeybees and wild bees. *Basic and Applied Ecology*, Volume 71: 9-17, ISSN 1439-1791. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2023.05.006>.
- Mateos-Aparicio, I. Redondo-Cuenca, A. Villanueva-Suárez, M-J. Zapata-Revilla, M-A. & Tenorio-Sanz, M-D. (2010). Pea Pod, Broad Bean Pod and Okara, Potential Sources of Functional Compounds. *LWT - Food Science and Technology* 43, nr 9: 1467–70. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2010.05.008>.
- Multari, S. Stewart, D & Russell, W R. (2015). Potential of Fava Bean as Future Protein Supply to Partially Replace Meat Intake in the Human Diet.

- Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 14, nr 5: 511–22. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12146>.
- Nicholson, C C. Knapp, J. Kiljanek, T. Albrecht, M. Chauzat, M-P. Costa, C. De La Rúa, P. m.fl. (2023). Pesticide Use Negatively Affects Bumble Bees across European Landscapes. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06773-3>.
- Oerke, E -C. (2006). Crop Losses to Pests. *The Journal of Agricultural Science* 144, nr 1: 31–43. <https://doi.org/10.1017/S0021859605005708>.
- Owayss, A A. Shebl, M A. Iqbal, J. Awad, A M. Raweh, H S. & Alqarni, A S. (2020). Phacelia Tanacetifolia Can Enhance Conservation of Honeybees and Wild Bees in the Drastic Hot-Arid Subtropical Central Arabia. *Journal of Apicultural Research* 59, nr 4: 569–82. <https://doi.org/10.1080/00218839.2020.1735731>.
- Pankanin-Francz, M. & Ceryngier, P. (1995). Cereal aphids, their parasitoids and coccinellids on oats in central Poland. *Journal of Applied Entomology*, 119: 107-111. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.1995.tb01253.x>.
- Patriquin, D.G. Baines, D. Lewis, J. & Macdougall, A. (1988). Aphid Infestation of Fababeans on an Organic Farm in Relation to Weeds, Intercrops and Added Nitrogen. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 20, nr 4: 279–88. [https://doi.org/10.1016/0167-8809\(88\)90164-8](https://doi.org/10.1016/0167-8809(88)90164-8).
- Peng, X. Liu, L. Guo, X. Wang, P. Song, C. Su, S. Fang, G. & Chen, M. (2019). The Survival and Reproduction of Rhopalosiphum Padi (Hemiptera: Aphididae) on Different Plants: Exploring the Possible Host Range for a Serious Wheat Pest. Redigerad av Kristopher Giles. *Journal of Economic Entomology*, toz263. <https://doi.org/10.1093/jee/toz263>.
- Pinke, G. Giczi, Z. Vona, V. Dunai, É. Vámos, O. Kulmány, I. Koltai, G. Varga, Z. Kalocsai, R. Botta-Dukát, Z. Czúcz, B. & Ákos Bede-Fazekas, Á. (2022). Weed Composition in Hungarian Phacelia (Phacelia Tanacetifolia Benth.) Seed Production: Could Tine Harrow Take over Chemical Management? *Agronomy* 12, nr 4: 891. <https://doi.org/10.3390/agronomy12040891>.
- Raderschall, C A. Lundin, O. Lindström, S A.M. & Bommarco, R. (2022). Annual Flower Strips and Honeybee Hive Supplementation Differently Affect Arthropod Guilds and Ecosystem Services in a Mass-Flowering Crop. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 326: 107754. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107754>.
- Raderschall, C A. Vico, G. Lundin, O. Taylor, A R. & Bommarco, R. (2021). Water Stress and Insect Herbivory Interactively Reduce Crop Yield While the Insect Pollination Benefit Is Conserved. *Global Change Biology* 27, nr 1: 71–83. <https://doi.org/10.1111/gcb.15386>.
- Rakotomalala, Anjaharinony A.N.A. Ficiciyan, A M. & Tschardtke, T. (2023). Intercropping Enhances Beneficial Arthropods and Controls Pests: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 356: 108617. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2023.108617>.

- Raven, R H. & Wagner, D L. (2021). Agricultural Intensification and Climate Change Are Rapidly Decreasing Insect Biodiversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118, nr: e2002548117. <https://doi.org/10.1073/pnas.2002548117>.
- Risch, S J. (1981). Insect herbivore abundance in tropical monocultures and polycultures: An experimental test of two hypotheses. *Ecology* 62: 1325-1340.
- Sammama, H. Alfeddy, M L. Hsissou, D. & El Kaoua, M. (2023). Potential Effect of Intercropping in the Control of Weeds, Diseases, and Pests in a Wheat-Faba Bean System. *Acta Agriculturae Slovenica* 119, nr 1: 1-11. <https://doi.org/10.14720/aas.2023.119.1.2564>.
