



Förutsättningarna för fältkrassing *Lepidium* *campestre* som habitat för jordlöpare

*Conditions for field cress *Lepidium campestre* as a habitat for
ground beetles*

Carl von Witting

Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för Biosystem och teknologi
Trädgårdsingenjörsprogrammet – Odling
Alnarp 2025



Förutsättningarna för fältkrassing *Lepidium campestre* som habitat för jordlöpare

*Conditions for field cress *Lepidium campestre* as a habitat for ground beetles*

Carl von Witting

Handledare:	Mattias Larsson, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för växtskyddsbiologi
Bitr. handledare:	Cecilia Hammenhag, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för växtförädling
Bitr. handledare:	Åsa Lankinen, Sveriges lantbruksuniversitet, institution för växtskyddsbiologi
Examinator:	Johan Stenberg, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för växtskyddsbiologi

Omfattning:	15 hp
Nivå och fördjupning:	G2E
Kurstitel:	Självständigt arbete i Trädgårdsvetenskap
Kurskod:	EX0844
Program/utbildning:	Trädgårdsingenjörsprogrammet – Odling
Kursansvarig inst.:	Institutionen för Biosystem och teknologi
Utgivningsort:	Alnarp
Utgivningsår:	2025

Nyckelord:	<i>Lepidium campestre</i> , <i>Carabidae</i> , <i>Staphylinidae</i> , <i>Araneae</i> , Domesticering, växtförädling
-------------------	---

Sveriges lantbruksuniversitet
LTV-fakulteten
Institutionen för Biosystem och teknologi

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU kan publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver i sådana fall godkänna publiceringen. I samband med att du godkänner publicering kommer SLU även att behandla dina personuppgifter (namn) för att göra arbetet sökbart på internet. Du kan närsomhelst återkalla ditt godkännande genom att kontakta biblioteket.

Även om du väljer att inte publicera arbetet eller återkallar ditt godkännande så kommer det arkiveras digitalt enligt arkivlagstiftningen.

Du hittar länkar till SLU:s publiceringsavtal och SLU:s behandling av personuppgifter och dina rättigheter på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>

☒ JA, jag, Carl von Witting har läst och godkänner avtalet för publicering samt den personuppgiftsbehandling som sker i samband med detta

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

Sammanfattning

Introduktionen av nya grödor i jordbruket är essentiellt för att skapa en hållbar och diversifierad odlingmiljö. Fältkrassing, en inhemsk vinterhärdig växt med potential att brukas för biobränslen, foder och livsmedel, samtidigt som den möjligtvis stärker den biologiska mångfalden och ekosystemtjänster. Genom att tillföra nya grödor till jordbrukslandskapet kan homogeniseringen minskas och därmed en motståndskraftigare och hållbarare produktion uppehållas.

Denna studie undersökte om ett fält med fältkrassing påverkar förekomsten av marklevande nyttodjur, särskilt inom familjen *Carabidae* (jordlöpare), jämfört med ett fält med den etablerade grödan vete. Studien genomfördes på SLU:s försöksstation i Lönnstorp, Skåne, där fallfällor (pitfall traps) användes för att samla in data under fyra veckor. Två olika fält jämfördes i studien, ett fält med vete och det andra med fältkrassing, där skillnader i antal och arter av *Carabidae* undersöktes.

Resultatet indikerar att fältkrassingfältet främjade förekomsten av mindre granivora arter i form av *Harpalus affinis* och *Amara ovata*, medans vetefältet istället dominerades av större karnivora arter i form av *Pterostichus melanarius* och *Pterostichus niger*. Trots dessa skillnader var mångfalden av olika arter väldigt likartad mellan de olika fälten. En antydning finns att de olika fälten är bättre anpassade för olika arter, där de granivora arterna finner skydd och föda i fältkrassingfältet medans karnivorna finner samma i vetefältet. Då det ändå är en så pass noterbar skillnad kan detta tyda på att fältkrassing kan bidra till en ökad biologisk mångfald eller åtminstone stärka de ekosystemtjänster där nyttodjuren livnär sig på ogräsfrön. Ytterligare försök behövs dock göras för att kunna bekräfta att resultaten beror på de olika grödorna i sig, där många utom- eller kringliggande faktorer kan vara det som främst speglas i försöket.

