



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds-  
och växtproduktionsvetenskap

# **Fördelningen av *Protapion fulvipes* (Gulbent klöverspetsvivel) i landskapet och dess relation till potentiella predatorer**

Distribution of *Protapion fulvipes* (White clover seed weevil) in the landscape and its relation to potential predators

*Niklas Klementsson*

## **Fördelningen av *Protapion fulvipes* (Gulbent klöverspetsvivel) i landskapet och dess relation till potentiella predatorer**

Distribution of *Protapion fulvipes* (White clover seed weevil) in the landscape and its relation to potential predators

*Niklas Klementsson*

**Handledare:** Mattias Larsson, SLU, Institutionen för växtskyddsbiologi

**Examinator:** Kristina Karlsson Green, SLU, Institutionen för växtskyddsbiologi

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** G2E

**Kurstitel:** Kandidatarbete i biologi

**Kurskod:** EX0493

**Program/utbildning:** Hortonomprogrammet

**Utgivningsort:** Alnarp

**Utgivningsår:** 2018

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

**Nyckelord:** *Protapion fulvipes*, Gulbent klöverspetsvivel, *Trifolium repens*, vitklöver, övervintring, predation

## SAMMANFATTNING

En vanlig skadegörare i klöverfröodlingar är *Protapion fulvipes* (gulbent klöverspetsvivel) som angriper klöverfröna och kan orsaka stora skördeförkluster. *P. fulvipes* vaknar under våren och angriper närliggande klöverfält för att sedan övervintra i skogsbryn och fältkanter under vintern. Denna studie har undersökt hur långt *P. fulvipes* rör sig från klöverfälten när de söker sig till sina övervintringsplatser, samt hur generella rovdjur som spindlar och jordlöpare på övervintringsplatserna påverkar mängden övervintrande *P. fulvipes*. Detta gjordes genom att analysera jordprover insamlade från klöverfält i södra Sverige, där jordprover togs på olika långt avstånd från fälten för att fastställa vivlarnas rörelsemönster. Jordproverna togs under tidig vår innan vivlarna vaknat, och vivlar och rovdjur drevs sedan ur jorden och räknades. Det gick inte att dra några starka slutsatser från resultaten, men det finns en antydning till att majoriteten av *P. fulvipes* sprider sig korta avstånd från klöverfälten och övervintrar i närliggande fältkanter. Det var svårare att säga hur rovdjuren påverkar vivlarna, men rovdjuren kan ha en negativ effekt på mängden *P. fulvipes* på övervintringsplatserna.

## ABSTRACT

A common pest in clover seed cultivations is *Protation fulvipes* (white clover seed weevil) which attacks the clover seeds and can cause substantial yield losses. *P. fulvipes* emerges during the spring and attacks nearby clover fields to then hibernate in forest edges or edges of the field during the winter. This study has looked at how far *P. fulvipes* travels from the clover fields when searching for places to hibernate, and how general predators like spiders and ground beetles in the hibernation sites affects the amount of hibernating *P. fulvipes*. This was done by analyzing soil samples taken from clover fields in southern Sweden, where samples were taken on different ranges from the fields to define the weevils' movement patterns. The soil samples were taken during early spring before the weevils had emerged, and weevils and predators were driven out of the soil and then counted. It was not possible to draw any strong conclusions from the results, but there was an indication that the majority of *P. fulvipes* travel short distances from the clover fields and hibernate in nearby edges of the field. It was harder to determine how the predators affect the weevils, but the predators can have a negative effect on the amount of *P. fulvipes* in the hibernation sites.

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>Introduktion</b> .....	<b>5</b>
<i>Protapion fulvipes</i> .....	5
Bekämpning.....	6
Andra vivlar.....	7
Avgränsningar.....	8
Syfte & frågeställningar.....	8
<b>Material &amp; metod</b> .....	<b>9</b>
Första provinsamling.....	9
Andra provinsamling.....	9
<b>Resultat</b> .....	<b>12</b>
<b>Diskussion</b> .....	<b>15</b>
Tänkbara förbättringar.....	17
<b>Referenser</b> .....	<b>19</b>
<b>Appendix</b> .....	<b>22</b>

## INTRODUKTION

Klöver används till allt från kvävefixering och grüngödsel till foder och vall och är Sveriges mest odlade baljväxt då vall odlas på ca 45% av Sveriges åkermark (Jordbruksverket 2017). Förutom vall odlas klöver även för sina frön, där fröna vidare används till nya vallblandningar.