- Schifani, E. Peri, E. Giannetti, D. Colazza, S. & Grasso, D A. (2023). Ant Attendance Does Not Necessarily Imply Protection of Aphids from Their Arthropod Natural Enemies”. *Ecological Entomology* 48, nr 3: 384–88. <https://doi.org/10.1111/een.13226>.
- Seidenglanz, M. & Huňady, I. (2016). Effects of Faba Bean (*Vicia Faba*) Varieties on the Development of *Bruchus Rufimanus*. *Czech Journal of Genetics and Plant Breeding* 52, nr 1: 22–29. <https://doi.org/10.17221/122/2015-CJGPB>.
- Skovgård, H. & Stoddard, F L. (2023). Reproductive Potential of the Black Bean Aphid (*Aphis fabae* Scop.) on a Range of Faba Bean (*Vicia faba* L.) Accessions”. *Legume Science* 5, nr 4: e199. <https://doi.org/10.1002/leg3.199>.
- Spitters, C J T. (1983). An Alternative Approach to the Analysis of Mixed Cropping Experiments. 1. Estimation of Competition Effects. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 31, nr 1: 1–11. <https://doi.org/10.18174/njas.v31i1.16957>.
- Stoddard, F L. Nicholas, A H. Rubiales, D. Thomas, J & Villegas-Fernández, A M. (2010). Integrated Pest Management in Faba Bean”. *Field Crops Research* 115, nr 3: 308–18. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2009.07.002>.
- Sveriges lantbruksuniversitet. (1992a). Havrebladlusen. *Faktablad om växtskydd, Jordbruk och Trädgård* 13 J. https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/ekol/faktablad/faktablad-vaxtskydd/faktablad_om_vaxtskydd_13j.pdf. [2024-02-14]
- Sveriges lantbruksuniversitet. (1992b). Fritfluga. *Faktablad om växtskydd, Jordbruk och Trädgård* 11 J. https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/ekol/faktablad/faktablad-vaxtskydd/faktablad_om_vaxtskydd_11j.pdf. [2024-02-14]
- Sveriges lantbruksuniversitet. (2012). Betbladlus/Bönbladlus. *Faktablad om växtskydd, Jordbruk* 131 J. https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/ekol/faktablad/faktablad-vaxtskydd/faktablad_vaxtskydd_131_webb.pdf. [2024-02-18]
- Sveriges lantbruksuniversitet. (2023a). Rybs – en flexibel och tålig oljegröda för Sverige. <https://www.slu.se/centrumbildningar-och->

- [projekt/grogrund/projekt/rybs---en-flexibel-och-talig-oljegroda-for-sverige/](#). [2024-02-23]
- Sveriges lantbruksuniversitet. (2023b). Samodling av åkerböna och ärt i ekologiska odlingsssystem. <https://www.slu.se/institutioner/biosystem-teknologi/aktuella-projekt/pagaende-projekt/CSE/baljvaxter/samodling-av-akerbona-och-art-i-ekologiska-odlingsssystem/>. [2024-03-05]
- Szafirowska, A. (2012). The Role of Cultivars and Sowing Date in Control of Broad Bean Weevil (*Bruchus rufimanus* Boh.) in Organic Cultivation. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research* 77, nr 1: 29–36. <https://doi.org/10.2478/v10032-012-0013-2>.
- Tamburini, G, Bommarco, R. Cherico Wanger, T. Kremen, C. Van der Heijden, M. G. A. Liebman, M. & Hallin, S. (2020). Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield. *Science Advances* Vol 6, nr 45: 1-8. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aba1715>.
- Tanno, K. & Willcox, G. (2006). The Origins of Cultivation of *Cicer arietinum* L. and *Vicia faba* L.: Early Finds from Tell El-Kerkh, North-West Syria, Late 10th Millennium b.p. *Vegetation History and Archaeobotany* 15, nr 3: 197–204. <https://doi.org/10.1007/s00334-005-0027-5>.
- Toshova, T. Subchev, M. & Tóth, M. (2009). The Diversity of Species of Ceutorhynchinae Captured in Traps in the Region of Sofia, Bulgaria. *Bulletin of Insectology* 62 (1): 27-33. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=8208c8d58ec76c7a5c436cef7633c0410938d743>.
- Triquet, C. Wezel, A. Tolon, V. & Ferrer, A. (2024). Undestroyed Winter Cover Crop Strips Support Wild Bee Abundance and Diversity in Intensive Cropping Systems. *Biodiversity and Conservation* 33, nr 1: 179–204. <https://doi.org/10.1007/s10531-023-02741-5>.
- Tschurr, F. Oppliger, C. Wuest, S E. Kirchgessner, N. & Walter A. (2023). Mixing Things up! Identifying Early Diversity Benefits and Facilitating the Development of Improved Variety Mixtures with High Throughput Field Phenotyping. *The Plant Phenome Journal* 6, nr 1: e20090. <https://doi.org/10.1002/ppj2.20090>.