Nyckelord: *Lepidium campestre*, *Carabidae*, *Staphylinidae*, *Araneae*, Domesticering, växtförädling

Abstract

The introduction of new crops in agriculture is essential for creating a sustainable and diversified cultivation environment. Field cress is a native, winter-hardy plant with the potential to be used for biofuels, feed, and food, while possibly enhancing biodiversity and ecosystem services. By introducing new crops into the agricultural landscape, homogenization can be reduced, thereby maintaining a more resilient and sustainable production.

This study investigated whether one field of field cress affects the occurrence of ground-dwelling beneficial insects, particularly within the *Carabidae* family (ground beetles), compared to a field with the established crop wheat. The study was conducted at SLU's experimental station in Lönnerstorp, Skåne, where pitfall traps were used to collect data over four weeks. Two different fields were compared in the study, one field with wheat and the other with field cress, where differences in the number and species of *Carabidae* were examined.

The results indicate that field with field cress promoted the presence of smaller granivorous species such as *Harpalus affinis* and *Amara ovata*, whereas the field with wheat field instead were dominated by larger carnivorous species such as *Pterostichus melanarius* and *Pterostichus niger*. Despite these differences, the diversity of different species was very similar between the fields. There is an indication that the different fields are better suited for different species, where the granivorous species find shelter and food in the field cress field, while the carnivorous species find the same in the wheat field. Since this difference is quite notable, it may suggest that field cress can contribute to increased biodiversity or at least strengthen the ecosystem services where beneficial insects feed on weed seeds. However, further experiments are needed to confirm that the results are due to the different crops themselves, as many external or surrounding factors may primarily be reflected in the experiment.

Keywords: *Lepidium campestre* , *Carabidae*, *Staphylinidae*, *Araneae*, Domestication, plant breeding

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	7
Figurförteckning.....	8
1. Introduktion	10
1.1 Bakgrund.....	10
1.2 Syfte	12
1.2.1 Frågeställning	13
1.3 Avgränsning	13
2. Metod.....	14
2.1 Placering av fällor	14
2.2 Bestämning av familjer och arter.....	19
2.3 Statistik.....	20
3. Resultat	21
4. Diskussion	25
Referenser.....	31
Bilaga A	36
4.1 Bilaga A.....	36

Tabellförteckning

Tabell 1. Tabell över samtliga insamlade arter, 1 indikerar funnen art medan 0 indikerar att den arten ej hittats. För ytterligare information om arterna, se Bilaga A.22

Figurförteckning

<i>Figur 1. Foto från försöksstationen där 170.14 m markeringen sitter är vetefältet placerat och den andra punkten är platsen där fältkrassingen stod.</i>	14
<i>Figur 2. Foto på en fallfälla.</i>	15
<i>Figur 3. Foto på insekter i ett falconrör från en av fällorna.</i>	16
<i>Figur 4. Foto visar insekter samlade i en fälla. Det små direkt till vänster är Araneae (spindlar), det små djuren upp till vänster är Staphylinidae(kortvingar) och de upp till höger är en samling Carabidae(jordlöpare).</i>	17
<i>Figur 5.A Visar fällorna i vetefältet. Fällorna placerades 1 meter in i fältet, med 2 meters mellanrum, B. Visar plats för fälla, flagga indikerar placering.</i>	17
<i>Figur 6. Foton visar fällor i fältkrassingfält.</i>	18
<i>Figur 7.A visar de olika fällornas placering i fältet, B. visar plats där fälla 5 är placerad.</i>	18
<i>Figur 8.A, foto av Eppendorffrör, B. foto av centrifugrör.</i>	20
<i>Figur 9. Individer per fälla och tömning.</i>	21
<i>Figur 10. Antalet olika arter fångade per fälla där samtliga 12 representeras på X axeln, där 1-4 är vetefältet och 5-12 är fältkrassingfältet.</i>	23
<i>Figur 11. Värde av olika arter per fälla per fält visade medelvärde 8 hos fältkrassing och 7 hos vete, dock ingen signifikant skillnad mellan fälten.</i>	23
<i>Figur 12. Skillnader i antal inom arter i de olika fälten. Där P.melanarius visade ett p-värde på 0.000343 ***, H.affinis 0.00125 **, A.ovata 0.00134 **, P.nig 0.0122 *, P.ssp 0.0267 *</i>	24
<i>Figur 13. Illustration av den felplacerade fälla 7.</i>	28
<i>Figur 14.A Individ som fastnat på ett frö, B. Bild från tömning av en fälla.</i>	29
<i>Figur 15. Parklöpare. Karnivor, 22–26 mm. Bronsaktig, nattaktiv.</i>	36
<i>Figur 16. Skogsnattlöpare. Karnivor, 10–14 mm. Svart till mörkbrun, nattaktiv.</i>	37
<i>Figur 17. Borstlöpare. Karnivor, 6–8,5 mm. Svart med mässing lyster, distinkta antenner, framförallt nattaktiv.</i>	38
<i>Figur 18. Mässinglöpare. Karnivor, 3.0–4,4 mm. Metallisk mässingsfärgad, dagaktiv.</i>	39
<i>Figur 19. Kopparsollöpare. Karnivor, 11–13,4 mm. Metallisk från grön till kopparaktig, dagsaktiv.</i>	40
<i>Figur 20. Brynsvartlöpare. Karnivor, 15–20,5 mm. Svart, nattaktiv.</i>	41
<i>Figur 21. Åkersvartlöpare. Karnivor, 12–18 mm. Svart, nattaktiv.</i>	42