Klöver i fröodlingar angrips ofta av klöverspetsvivel där de arter som angriper fröerna orsakar störst skada. En vanlig skadegörare i vitklöver (*Trifolium repens*) är *Protapion fulvipes* (gulbent klöverspetsvivel) som lägger sina ägg i blommorna under våren och sommaren, där larverna som kläcks sedan lever av fröna och fröanlagen (Freeman 1967). *P. fulvipes* är ett problem i fröodlingar då även en mindre mängd vivel kan orsaka skördeförkluster, och i Svensk frötidning skriver Örjan Folkesson om skadorna som *P. fulvipes* kan ge upphov till:

”Någon har räknat ut att varje liten larv äter cirka 5 frön vilket inte låter så mycket. Men vid ett kraftigt angrepp på 5 larver per blomhuvud och 9 miljoner blomhuvuden per hektar, med en frövikt på 0,6 mg blir skördebortfallet teoretiskt 135 kilo per hektar, vilket man inte så gärna delar med sig av! Enligt gamla försök kan man räkna med en skada på 30-35kg per hektar vid ett angrepp på 1 larv per blomhuvud.” (Folkesson 2009)

Man kan därför förstå att det finns ett ekonomiskt intresse av att skydda klöverfröodlingar, och klöver brukar vid angrepp därför ofta besprutas. Besprutning är ofta effektivt, men kan vara problematiskt då många medel är giftiga och klöver till stor del pollineras av bin (Boelt & Hansen 2008). Klöver kan även angripas av sniglar och bladätande insekter men dessa orsakar vanligtvis mindre skada än spetsvivelarna då skador på grönmassan ofta inte resulterar i skördeförkluster (Stephansson 1998).

### **Protapion fulvipes (gulbent klöverspetsvivel)**

*Protapion fulvipes* (tidigare: *Apion fulvipes*, *Apion flavipes*, *Apion dichroum*) eller gulbent klöverspetsvivel, är en av de mer talrika arterna av klöverspetsvivel och är ofta ett problem i vitklöverfröodlingar (Folkesson 2009). Vivelarna är svarta med gula ben, ca 2-3mm stora och har ett karaktäristiskt vivelutseendet med en rundad bakkropp och utdraget snyte (Boelt & Hansen 2008). Trots sitt namn hör dock spetsvivelarna (*Apionidae*) inte till de äkta vivelarna (*Curculionidae*) utan är en egen insektsfamilj. *P. fulvipes* övervintrar som vuxna djur i skogskanter eller diken och vaknar sedan under slutet av våren då de flyger ut till klöverfälten

och lägger sina ägg i klöverblommorna (Ohlsson 1968). Äggläggningen kan pågå ända till augusti och en hona lägger ungefär 100 ägg (Freeman 1967). Äggen läggs i håll som gnags i blommorna och när larverna kläcks lever de sedan av fröna och fröanlagen. De vuxna vivlarna lever huvudsakligen av klöverbladen men orsakar vanligtvis inga större skador (Stephansson 1998). Det har dock förekommit fall där mängden vuxna vivlar varit så stor att även skadorna på grönmassan orsakat skördeföruster (Clements & Wiech 1992). Vivlarna lever ungefär ett år och under hösten lämnar den nya generationen vivlar klöverfälten för att söka sig till sina övervintringsplatser (Freeman 1967). Vivlarna föredrar löv- eller enbarrsförna och övervintrar sedan i närliggande skogskanter eller diken. (Ohlsson 1968).

### **Bekämpning**

I konventionella odlingar bekämpas *P. fulvipes* genom besprutning vid angrepp. Besprutning kan vara effektivt, och man har i studier sett signifikanta skillnader i mängden *P. fulvipes* vid besprutade och obesprutade fält (Folkesson 2009). Ett problem med att bespruta klöverfält är dock att man kan skada pollinatörer då vissa medel är bigiftiga och klöver till stor del pollineras av bin (Anderbrant et al. 2015). Bivänliga medel används när blommorna slagit ut, men besprutning avråds ofta från ändå eftersom det fortfarande stör pollinatörerna.

*P. fulvipes* kan även bekämpas biologiskt med hjälp av naturliga fiender. Flera arter av parasitsteklar angriper *P. fulvipes*, bland annat stekeln *Microctonus aethiops*. Man har i vissa fall sett att upp till 70% av populationer av *P. fulvipes* angripits av denna stekel, där angripna vivlar inte utvecklar sitt reproduktionssystem vilket reducerar nya angrepp (Freeman 1967). *M. aethiops* angriper även arter av *Sitona*, som är en annan vanlig klövervivel, och 2006 introducerades stekeln till Nya Zeeland i syfte att motverka bland annat *P. fulvipes* och *Sitona* (McNeill et al. 2016). Förutom steklar prederas även *P. fulvipes* på av generella rovdjur som spindlar och jordlöpare. Studier på havrebladlöss har visat att generalistrovdjur som spindlar och jordlöpare minskade skördeförusterna med upp till 50%, och att det förekom fler bladlöss i de miljöer där rovdjuren stängts ute (Jordbruksverket 2013). Naturliga fiender utgör en viktig roll som skadedjursbekämpare och kan bidra till en reducerad skadedjurspopulation. Nyttodjur som spindlar och jordlöpare är speciellt viktiga i ekologiska odlingar då man inte använder bekämpningsmedel och därför är mer utsatta för angrepp. Rovdjur kan gynnas av såkallade

skalbaggsåsar som utgör habitat och övervintringsplatser och gör att rovdjuren lättare kan röra sig i fälten. De vanligaste arterna av spindlar och jordlöpare lever och övervintrar i samma miljöer som *P. fulvipes* och utgör därför två viktiga nyckelfamiljer av naturliga fiender både i konventionella och ekologiska odlingar.