- Vandermeer, J. (1989). *The ecology of intercropping*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Vankosky, M. A. Cárcamo, H A. & Dosdall, L M. (2011). Identification of Potential Natural Enemies of the Pea Leaf Weevil, *Sitona lineatus* L. in Western Canada: Potential Indigenous Natural Enemies of *Sitona lineatus*. *Journal of Applied Entomology* 135, nr 4: 293–301. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.2010.01542.x>.
- Verret, V. Pelzer, E. Bedoussac, L. & Jeuffroy, M-H. (2020). Tracking On-Farm Innovative Practices to Support Crop Mixture Design: The Case of Annual Mixtures Including a Legume Crop. *European Journal of Agronomy* 115: 126018. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2020.126018>.

- Watson, C A. Reckling, M. Preissel, S. Bachinger, J. Bergkvist, G. Kuhlman, T Lindström, K. Nemecek, T. Topp, C F.E. Vanhatalo, A. Zander, P. Murphy-Bokern, D. Stoddard, F L. (2017). Grain Legume Production and Use in European Agricultural Systems. I *Advances in Agronomy*, 144:235–303. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/bs.agron.2017.03.003>.
- Way, M J. & Cammell, M E. (1981). Effects of weeds and weed control on invertebrate pest ecology. Tresh, J M (Ed.), *Pests, Pathogens and Vegetation*. Pitman Advanced Publication Program, London: 443-458
- Williams, I H. (2010). Biocontrol-Based Integrated Management of Oilseed Rape Pests. <https://doi.org/10.1007/978-90-481-3983-5>.
- Wnuk, A. & Wojciechowicz-Żytka, E. (2007). Effect of Intercropping of Broad Bean (*Vicia Faba* L.) with Tansy Phacelia (*Phacelia Tanacetifolia* Benth.) on the Occurrence of *Aphis Fabae* Scop. and Predatory Syrphidae. *Aphids and Other Hemipterous Insects* vol 13: 211-217. <http://knsos.student.kul.lublin.pl/files/323/24wnukwojciechowicz.pdf>.
- Wnuk, A. & Wojciechowicz-Żytka, E. (2010). The Influence of Intercropping Broad Bean with Phacelia on the Occurrence of Weevils (*Sitona* Spp.) and Broad Bean Beetles (*Bruchus Ruffmanus* Boh.). *Folia Horticulturae* 22, nr 2: 33–37. <https://doi.org/10.2478/fhort-2013-0156>.
- Wojciechowicz-Żytka, E. & Wnuk, A. (2012). The Occurrence of Syrphidae in *Aphis Fabae* Scop. (Hemiptera) Colonies on Broad Bean Intercropped with Phacelia (Part II). *Journal of Plant Protection Research* vol 52, nr 2: 196-201. [10.2478/v10045-012-0030-7](https://doi.org/10.2478/v10045-012-0030-7).
- Zimmer, C T. Köhler, H. & Nauen R. (2014). Baseline Susceptibility and Insecticide Resistance Monitoring in European Populations of *Meligethes aeneus* and *Ceutorhynchus assimilis* Collected in Winter Oilseed Rape. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 150, nr 3: 279–88. <https://doi.org/10.1111/eea.12162>.
- Åkerfeldt, M. & Wivstad, M. (2020). Ekologisk odling av åkerböna i Frankrike och Sverige – vad kan vi lära? *Ekologisk Produktion och Konsumtion*, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala: 1-12. https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/epok/dokument/akerbona-ecofeed_web.pdf. [2024-02-24]

7. Bilaga 1

Sammanställning av 88 studier med åkerbönans vanligaste samodlingsgrödor och vilken påverkan som samodlingen ger.