<i>Figur 22. Fältmarklöpare. Karnivor, 10–14,4 mm. Svart, nattaktiv.</i>	<i>43</i>
<i>Figur 23. Fläcklöpare. Karnivor, 6–8,2 mm. Delar av kroppen metalliskt grön, framförallt nattaktiv.....</i>	<i>44</i>
<i>Figur 24. Bred kornlöpare. Granivor, 8–9,5 mm. Mässing till grönaktig, framförallt dagaktiv.....</i>	<i>45</i>
<i>Figur 25. Guldkornlöpare. Granivor/omnivor, 6.2–8,8 mm. Mässing till grönaktig, framförallt dagaktiv.</i>	<i>46</i>
<i>Figur 26. Rödbent kornlöpare. Granivor, 5.6–7,2 mm. Mässing till grönaktig.....</i>	<i>47</i>
<i>Figur 27. Smal kornlöpare. Omnivor, 6.5–9 mm. Svart.....</i>	<i>48</i>
<i>Figur 28. Dikeskornlöpare. Granivor, 11–14,3 mm. Svart, nattaktiv.</i>	<i>49</i>
<i>Figur 29. Fältfrölöpare. Granivor, 6–7 mm stor. Svart.</i>	<i>50</i>
<i>Figur 30. Åkerfrölöpare. Omnivor, 10–16.7. Svart, framförallt nattaktiv.....</i>	<i>51</i>
<i>Figur 31. Kameleontfrölöpare. Granivor, 8.5-12mm. Metallisk i olika nyanser, såsom grön & blå m.m. dagaktiv.</i>	<i>52</i>
<i>Figur 32. Vårfrölöpare. Granivor 8.8–11,2 mm. Metalliskt "kopparfärgad".</i>	<i>53</i>
<i>Figur 33. Ogräsfrölöpare. Omnivor, 8.5–12,2 mm. Svart, framförallt nattaktiv.</i>	<i>54</i>
<i>Figur 34. Grusfrölöpare. Granivor, 8.4–11 mm. Svart, framförallt nattaktiv.</i>	<i>55</i>

1. Introduktion

1.1 Bakgrund

För att möjliggöra ett skifte mot en hållbarare framtid behövs det alternativ till det bränsle som idag nyttjas, där en fortsatt förbränning av fossila bränslen kommer att leda till ökade halter av Co₂ i atmosfären, vilket i sin tur leder till ytterligare global uppvärmning. Ett steg mot detta kan vara en större satsning och en övergång till biobränslen, speciellt inom luft och marina transporter. Där ett förnybart alternativ är den potentiellt framtida grödan *Lepidium campestre* (fältkrassing), som är ett förädlingsprojekt på SLU. Projektet strävar efter att utveckla en robust värdekedja som fullt ut utnyttjar växtens resurser. Ytterligare mål inkluderar förbättring av fältkrassing genom fortsatt växtförädling, optimering av odlingstekniker och etablering till en framtida gröda inom svenskt jordbruk (Preem 2024).

Fältkrassing är i grunden ett inhemskt ogräs, något som bidragit till lyckad förädling då det redan besitter hög vinterhärdighet och är naturligt väl anpassat till det nordliga klimat. Dessa egenskaper gör den till en möjligt betydelsefull resurs för att stärka jordbruket i nordliga regioner (Landlantbruk 2019). Detta kombinerat med fältkrassings protein och oljehalt gör den intressant för biobränsleproduktion, där dess sammansättning tillför värde genom både olje och proteininnehåll (Sandelius 2017).