*P. fulvipes* föredrar vitklöver men förekommer ibland även i rödklöver (Ohlsson 1968). Preferensen för vitklöver försvinner dock om antennerna avlägsnas vilket tyder på att luktsinnet spelar stor roll vid val av värdväxt (Anderbrant et al. 2015). Detta har man försökt utnyttja i försök där man med hjälp av doftsignaler provat vilseleda vivlarna för att reducera angrepp, dock utan resultat. Trots att försöken ännu inte lyckats menar författarna att det finns potential att utveckla effektiva doftsignaler för bekämpning av *P. fulvipes*, och nya försök planeras med feromoner. Feromoner är ett vanligt sätt att förvirra skadegörare och används mot bland annat äppelvecklare (*Cydia pomonella*) i äppelodlingar (Cattaneo et al. 2017). Det finns idag inga feromoner mot *P. fulvipes* och vid angrepp i fröodlingar bekämpas vivlarna istället genom besprutning (Folkesson 2009).

### **Andra vivlar**

Exempel på andra vanliga spetsvivlar som angriper klöverodlingar är *Protapion apricans* (almänn klöverspetsvivel, tidigare *Apion apricans*), *Protapion trifolii* (rödbent klöverspetsvivel, tidigare *Apion trifolii*) och *Protapion varipes* (större klöverspetsvivel, tidigare *Apion varipes*). Dessa vivlar förekommer oftare i rödklöver, men har annars relativt lika livscyklar, skadebild och övervintringsbeteenden som *P. fulvipes* (Ohlsson 1968).

Klöver kan även angripas av äkta vivlar, där två vanliga släkten är *Hypera* och *Sitona*. Arter från dessa släkten angriper både vitklöver och rödklöver och har flera likheter med spetsvivlarna då de också är beroende av klöver för parning och födosökning. Ett exempel på en vanlig vivel från släktet *Hypera* man ofta hittar i vitklöver är *Hypera nigrirostris* (mindre klövervivel). *H. nigrirostris* angriper likt *P. fulvipes* fröna, men förekommer i färre antal och orsakar därför inte lika stora skördeföruster (Boelt & Hansen 2008). Arter från släktet *Sitona* angriper istället ofta rötterna där en vanlig art som ofta förekommer i vitklöver är *Sitona hispidula*. *S. hispidula* är inte heller lika talrik som *P. fulvipes* men orsakar fortfarande skador om rotgnag från larverna dödar

klöverplantorna (Pennsylvania state University 2002).

### **Avgränsningar**

Detta arbete kommer främst att fokusera på *P. fulvipes* i vitklöverodlingar. Det finns flera andra vanliga klöverspetsvivar som tidigare nämnda *P. apricans*, *P. trifolii* och *P. varipes* som förutom vitklöver även angriper rödklöver och alsikeklöver, men av tidsmässiga skäl prioriterades *P. fulvipes* då denna är en av de vanligaste klöverspetsvivelarna.

### **Syfte & frågeställningar**

Man vet vilka miljöer *P. fulvipes* föredrar att övervintra i då vivelarna söker sig till närliggande skogsbryn och fältkanter ofta miljöer med löv- eller enbarrsförna, men hur långt från fälten vivelarna rör sig när de söker sig till sina övervintringsplatser är inte lika väl känt. Man vet också att rovdjur som spindlar, jordlöpare och steklar kan reducera mängden *P. fulvipes*, men man vet inte lika väl hur rovdjuren på en övervintringsplats påverkar mängden övervintrande *P. fulvipes*. Om man bättre kan kartlägga vivelarnas rörelsemönster och relation till rovdjuren på övervintringsplatsen kan man eventuellt förebygga angrepp genom bättre placering av klöverfälten eller genom att hindra vivelarna från att nå sina övervintringsplatser. Arbetet kommer därför fokusera på följande frågeställningar:

Hur långt sprider sig *P. fulvipes* från angripna klöverfält när de söker sig till sina övervintringsplatser?

Hur förhåller sig mängden *P. fulvipes* till mängden rovdjur på övervintringsplatsen?



## MATERIAL & METOD

### Första provinsamling:

För att bestämma vivlarnas rörelsemönster och deras förhållande till omgivande rovdjur samlades jordprover in från 4 olika klöverfält där man tidigare år hittat större mängder *P. fulvipes*.

Proverna togs på en yta av 30 x 20 cm och ner till ett djup av ca 10 cm, motsvarande ytan och djupet av de plastlådor där de senare förvarades (se nedan). Proverna togs både i fjolårsfältet och på platser där klövervivlar kunde förväntas övervintra, som i skogskanter och diken. Totalt samlades 60 jordprover in, där det vid varje fält togs jord från 5 platser på olika avstånd från fältet med 3 replikat vid varje plats. Med hjälp av en GPS togs koordinaterna för varje plats. Under transporten lades jordproverna i plastpåsar för att förhindra kontaminering, och för att hålla kvar aktiva organismer. Jordproverna placerades i mindre plastlådor utan lock, som sedan placerades i större plastlådor med nätlock. Plastlådorna placerades därefter i ett växthus för att torka upp och driva organismerna ur jorden. Organismerna som lämnade den mindre lådan fastnade i den större, där de sedan samlades upp och räknades. Organismerna drevs ut under 3 veckors tid samtidigt som de kontinuerligt samlades upp i provrör med sprit. Efter 2 veckor upptäcktes det dock att plastlådorna inte var täta, och trots att många av de större djuren var kvar hade alla *P. fulvipes* tagit sig ut, och resultaten kunde därför inte användas.