Länk:	Artikel:	Författare:	År:	Land:	Samodlingsgröda:	Huvudfokus / Påverkan på:
http://doi.org/10.3389/fpls.2022.733116	A Comprehensive Approach to Evaluate Durum Wheat-Faba Bean Mixed Crop Performance	Tavoletti and Merletti	2022	Italien	Durumvete	Avkastning
http://doi.org/10.1016/j.eja.2010.05.001	Durum wheat-faba bean temporary intercropping, Effects on nitrogen supply	Tosti and Guiducci	2010	Italien	Durumvete	Avkastning
https://doi.org/10.1016/j.fcr.2019.05.019	Cereal and grain legume intercropping in rotation with durum wheat in crop and livestock production systems for Mediterranean farming system	Monto et al	2019	Italien	Korn (efterföljande sådd av durumvete)	Avkastning
https://doi.org/10.1007/s13593-022-00816-1	Yield and fertilizer benefits of maize grain legume intercropping in China and Africa A meta-analysis	Mudare et al	2022	Kina	Majs	Avkastning
http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.062	Evaluation of yield, essential oil content and compositions of peppermint (<i>Mentha piperita</i> L.) intercropped with faba bean (<i>Vicia faba</i> L.)	Machiani et al	2018	Iran	Pepparmynta (<i>Mentha piperita</i> L.)	Avkastning (biomassa), essentiellt oljeinnehåll i pepparmynta
http://doi.org/10.1007/s00374-009-0418-3	An improved nitrogen difference method for estimating biological nitrogen fixation in legume-based intercropping systems	Yu et al	2009	Kina	Majs	Avkastning (biomassa), kväveupptag
http://doi.org/10.23986/afsci.66541	Functional divergence effects of intercropped faba bean and maize in organic production for forage increase	Stoltz et al	2018	Sverige	Majs	Avkastning (foder), näringsinnehåll, sjukdom
http://doi.org/10.2135/cropsci2009.12.0735	Forage Yield, Growth Rate, and Nitrogen Uptake of Faba Bean Intercrops with Wheat, Barley, and Rye in Three Seeding Ratios	Lithourgidis and Dorgas	2010	Grekland	Vete eller Korn eller Råg (<i>Secale cereale</i> L.)	Avkastning (foder), tillväxt, kväveupptag
https://doi.org/10.1016/j.eja.2006.05.002	Yield performance and land-use efficiency of barley and faba bean mixed cropping in Ethiopian highlands	Agegnehu, Ghizaw and Sinebo	2006	Etiopien	Korn (<i>Hordeum vulgare</i> L.)	Avkastning (frö och biomassa)
http://doi.org/10.5897/AJAR10.288	Intercropping of maize (<i>Zea mays</i> L.) and faba bean (<i>Vicia faba</i> L.) at different plant population densities	Rezaei-Chiyaneh et al	2011	Iran	Majs	Avkastning (spannmål, majs och åkerböna)
https://doi.org/10.1051/agro:2008012	Yield potential and land-use efficiency of wheat and faba bean mixed intercropping	Agegnehu, Ghizaw and Sinebo	2008	Etiopien	Vete (<i>Triticum aestivum</i> L.)	Avkastning (spannmål och bönor)
https://doi.org/10.17221/276/2022-PSE	Grain yield and quality of wheat in wheat-legumes intercropping under organic and conventional growing systems	Dvorak et al	2022	Tjeckien	Vete (<i>Triticum aestivum</i> L.) tillsammans med ärt (<i>Pisum sativum</i> L.) och blodklöver (<i>Trifolium incarnatum</i> L.)	Avkastning (spannmål torrvikt och proteininnehåll)

https://doi.org/10.3390/agriculture11030255	Grain Yield Stability of Cereal-Legume Intercrops Is Greater Than Sole Crops in More Productive Conditions	Weih et al	2021	Spanien, Italien, Österrike, Tyskland, Danmark, UK, Sverige	Korn eller vete	Avkastning (spannmål)
https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e12967	Effects of planting density and variety on productivity of maize and faba bean intercropping system	Nurgi et al	2023	Etiopien	Majs	Avkastning (spannmål)
http://dx.doi.org/10.1016/j.fcr.2013.07.011	Contribution of interspecific interactions and phosphorus application	Xia et al	2013	Kina	Majs tillsammans med raps (<i>Brassica napus</i> L.), rova (<i>Brassica campestris</i> L.), kikärt (<i>Cicer arietinum</i> L.) och sojaböna (<i>Glycine max</i> L.)	Avkastning (spannmål)
http://doi.org/10.2135/cropsci2018.03.0155	Wheat Growth Is Stimulated by Interspecific Competition after Faba Bean Attains Its Maximum Growth Rate..	Xiao et al	2019	Kina	Vete	Avkastning (spannmål)
http://doi.org/10.2134/agronj2007.0197	Forage Potential of Intercropping Barley with Faba Bean Lupin or Field Pea	Strydhorst et al	2008	Canada	Korn	Avkastning (torrvikt foder), proteininnehåll
https://doi.org/10.1046/j.1365-2494.2003.00348.x	Intercropped wheat <i>Triticum aestivum</i> L. and bean <i>vicia faba</i> as a whole-crop forage effect of harvest time	Ghanbari-Bonjar and Lee	2003	UK	Vete	Avkastning (torrvikt och foderkvalitet)