Fältkrassing fortsätter att förädlas för att även parallellt kunna odlas för de proteiner och fettsyror som växten innehåller, där bland annat olika former av foder till djur skulle kunna vara av intresse. Fältkrassing har potential att bidra som en råvara för fossilfria bränslen och främja en hållbar framtid. Ytterligare möjligheter finns inom områden som foder och livsmedelsproduktion (SLU 2019). Kombinationen av dess vinterhärdighet och anpassning till nordliga klimat kan komma att göra den till ett mervärde för jordbrukare norrut i landet. Idag så består den odlade marken i norra Sverige av över 90 % av vall och foderproduktion (SLU 2024).

Om man ser tillbaka på hur det svenska landskapet såg ut förr i tiden, bestod det av en större andel heterogena marker, med partier skog, åkermark, våtmark, ängsmark, betesmark, m.m. Då det istället i dagsläget är mer homogent, vilket direkt bidrar till den möjliga mångfald vi har runt omkring oss. Förlust av tidigare naturliga habitat och minskningen av mångfald beror på att det på senare tid skett

förändringar i jordbrukslandskap, där bland annat förändringar som djurhållning och vilka växter som idag odlas står för en del av förändringarna (Benton et al., 2003). Förenklingen av jordbrukslandskap genom omvandling av halvnaturliga habitat till jordbruksmark och borttagning av perenna habitat har alltså direkt minskat den biologiska mångfalden på jordbruksmarker. Detta hotar i sin tur viktiga ekosystemtjänster som biologisk bekämpning och pollinering (Aguilera et al. 2020). Detta då en större biologisk mångfald bidrar till att upprätthålla de ekosystemtjänster som krävs för ett motståndskraftigt jordbruk. Genom att diversifiera framställningen av grödor kan man bidra till att mildra eller vända ogynnsamma effekter på ekosystemtjänster och biologisk mångfald (Aguilera et al. 2020). Dessa ekosystemtjänster kommer i mängder av olika former, såsom pollinerande insekter och nyttodjur som på olika sätt tillför positiva faktorer till jordbruket.

Nyttodjur är en bra naturlig bekämpningsmetod mot ogräs och skadeinsekter, där de genom sina olika stadier i sina livscykler livnär sig på det som många gånger krävt bekämpningsmedel för att få bukt med. Några av de nyttodjur som uppfyller dessa parametrar är olika marklevande insekter, exempelvis så bidrar de flesta jordlöpare till biologisk bekämpning i form av omnivor predation, medan vissa andra arter livnär sig på frön (Goulet, 2003). Förekomsten av även andra leddjur som kortvingar (*Staphylinidae*) och spindlar (*Araneae*) har effekt i form av biologisk bekämpning. Där de granivora insekter som livnär sig på ogräsfrön anses vara nyttodjur, medans vissa granivora djur vars föda innefattar eller endast består av den gröda som odlas istället tar rollen av skadegörare.

En faktor som spelar stor roll för hur väl just *Carabidae* arterna trivs är markförhållanden i och i närheten av fälten, en mångfald av olika habitat är att föredra för att möjliggöra livscyklar för olika arter inom familjen. Exempel på detta kan vara vegetation, tillgången till frön eller bytesdjur och avståndet till vattenkällor. Ökad artrikedom och aktivitet hos granivora och omnivora generalister, har i ekologiskt jordbruk kopplats till minskad belastning på fälten, såsom minskad användning av artificiella bekämpningsmedel, förbättrad markkvalitet och större ogräsrikedom. Vilket tillsammans skapar ett mer varierat mikroklimat och ökar därmed tillgången på habitat, frön och bytesdjur (Rivers et al. 2017).