### Andra provinsamling:

Då resultaten från det första försöket inte kunde användas fick försöket börja om. Eftersom mycket tid gått förlorad och övervintrande *P. fulvipes* börjat komma upp ur jorden behövde insamlingen av de nya jordproverna ske fort, och försöket behövde därför skalas ner. Av de 4 fält där jordprover tidigare samlats in valdes 2 ut som tidigare år haft större angrepp av *P. fulvipes* och totalt 24 nya jordprover samlades in. Jorden placerades därefter i nya, täta lådor som sedan ställdes i samma växthus för att driva ut organismerna under 3 veckors tid. Efter 3 veckor antogs att majoriteten av organismerna drivits ut, och organismerna räknades. De organismer som samlats in delades in i följande grupper: *P. fulvipes*, *Hypera*, *Sitona*, andra vivlar, jordlöpare, parasitsteklar, spindlar, småskalbaggar, stritar, kortvingar, myggor.

Nedan (figur 1-4) visas klöverfälten som jordproverna samlades in från. Jordproverna som användes togs från de två nedanstående fälten kallade LAJ (figur 4) och OTE (figur 1) och miljöerna som jordproverna togs i var relativt lika för båda fälten. Proverna togs i lågt bevuxen lerig jord med hög mullhalt vid punkterna som visas nedan. De flesta punkterna låg torrt och öppet med undantag för WP 157 vid LAJ som låg mer vindskyddat pga bebyggelse. Nedan visas även fälten som prover togs från vid första insamlingen men som senare inte användes.



Figur 1: Klöverfält OTE med 2016 och 2017 års klöverfält utmarkerade samt waypoints (WP) för punkterna där jordprover samlats in.



Figur 2: Klöverfält BEA med 2016 och 2017 års klöverfält utmarkerade samt waypoints (WP) för punkterna där jordprover samlats in. Data från detta klöverfält användes inte.



Figur 3: Klöverfält HAS med 2016 och 2017 års klöverfält utmarkerade samt waypoints (WP) för punkterna där jordprover samlats in. Data från detta klöverfält användes inte.

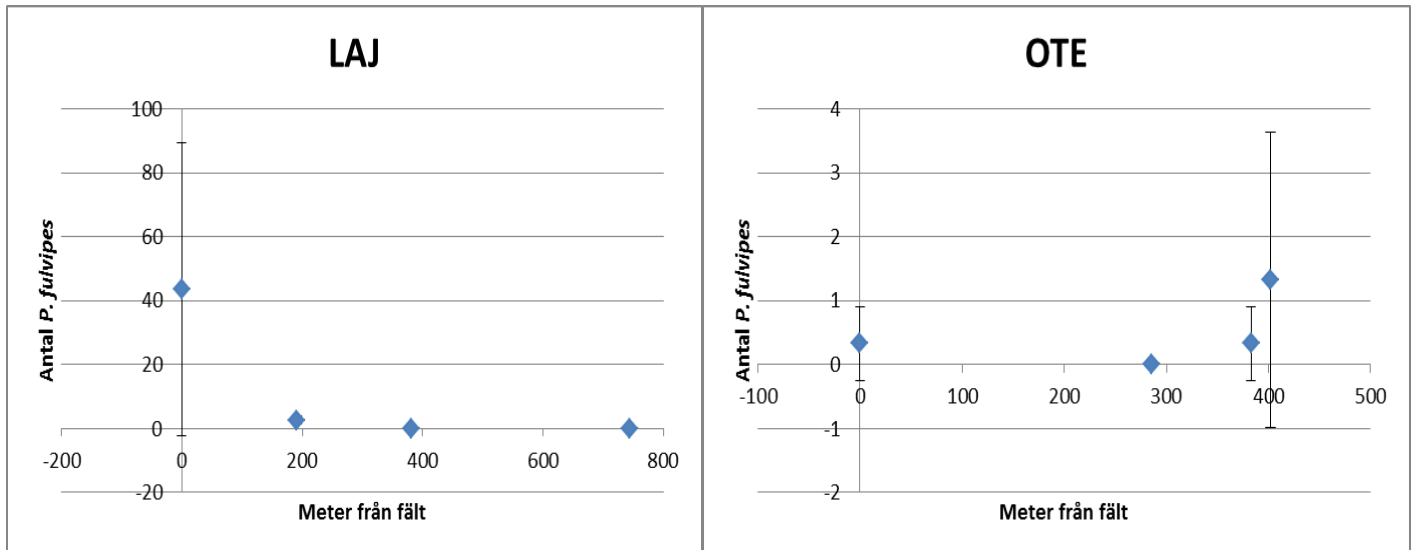


Figur 4: Klöverfält LAJ med 2016 års klöverfält utmarkerat samt waypoints (WP) för punkterna där jordprover samlats in

## RESULTAT

Nedan (figur 5) visas hur mängden övervintrande vivlar förhåller sig till avståndet från klöverfältet. Totalt sett hittades väldigt få vivlar då endast jordprover från 2 fält användes. Resultaten visar dock att mängden vivlar snabbt avtar med avstånd från fältet där den största mängden vivlar hittades precis vid fältkanterna, och där man efter ett par hundra meter knappt hittar några vivlar alls. *P. fulvipes* tycks alltså föredra att flytta korta avstånd från födoplatsen till övervintringsplatsen vilket resulterar i att de väljer närliggande miljöer. Detta tyder även på att den generella abundansen av vivlar i landskapet är låg.