https://doi.org/10.1111/gfs.12084	Forage yield and competition indices of faba bean intercropped with oat	Dhima et al	2013	Grekland	Havre	Avkastning (torrvikt och proteininnehåll)
http://doi.org/10.1002/jsfa.8239	Evaluation of vegetable faba bean <i>Vicia faba</i> L intercropping under Latvian	Lepse et al	2017	Lettland	Lök eller morot	Avkastning (åkerböna ökat med lök, och åkerböna och morot ökad), proteininnehåll
http://doi.org/10.1071/CP13268	Rhizosphere properties in monocropping and intercropping systems between faba bean (<i>Vicia faba</i> L.) and maize (<i>Zea mays</i> L.) grown in a calcareous soil	Li et al	2013	Kina	Majs	Avkastning biomassa (skott), fosforupptag hos åkerböna, ej påverkan på majs
https://doi.org/10.1017/S0014479716000132	FABA BEAN-BARLEY INTERCROPS FOR HIGH PRODUCTIVITY AND CORN POPPY SUPPRESSION	Dhima et al	2016	Grekland	Korn	Avkastning och ogräs
https://doi.org/10.1023/A:1021885032241	Interspecific complementary and competitive interactions between intercropped maize and faba bean	Li et al	1999	Kina	Majs (<i>Zea mays</i> L.)	Avkastning och spannmål (majs och åkerböna)
https://doi.org/10.1038/s41598-021-92022-4	Growth and dry matter partitioning response in cereal-legume intercropping under full and limited irrigation regimes	Amanullah et al	2021	Pakistan	Korn eller vete	Avkastning torrvikt, tillväxthastighet
http://doi.org/10.1002/csc2.20556	Effects of nitrogen regulation and strip intercropping on faba bean biomass, nitrogen accumulation and distribution, and interspecific interactions	Luo et al	2021	Kina	Vete	Avkastning, biomassa, kväveupptag
https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118033	Chemical compositions and yield of essential oil of Moldavian balm	Yengeje, Amini and Nasab	2019	Iran	Turkisk drakblomma (<i>Dracocephalum moldavica</i> L.)	Avkastning, essentiellt oljeinnehåll (turkisk drakblomma)
https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2023.105389	Trait-based cropping of brassicaceous plants Effects on ecosystem services and crop yield	Ruhanen et al	2023	Finland	Vitkål (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i>) endast, eller vitkål tillsammans med Broccoli (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i>), rova (<i>Brassica rapa</i> var. <i>rapa</i>) och vinterkrasse (<i>Barbarea</i> sp)	Avkastning, insekter
https://doi.org/10.1007/s42729-022-00936-3	Plant Species Interactions in the Rhizosphere Increase Maize N and P Acquisition and Maize Yields in Intercropping	Schwerdtner and Spohn	2022	Tyskland	Majs	Avkastning, kväve- och fosforupptag
http://dot.org/10.1017/S1742170507002025	Grain legume and cereal intercropping	Hauggaard-Nielsen et al	2007	Danmark	Korn tillsammans med ärt och lupin	Avkastning, Kväveupptag, minskad brunfläckssjuka på lupin
https://doi.org/10.15835/nbha47111520	Intercropping of Faba Bean with Barley at Various Spatial Arrangements Affects Dry Matter and N Yield, Nitrogen Nutrition Index, and Interspecific Competition	Galanopoulou, Lithourgidis and Dorgas	2019	Grekland	Korn	Avkastning, kväveupptag, tillväxt, näringsinnehåll, biomassa (torrvikt)
http://doi.org/10.13080/z-a.2021.108.030	The impact of wheat and faba bean intercrop on the competitive interactions, grain yield, biochemical parameters and mineral content of leaves	Sammama et al	2021	Marocco	Vete	Avkastning, makronäringsupptag, biokemi

http://doi.org/10.1007/s00374-006-0139-9	Effect of intercropping on crop yield and chemical and microbiological properties in rhizosphere of wheat (<i>Triticum aestivum</i> L.), maize (<i>Zea mays</i> L.), and faba bean (<i>Vicia faba</i> L.)	Song et al	2006	Kina	Vete eller majs	Avkastning, Mikrobiell biomassa
http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1504_20112021	THE EFFECT OF BACTERIAL APPLICATION ON THE PRODUCTIVITY OF FABA BEAN AND ITS MIXTURE WITH SPRING WHEAT	Siaudinis et al	2011	Litauen	Vete	Avkastning, näringsinnehåll i foder
http://doi.org/10.1023/A:1022352229863	Using competitive and facilitative interactions in intercropping systems enhances crop productivity and nutrient-use efficiency	Zhang and Li	2003	Kina	Majs	Avkastning, näringupptag
http://dx.doi.org/10.1016/j.fcr.2014.09.004_0378-4290	Effects of intercropping on yield, weed incidence, forage quality and	Stoltz and Nadeau	2014	Sverige	Majs	Avkastning, ogräs, foderkvalitet