Vi kan i figur 5 se att de flesta vivlar övervintrar precis i fältkanterna där den största mängden vivlar hittades i fältkanten till klöverfältet LAJ. Resultaten från LAJ tyder på att mängden vivlar avtar med avstånd från fältet, medan resultaten från OTE tyder på en svag ökning av vivlar med avstånd från fältet. Vi kan även se att mellan dessa två klöverfält hade LAJ totalt sett betydligt fler vivlar än OTE. Notera skalan i diagrammen nedan där det vid LAJ hittades totalt 139 *P. fulvipes* medan det vid OTE endast hittades 6 *P. fulvipes*. Totalt sett hittades få vivlar över alla jordprover.

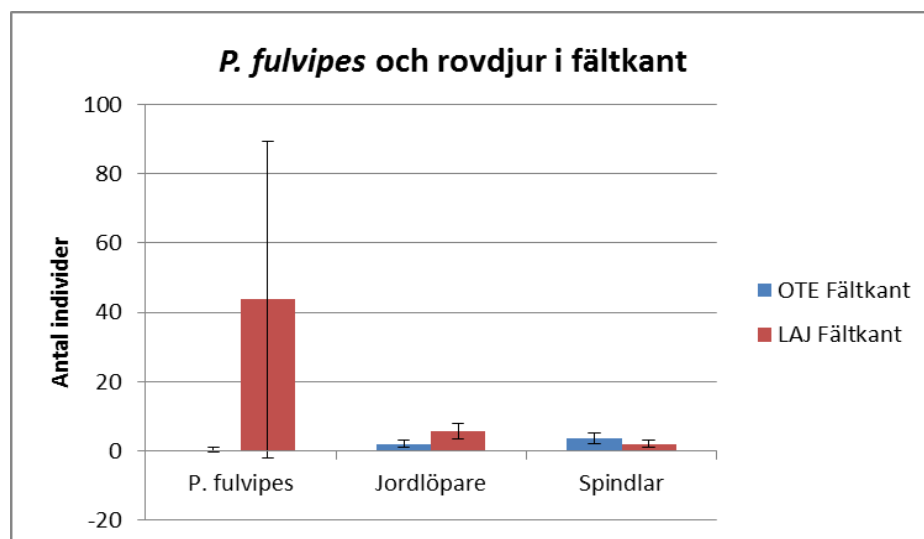


Figur 5: Diagrammen visar mängden *P. fulvipes* i förhållande till avstånd från klöverfälten LAJ respektive OTE.

Mängden *P. fulvipes* är anggett som medelvärdet av replikaten per provpunkt.

Nedan (figur 6) visas hur mängden övervintrande *P. fulvipes* förhåller sig till mängden rovdjur på övervintringsplatsen. Eftersom vivlarna sprider sig så korta avstånd analyserades endast rovdjuren som hittades i de mest närliggande fältkanterna. Rovdjuren delades in i två större generella grupper "spindlar" och "jordlöpare", där majoriteten av de rovdjur som hittades tillhörde en av dessa grupper. Parasitsteklar och övriga insektsgrupper inkluderades inte eftersom det inte hittades tillräckligt många djur från dessa grupper i de mest närliggande fältkanterna. I tabell 1 nedan kan vi se att det i jordproverna från LAJ hittades totalt 18 spindlar och 28 jordlöpare, medan det i jordproverna från OTE hittades totalt 27 spindlar och 32 jordlöpare. Det fanns totalt fler rovdjur i proverna från OTE än i proverna från LAJ, men skillnaden i antal rovdjur mellan fälten var låg. Det går därför inte att dra några slutsatser om rovdjuren har en reducerande effekt på mängden *P. fulvipes* vid övervintringsplatserna.

I materialet är det en stor spridning i datan både för vivlarna och rovdjuren. Den punkten där flest vivlar hittades var waypoint (WP) 157 vid LAJ (figur 4) där totalt 131 *P. fulvipes* hittades och denna punkt utgör också majoriteten av de insamlade vivlarna. WP 157 är en fältkant intill en landsväg omgiven av bebyggelse som ligger torrt och relativt vindskyddat. I de flesta andra punkter hittades inga eller ett fåtal vivlar. Rovdjuren hade bättre spridning i materialet då det över alla punkter hittades ungefär lika många spindlar och jordlöpare. Det förekom ett par punkter med färre antal rovdjur, men rovdjur hittades ändå i alla jordprover.