http://dx.doi.org/10.1016/j.fcr.2013.05.027	Dynamics of root length and distribution and shoot biomass of maize as affected by intercropping with different companion crops..	Xia et al	2013	Kina	Majs tillsammans med turnip (<i>Brassica campestris</i> L.), chickpea (<i>Cicer arietinum</i> L.), or soybean (<i>Glycine max</i> L.)	Biomassa (skott), rotlängd
https://doi.org/10.1111/j.1365-2494.2011.00814.x	Growth, yield and nitrogen performance of faba bean intercrops with oat and triticale at varying seeding ratios	Dorgas and Lithourgidis	2011	Grekland	Havre eller rågvete (<i>Triticosecal Wittmack</i>)	Tillväxt, kväveupptag, proteininnehåll
https://doi.org/10.1017/S1742170523000248	Strip cropping in organically managed vegetable systems: agronomic and environmental effects	Campanelli et al	2023	Italien	Tomat (<i>Solanum Lycopersicum</i> L.)	Först lite ökad produktivitet sedan oförändrad
https://doi.org/10.1007/s11104-018-03904-y	Above- and belowground biomass in a mixed cropping system with eight novel winter faba bean genotypes and winter wheat using FTIR spectroscopy for root species discrimination	Streit et al	2019	Tyskland	Vete (<i>Triticum aestivum</i> L., cv. <i>Genius</i>)	Högre biomassa och rotbiomassa
http://doi.org/10.15244/pjoes/102375	Growth and Chemical Composition of <i>Vicia faba</i> L. Intercropped with Insectary Plants	Gospodarek et al	2018	Polen	Vitsenap (<i>Sinapis alba</i> L.) och strandkrassing (<i>Lobularia maritima</i> L.)	Högre mikronäringsinnehåll
http://doi.org/10.1007/s11427-013-4524-y	Maize grain concentrations and above-ground shoot acquisition of micronutrients as affected by intercropping with turnip, faba bean, chickpea, and soybean	Xia et al	2013	Kina	Majs tillsammans med rova (<i>Brassica campestris</i> L.), kikärt (<i>Cicer arietinum</i> L.) och sojaböna (<i>Glycine max</i> L.)	Högre mikronäringsinnehåll, biomassa
https://doi.org/10.1016/j.fcr.2019.02.014	Intercropping effects on root distribution of eight novel winter faba bean genotypes mixed with winter wheat	Streit, Meinen and Rauber	2019	Tyskland	Vete	Högre rotbiomassa
http://doi.org/10.3389/ffgc.2023.1295732	Responses of diversity and carbon and nitrogen cycling genes of soil microorganisms to pomegranate (<i>Punica granatum</i>) faba bean (<i>Vicia faba</i> L.) intercropping	Zhang et al	2023	Kina	Granatäpple (<i>Punica granatum</i> L.)	Kväve- och fosforupptag
http://doi.org/10.17221/9/2018-PSE	The effect of intercropping on the efficiency of faba bean - rhizobial symbiosis and durum wheat soil-nitrogen acquisition i	Kaci et al	2018	Frankrike	Durumvete (<i>Triticum durum</i>)	Kväve- och kol-upptag, Kväveinnehåll i durumvete
https://doi.org/10.1023/A:1021885032241	Interspecific facilitation of nutrient uptake by intercropped maize and faba bean	Li et al	2003	Kina	Majs	Kväveupptag i tidig tillväxt, Fosforupptag i skott
http://dx.doi.org/10.1016/j.fcr.2012.07.007	Faba bean (<i>Vicia faba</i> L.) intercropped with oil crops – a strategy to enhance	Schröder and Köpke	2011	Tyskland	Vitsenap (<i>Sinapis alba</i> L.) eller safflor (<i>Carthamus tinctorius</i> L.)	Kväveupptag, avkastning (spannmål)
http://doi.org/10.1007/s11104-009-9938-8	Intercropping alleviates the inhibitory effect of N fertilization on nodulation and symbiotic N ₂ fixation of faba bean	Li et al	2009	Kina	Majs	Kväveupptag, biomassa (nodul) hos åkerböna, Avkastning hos majs
https://doi.org/10.1007/s11104-009-9938-8	Effects of intercropping and nitrogen application on nitrate present in the profile of an orthic anthosol in northwest china	Li et al	2010	Kina	Majs	Kväveupptag, biomassa (nodul) hos åkerböna, Avkastning hos majs
http://doi.org/10.1111/sum.12765	Complementary resource use in intercropped faba bean and cabbage by increased	Shanmugam et al	2021	Danmark	Spetskål (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> cv. <i>conica</i>)	Kväveupptag, rottillväxt
https://doi.org/10.1007/s13593-018-0509-3	Sustainable management of nitrogen nutrition in winter wheat through temporary intercropping with legumes	Guiducci, Falcinelli and Benincasa	2018	Italien	Vete tillsammans med ärt (<i>Pisum sativum</i> L.), and spärklöver (<i>Trifolium squarrosum</i> L.)	Kväveupptag. Flera baljväxter tillsammans minskade avkastning hos vete

http://doi.org/10.4067/S0718-58392015000200005	Agronomic performance of naked oat (<i>Avena nuda</i> L.) and faba bean intercropping	Klimek-Kopyra et al	2015	Polen	Havre	Mindre produktivitet eller oförändrad