Figur 6: Diagrammet visar mängden *P. fulvipes* i förhållande till mängden rovdjur i fältkanten till klöverfälten LAJ och OTE. Både *P. fulvipes* och antal rovdjur är angett som medelvärde av replikaten per provpunkt.

Totalt hittades fler vivlar i jordproverna från LAJ men fler rovdjur i jordproverna från OTE. I tabell 1 nedan visas den totala mängden *P. fulvipes*, spindlar och jordlöpare som hittades över alla jordprover. I tabell 2 i appendix redovisas den totala mängden vivlar och rovdjur i varje replikat samt avståndet från fälten för varje jordprov.

*Tabell 1:* Tabellen visar den totala mängden *P. fulvipes*, spindlar och jordlöpare som hittades vid klöverfälten LAJ och OTE.

	<b>Spindlar</b>	<b>Jordlöpare</b>	<b><i>P. fulvipes</i></b>
<b>LAJ</b>	18	28	139
<b>OTE</b>	27	32	6

## DISKUSSION

Som tidigare nämnt i resultatet tyder datan på att *P. fulvipes* tycks föredra övervintringsplatser nära klöverfälten. Vi kunde i figur 1 se att vivlarna vid LAJ avtar med avstånd från fältet medan vivlarna vid OTE ökar med avstånd från fältet. Då det endast hittades 6 vivlar vid OTE och majoriteten av resterande vivlar hittades i fältkanterna tyder det dock på att *P. fulvipes* föredrar övervintringsplatser nära klöverfälten. Detta är intressant ur bekämpningsperspektiv då man kan förebygga angrepp genom att avlägsna närliggande övervintringsplatser eller försvåra återvandring. Eftersom vivlarna sprider sig relativt korta avstånd och man efter ett par hundra meter knappt hittar några vivlar alls, kan man anta att de flesta vivlar som angriper ett fält på våren kommer från föregående års klöverfält. Angrepp kan därför förebyggas genom att flytta klöverfälten varje år (Lundin 2013). Har man möjlighet att flytta sina klöverfält försvårar det återvandringen för nästa generations *P. fulvipes*, vilket skulle kunna reducera nya angrepp. En annan förebyggande åtgärd är att avlägsna närliggande övervintringsplatser. Freeman (1967) skriver att borttagning av häckar och buskage kring närliggande klöverfält troligt kan minska mängden övervintrande *P. fulvipes*. Genom att ta bort närliggande häckar och buskar försämras man mängden potentiella övervintringsplatser vilket vidare kan reducera nya angrepp nästa säsong. Ett problem med detta är dock att man då också försämrar potentiella övervintringsplatser för de naturliga fienderna. Flera generella rovdjur som spindlar och jordlöpare lever och övervintrar i samma miljöer som *P. fulvipes* och kan påverkas negativt om man avlägsnar närliggande övervintringsplatser.

Att de flesta vivlar övervintrar i närliggande fältkanter är även intressant ur besprutningssynpunkt. I konventionella odlingar är den vanligaste bekämpningsstrategin mot *P. fulvipes* att bespruta vid angrepp, vilket påverkar både pollinatörer och miljö negativt. Om man komplementerar sin besprutning i fält med förebyggande besprutning i fältkanter under våren skulle eventuella angrepp kunna reduceras då man koncentrerar besprutningen till områden med stor mängd *P. fulvipes*. Besprutning efter blomning görs med icke-bifgiftiga medel, men även om man använder icke-giftiga medel rekommenderas ändå att sprutning sker under kvällen för att inte skada eller störa pollinatörer (Folkesson 2009). Förebyggande besprutning i fältkanterna hade därför kunnat vara fördelaktigt för både miljö och pollinatörer om man över hela säsongen

hade kunnat reducera antalet gånger man behöver bespruta fälten. Om man genom förebyggande besprutning hade kunnat spruta färre gånger totalt hade man kunnat reducera de negativa effekterna på miljö och pollinatörer.

Både LAJ och OTE är dock ekologiska odlingar och besprutas därför inte vid angrepp. I ekologiska odlingar har man istället större nytta av biologisk bekämpning, och nyttodjur som spindlar, jordlöpare och steklar spelar en större roll vid bekämpning av *P. fulvipes*. Eftersom ekologiska odlingar inte använder bekämpningsmedel är de därför också mer utsatta för angrepp, men rovdjur kan reducera mängden skadedjur. Utifrån resultaten går det dock inte att säga hur effektiva rovdjuren är, dels eftersom att skillnaden i antal rovdjur mellan fälten var låg, men också eftersom att det inte finns någon kontrollgrupp. För att fastställa rovdjurens effektivitet hade försök behövt göras i miljöer där alla rovdjur avlägsnats, vilket kan vara svårt att utföra i praktiken i fält. Den insamlade datan tar inte heller hänsyn till individuella arter utan delar in alla rovdjur i större generella grupper. Inom dessa grupper kan beteende och jaktmönster skilja sig åt vilket gör resultaten mer otydliga. I studier på skadegörare i rapsfält har man dock sett att generella rovdjur som spindlar och jordlöpare kan reducera skadedjurspopulationerna med 45-80%, där frätande vivlar var en av de undersökta skadedjuren (Williams et al. 2010). Det är därför inte osannolikt att generella rovdjur kan ha en liknande effekt på *P. fulvipes* i klöverfröodlingar.

Detta arbete har fokuserat mer på spindlar och jordlöpare än steklar. Detta gjordes dels eftersom att det är få, specifika arter av steklar som prederar på *P. fulvipes* och steklarna inte artbestämdes, men också eftersom att den totala mängden steklar som hittades i jordproverna var låg. Man kan dock inte utesluta att även steklarna reducerar populationerna av *P. fulvipes* även om det är troligare att steklarna kanske är mer effektiva under våren och sommaren när vivlarna är i klöverfälten. Tidigare nämnda *M. aethiops* är bara en av flera steklar som prederar på *P. fulvipes*, och även i rödklöver är steklar effektiva naturliga fiender mot klöverspetsvivlar. I studier på skadegörare i rödklöver har man sett att arter som *Spintherus dubius* haft reducerande effekt på klöverspetsvivlar, vilket tyder på att steklar likt spindlar och jordlöpare reducerar mängden skadedjur i klöverfröodlingar (Bommarco et al. 2012). Författarna menar också att bäst bekämpningsresultat uppnås om man använder sig av både biologisk bekämpning och



besprutning.

Trots att datan tyder på att de flesta *P. fulvipes* övervintrar nära fältkanterna kan flera faktorer påverka verkligheten. Hur landskapet ser ut vid de olika fälten är en faktor som är svårt att kontrollera, och som kan påverka vivlarnas rörelsemönster. Proverna togs i så lika miljöer som möjligt, men omgivningen till de olika fälten skiljer sig åt. Som vi kan se på satellitbilderna i figur 1-4 skiljer sig faktorer som vatten, bebyggelse, vägar, vindskydd och omgivande skog och buskar åt mellan fälten. Detta påverkar i sin tur potentiella övervintringsplatser där vivlarna eventuellt föredrar vissa miljöer över andra. Som tidigare nämnt i resultatet hittades de flesta vivlarna vid WP 157 som skiljde sig från de andra punkterna då den låg aningen mer vindskyddat, vilket skulle kunna vara en miljöfaktor som *P. fulvipes* föredrar. En annan faktor som påverkar resultatet är den låga mängden jordprover som samlades in. Om vivlarna skulle föredra vissa miljöer över andra hade en större mängd jordprover behövt samlas in för att täcka in alla områden. Även spridningen över jordproverna påverkar resultatet där det i de flesta prover inte hittades några vivlar alls, och där det i andra hittades många. Man kan inte heller garantera att alla insamlade vivlar kommer från föregående års klöverfält även om resultaten tyder på att det finns få vivlar i det omgivande landskapet. Klöverfälten valdes utan andra närliggande klöverfält för att minimera risken att utomstående *P. fulvipes* samlades in, men eftersom att man inte kan vara säker på att alla vivlar kommer från föregående års fält blir resultaten mer otydliga.

### **Tänkbara förbättringar:**

Innan arbetet påbörjades borde utrustning kontrollerats för att undvika att tid och data gick förlorad, som fallet blev efter den första insamlingen. Att lådorna som användes vid första jordprovsinsamlingen inte var täta gjorde att den insamlade datan blev mycket sämre, vilket vidare ledde till ett mer svårtydligt resultat. Eftersom att arbetet fick skalas ner blev den insamlade datan sämre både i kvalitet och kvantitet, och möjligheten att undersöka fler fält gick bort.

Innan arbetet påbörjades överskattades även avståndet vivlarna potentiellt kunde röra sig. Efter avslutat arbete kan vi se att de flesta vivlarna rör sig korta avstånd från fältet, men många jordtagningpunkter låg flera hundra meter från fältet. Hade jordproverna tagits närmare fälten

hade man fått en bättre bild av vivlarnas faktiska rörelsemönster då man förmodligen hade hittat fler vivlar i jordproverna. Detta hade varit ett mindre problem om fler jordprover hade kunnat tas, men eftersom så få jordprover användes hade avstånden kunnat anpassas.

## REFERENSER

Anderbrant, O., Andersson, M. N., Birgersson, G., Carrasco, D., Lankinen, A., Larsson, M. C., Lundin, O., Nyabuga, F. N., Ranaker, L., Rundlof, M., Svensson, G. P. 2015, *Field Abundance Patterns and Odor-Mediated Host Choice by Clover Seed Weevils, Apion fulvipes and Apion trifolii (Coleoptera: Apionidae)*, Oxford University: Journal of Economic Entomology, vol. 108 (2), s. 492-503, DOI: 10.1093/jee/tou099

Boelt, B., Hansen, L. M. 2008, *Thresholds of economic damage by clover seed weevil (Apion fulvipes Geoff.) and lesser clover leaf weevil (Hypera nigrirostris Fab.) on white clover (Trifolium repens L.) seed crops*, University of Aarhus: Grass and forage science, vol. 63 (4), s. 433-437, DOI: 10.1111/j.1365-2494.2008.00650.x