http://doi.org/10.3389/fagro.2021.655973	Faba Bean Variety Mixture Can Modulate Faba Bean–Wheat Intercrop Performance Under Water Limitation	Bargaz et al	2021	Sverige (växthus alnarp)	Vete och flera sorters åkerböna	Mindre produktivitet eller oförändrad
https://doi.org/10.15835/nsb234787	Environmental Resource Consumption in Wheat (<i>Triticum aestivum</i>) and Bean vicia faba intercropping	Eskandari and Ghanbari	2010	Iran	Vete	Näringsupptag, ljusupptag
http://doi.org/10.1007/s40003-012-0048-0	Intercropping Maize and Faba Bean for Silage Under Swedish Climate Conditions	Stoltz, Nadeau and Wallenhammar	2013	Sverige	Majs	Proteininnehåll (foder), Avkastning
http://doi.org/10.1080/01448765.2016.1178598	Influence of durum wheat-faba bean intercrop on specific quality traits of organic durum wheat	Stefanis et al	2017	Italien	Durumvete	Proteininnehåll, gluteninnehåll (durumvete)
https://doi.org/10.1300/J064v01n03_06	INSECT NUMBERS AND PEST DAMAGE IN INTERCROPS VS MONOCROPS - CONCEPTS AND EVIDENCE FROM A SYSTEM OF FABA BEAN, OATS AND RHOPALOSIPHUM-PADI (HOMOPTERA, APHIDIDAE)	Helenius	1991	Finland	Havre	Påverkan på insekter
http://doi.org/10.2478/fhort-2013-0156	The influence of intercropping broad bean with phacelia on the occurrence of weevils	Wnuk and Wojciechowicz-Zytko	2010	Polen	Phacelia (<i>Phacelia tanacetifolia</i>)	Påverkan på insekter
https://doi.org/10.1016/j.agee.2023.108415	Intercropping shifts the balance between generalist arthropod predators and oilseed pests	Järvinen et al	2023	Finland	Rybs (<i>Brassica rapa</i> L. ssp. <i>oleifera</i>)	Påverkan på insekter
https://doi.org/10.1007/s10340-022-01547-8	Push–pull plants in wheat intercropping system to manage Spodoptera frugiperda	Liu	2022	Kina	Vete	Påverkan på insekter
https://www.academia.edu/72487505/The_effect_of_white_mustard_proximity_on_broad_bean_infestation_with_black_bean_aphid_Aphis_fabae_Scop?uc-sb-sw=91263817	The effect of white mustard proximity on broad bean infestation with black bean aphid	Gospodarek et al	2016	Polen	Vitsenap	Påverkan på insekter
https://doi.org/10.3390/agronomy12030723	Intercropping Winter Oilseed Rape (<i>Brassica napus</i> L.) Has the Potential to Lessen the Impact of the Insect Pest Complex	Breitermoser et al	2022	Schweiz (agroscope)	raps (<i>Brassica napus</i> L.) tillsammans med plattvial (<i>Lathyrus sativus</i>)	Påverkan på insekter
https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2023.105389	Trait-based cropping of brassicaceous plants Effects on ecosystem services and crop yield	Ruhanen et al	2023	Finland	Vitkål (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i>), Broccoli (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>italica</i>) eller rova (<i>Brassica rapa</i> var. <i>rapa</i>) tillsammans med vinterkrasse (<i>Barbarea</i> sp)	Påverkan på insekter och avkastning
https://doi.org/10.1007/s41348-020-00401-2	Legume-based intercropping for the management of fall armyworm, <i>Spodoptera frugiperda</i> L. in maize	Udayakumar et al	2020	Indien	Majs	Påverkan på insekter
http://doi.org/10.1002/ajq.2.20779	Redesigning traditional weed management practices in faba bean fields to optimize food-feed production in the smallholder system	Bezabih et al	2021	Etiopien	Havre	Påverkan på ogräs
https://doi.org/10.1080/09670874.2023.2240275	Integrated agroecological practices for sustaining weed management and improving faba bean	Boutagayout et al	2023	Marocco	Havre	Påverkan på ogräs
http://dx.doi.org/10.1016/j.eja.2015.01.006	Evaluation of monocropped and intercropped grain legumes for cover cropping in no-tillage and reduced tillage organic agriculture	Ruhlemann and Schmidtke	2015	Tyskland	Solros (<i>Helianthus annuus</i> L.) tillsammans med ärt (<i>Pisum sativum</i> L.), blålupin (<i>Lupinus angustifolius</i> L.), plattvial (<i>Lathyrus sativus</i> L.), och fodervicker (<i>Vicia sativa</i> L.)	Påverkan på ogräs
https://doi.org/10.1007/s42535-023-00592-7	Weed competition, land equivalent ratio and yield potential of faba bean <i>Vicia faba</i> L.-cereals <i>Triticum aestivum</i> L. and/or <i>Avena sativa</i> L. intercropping under low-input conditions in Meknes region, Morocco	Boutagayout	2023	Marocco	Vete och/eller havre	Påverkan på ogräs

https://doi.org/10.1080/01448765.2019.1616614	Intercropping with fenugreek (<i>Trigonella foenum-graecum</i>) enhanced seed yield and reduced <i>Orobanche foetida</i> infestation in faba bean (<i>Vicia faba</i>)	Abbes et al	2019	Tunisien	Bockhornsklöver (<i>Trigonella foenum-graecum</i>)	Påverkan på ogräs och avkastning
https://doi.org/10.1080/01448765.2019.1616614	Intercropping with fenugreek <i>Trigonella foenum-graecum</i> enhanced seed yield and reduced <i>Orobanche foetida</i> infestation	Abbes et al	2019	Tunisien	Bockhornsklöver (<i>Trigonella foenum-graecum</i>)	Påverkan på ogräs och avkastning
https://doi.org/10.1017/S0014479716000132	FABA BEAN-BARLEY INTERCROPS FOR HIGH PRODUCTIVITY AND CORN POPPY SUPPRESSION	Dhima et al	2016	Grekland	Korn	Påverkan på ogräs och avkastning
http://dx.doi.org/10.1016/j.fcr.2014.09.004	Effects of intercropping on yield, weed incidence, forage quality and	Stoltz and Nadeau	2013	Sverige	Majs	Påverkan på ogräs och avkastning
https://doi.org/10.3389/fagro.2021.782686	The Potential of Intercropping for Multifunctional Crop Protection in Oilseed Rape (<i>Brassica napus</i> L.)	Emery et al	2021	Sverige	Raps	Påverkan på ogräs och insekter
https://doi.org/10.1016/j.cropro.2021.105686	Effects of crop mixtures on rust development on faba bean grown in	Shtaya et al	2021	Palestina och Egypten	korn eller rågvete eller vete	Påverkan på sjukdomar
https://doi.org/10.1007/s10658-019-01711-4	Intercropping cereals with faba bean reduces plant disease incidence regardless of fertilizer input; a meta-analysis	Zhang et al	2019	Kina	Korn eller vete	Påverkan på sjukdomar
https://doi.org/10.1016/j.cropro.2007.06.003	Effect of mixed cropping and fungicides on chocolate spot (<i>Botrytis fabae</i>) of faba bean (<i>Vicia faba</i>) in Ethiopia	Sahile et al	2008	Etiopien	Korn, eller majs, eller ärt	Påverkan på sjukdomar
10.23986/afsci.66541	Functional divergence effects of intercropped faba bean and maize in organic production for forage increase mineral contents and reduces leaf spots	Stoltz et al 2018	2018	Sverige	Majs	Påverkan på sjukdomar
http://www.istor.org/stable/42685687	Potential of row intercropping of fababean, potato, and corn on the incidence and severity of <i>Alternaria</i> leaf spot...	Sharaiha, Haddad and..	1989	Jordan	Potatis och majs	Påverkan på sjukdomar
https://doi.org/10.1007/s11104-006-9161-9	Wheat powdery mildew and foliar N concentrations as influenced by N fertilization and belowground interactions with intercropped faba bean	Chen et al	2007	Kina	Vete	Påverkan på sjukdomar
https://doi.org/10.1021/acsomega.0c06120	Exploration of the Potential Mechanism of Faba Bean and Wheat Intercropping to Control Faba Bean Fusarium Wilt Due to Allelopathic Plant Extracts	Guo et al	2021	Kina	vete	Påverkan på sjukdomar
https://doi.org/10.1016/j.fcr.2021.108339	Effect of nitrogen regulation on the epidemic characteristics of	Guo et al	2021	Kina	Vete	Påverkan på sjukdomar
https://doi.org/10.1186/s12870-023-04481-8	Proteomic analysis of the faba bean-wheat intercropping system in controlling the occurrence of faba bean fusarium wilt	Hu et al	2023	Kina	vete	Påverkan på sjukdomar
https://doi.org/10.1038/s41598-021-89109-3	Nitrogen supply and intercropping control of Fusarium wilt in faba bean depend on organic acids exuded from the roots	Lv et al	2021	Kina	vete	Påverkan på sjukdomar
https://doi.org/10.1007/s11104-023-06393-w	Faba bean-wheat intercropping reconstructed the microbial community structure in the rhizosphere soil	Zhang et al	2023	Kina	Vete	Påverkan på sjukdomar
http://doi.org/10.3389/fpls.2022.997768	Intercropping of wheat alleviates the adverse effects of phenolic acids on faba bean	Zhang et al	2022	Kina	Vete	Påverkan på sjukdomar
http://doi.org/10.1002/isfa.12973	The severity and yield effects of the chocolate spot disease in faba bean affected by intercropping	Luo et al	2023	Kina	Vete?	Påverkan på sjukdomar
https://doi.org/10.3390/ijof9030344	Crop Diversification to Control Rust in Faba Bean Caused by <i>Uromyces viciae-fabae</i>	Villegas-Fernandez	2023	Spanien	Ärt (cv. Messire), durumvete (cv. Califa) eller korn (cv. Henley)	Påverkan på sjukdomar
https://doi.org/10.1002/ajqj.21443	Wheat and faba bean intercropping and cultivar impacts on morphology disease and	De Long et al	2023	Nederländerna	Vete	Påverkan på sjukdomar och avkastning
https://doi.org/10.1016/j.cropro.2019.104972	Effects of nitrogen management and intercropping on faba bean chocolate spot disease development	Guo et al	2020	Kina	Vete	Påverkan på sjukdomar och avkastning