Bommarco, R., Lundin, O., Rundlöf, M., Smith, H. G., 2012, *Towards Integrated Pest Management in Red Clover Seed Production*, Journal of Economic Entomology, vol. 105 (5), s. 1620-1628, DOI: <http://dx.doi.org/10.1603/EC12179>

Cattaneo, A. M., Anfora, G., Bengtsson, J. M., Bobkov, Y. V., Corey, E. A., Gonzalez, F., Jacquin-Joly, E., Montagne, N., Salvagnin, U., Walker, W. B., Witzgall, P. 2017, *Candidate pheromone receptors of codling moth Cydia pomonella respond to pheromones and kairomones*, University of Milano: Scientific reports, vol. 7, art. 41105, DOI: 10.1038/srep41105

Clements, R. O., Wiech, K. 1992, *Studies on the Sitona spp and Apion spp weevils feeding on white clover foliage at a site in SE England*, Berlin: Journal of Applied Entomology, vol. 113 (5), s. 437-440, Tillgänglig: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1439-0418.1992.tb00686.x/full> (2017-06-04)

Folkesson, Örjan. 2009, Vivelvarning i klöverfrö, *Svensk frötidning*, vol. 3, s. 12-15  
Tillgänglig: <http://www.svenskraps.se/kunskap/pdf/01084.pdf> (2017-05-14)

Freeman, B. E. 1967, *The Biology of the White Clover Seed Weevil Apion dichroum Bedel (Col. Curculionidae)*, British Ecological Society: Journal of Applied Ecology, vol. 4 (2), s. 535-552.  
Tillgänglig: <http://www.jstor.org/stable/2401355> (2017-07-15)

Jordbruksverket (2013), *Gynna nyttodjuret*, Tillgänglig:  
[http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf\\_ovrigt/ovr265\\_4v2.pdf](http://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/ovr265_4v2.pdf)  
(2017-08-29)

Jordbruksverket (2017), *Vall – vår största gröda*, Tillgänglig:  
<http://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/odling/jordbruksgrador/vall.4.23f3563314184096e0d7c75.html> (2017-04-18)

Lundin, O., 2013, *Ecology and Management of Crop Pollination and Pest Control – Insight from Red Clover Seed Production*, Diss., Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences

McNeill, R. M., Cave, V. M., Chapman, D., Hodgson, H., Koten, C. 2016, *Does white clover (Trifolium repens) abundance in temperate pastures determine Sitona obsoletus (Coleoptera: Curculionidae) larval populations?*, Lincoln University New Zealand: Frontiers in plant science, vol. 7, art. 1397, DOI: 10.3389/fpls.2016.01397

Ohlsson, B. 1968, *Studies of Apion species on clover in Sweden (Col., Curculionidae)*, Stockholm, National Swedish Institute for Plant Protection: Department of Entomology, Institute of Zoology (Rapport 14:120)

Pennsylvania State University (2002), *Clover root curculio: a pest of Alfalfa and Clover*,  
Tillgänglig: (<http://ento.psu.edu/extension/factsheets/clover-root-curculio>) (2017-05-20)

Stephansson, David. 1998, Klöverspetsvivar och några andra skadedjur på klöver, *Faktablad om växtskydd*, vol. 86 J, s. 1-4, Tillgänglig:  
[https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/ekol/faktablad/faktablad-vaxtskydd/faktablad\\_vaxtskydd\\_86j\\_web.pdf](https://www.slu.se/globalassets/ew/org/inst/ekol/faktablad/faktablad-vaxtskydd/faktablad_vaxtskydd_86j_web.pdf) (2017-05-15)

Williams, I. H. (red), Ferguson, A., Kruus, M., Veromann, E., Warner, J., 2010, *Ground Beetles as Predators of Oilseed Rape Pests: Incidence, Spatio-Temporal Distributions and Feeding*, Tartu: Estonian University of Life Sciences, DOI: 10.1007/978-90-481-3983-5\_4

## APPENDIX

Tabell 2: Den totala mängden, *P. fulvipes*, spindlar, jordlöpare och steklar som hittades i varje individuellt jordprov samt avståndet från fältet.

Punkt	Avstånd (m)	<i>P. fulvipes</i>	Jordlöpare	Spindlar	Steklar
OTE 153 A	0		3	2	
OTE 153 B			1	4	
OTE 153 C		1	2	5	
OTE 154 A	280		7	1	
OTE 154 B			1	2	
OTE 154 C			7	3	
OTE 155 A	380	1	4	2	1
OTE 155 B				1	
OTE 155 C				3	
OTE 156 A	440		1	1	
OTE 156 B		4	3	2	2
OTE 156 C			3	1	
LAJ 157 A	0	29	7	3	
LAJ 157 B		95	7	1	
LAJ 157 C		7	3	2	
LAJ 160 A	190	2	1	3	
LAJ 160 B		4		4	
LAJ 160 C		2	1	1	
LAJ 158 A	380		1	1	
LAJ 158 B			1	1	
LAJ 158 C			1		1
LAJ 159 A	600		1	1	
LAJ 159 B			1	1	
LAJ 159 C			4		