För att möjliggöra en ökad artrikedom krävs då alltså inte bara en tanke om hur landskapet i sig ser ut, utan även en reflektion av mångfalden grödor som idag odlas. Olika grödor skapar varierande miljöförhållanden och tillgång på föda, vilket båda är nyckelfaktorer som påverkar jordlöparens utbredning (Marrec et al. 2015). Där fler olika sorter tillåter en bredare potentiell mångfald, där en art kan

komma att föredra vissa levnadsförhållanden i mån av skydd från grödornas växtsätt, tiden på året grödorna etablerar sig och markförhållandena grödorna medför. Lokala skillnader i jordlöparens riklighet kan förklaras av variationer i tillgång på föda och mikroklimatförhållanden (Honek & Jarošík 2000). Med allt det sagt så finns det värde i att föra in nya grödor in i växtföljder för odlare, för att värna om den mångfald som finns genom att ta steg ifrån ett monokulturellt jordbruk och även bidra till ett mervärde för odlare.

Med det blir det potentiellt ytterligare en motiverande faktor att införa en ny gröda som fältkrassing, då den i sitt växtsätt tillför unika habitat inom jordbruket då det är en tvåårig växt. Första året sås fältkrassingens med vårkorn, kornet skördas sedan på sommaren och kvar blir endast en som bildar en slags ”bladmatta”, där den sedan övervintrar och täcker jorden. Detta kan bidra till de unika habitat som omnämnts tidigare, där typen av gröda som odlas i detta fall bidrar till marktäckningen vid olika tidpunkter på året. Vilket i sin tur kombinerat med andra mikroklimatfaktorer som temperatur har en betydande inverkan på jordlöparens utbredning i fält. (Labruyere et al. 2016).

År två påbörjar tillväxten förhållandevis tidigt gentemot andra grödor, då fältkrassing redan etablerat sig och tillväxt kan ske direkt när miljöförhållandena passar. Redan tidigt finns det därmed potentiellt skydd för insekter platser som behöver gömma sig, samt det täta växtsättet när det väl börjat växa kan ge ytterligare skydd. Med detta så finns det möjlighet att bidra till mångfald i åkerlandskap för arter som kan behöva tidigt skydd för att fullfölja sina livscyklar. Denna form av perenn odling, tros kunna främja biologisk mångfald och relaterade ekosystemtjänster i intensivt skötta jordbrukslandskap. Då dessa system ofta inte kräver att bli lika intensivt skötta och får möjlighet att bilda en mer diversifierad och strukturellt komplex vegetation jämfört med andra odlingsmetoder (Wang et al. 2021). Detta arbete studerar ett fält med fältkrassingens kvaliteter som habitat för marklevande insekter, jämfört med ett fält med vete som en redan etablerad gröda.

1.2 Syfte

Syftet med denna studie är att få insikt i om fältkrassing har någon inverkan på vilka nyttodjur som rör sig över marken i jordbruksfält, där särskilt fokus läggs på de olika *Carabidae* arter som befunnit sig i fältet. Med detta kan det skapas en bild om den potentiellt framtida grödan kan bidra till att stärka ekosystemtjänster genom att diversifiera odlingslandskapet.

1.2.1 Frågeställning

Kan fältkrassing spela en roll och öka den biologiska mångfalden och därmed främja ekosystemtjänster i jordbrukslandskap?

Skiljer sig förekomsten av *Carabidae* mellan fältkrassing och vete under olika tidpunkter?

Påverkar habitat skillnaderna vilka av *Carabidae* arterna som är närvarande i de olika fälten?

Finns det någon skillnad i populationen av andra marklevande nyttodjur, såsom *Staphylinidae* (kortvingar) och *Araneae* (spindar)?

1.3 Avgränsning

Medan det totala antalet nyttodjur samlades in och räknades under hela studieperioden, så begränsades valet av organismer och på vilken taxonomisk nivå de analyserades. Studien fokuserade specifikt på att arta de olika *Carabidae*, vilket innebär att potentiella effekter på andra grupper av nyttodjur inte undersöktes utöver den totala mängden. Ytterligare begränsning i studien var att det endast var två av de fyra veckorna samlade *Carabidae* som identifierades och klassificerades till art, då det var det som var tidsmässigt genomförbart.

Dessutom var antalet tillgängliga fält för försöket en begränsande faktor, då det endast var två fält användes, ett med vete och ett med fältkrassing. En relaterad begränsning var då avsaknaden av en ytterligare jämförelse gentemot en annan gröda, exempelvis raps, vilket hade kunnat ge en djupare förståelse av hur artsammansättning och biologisk mångfald påverkas av olika grödor. Att inkludera fler grödor hade kunnat bidra med att ge en bredare bild och insikt i hur olika jordbruksmiljöer påverkar nyttodjurs närvaro.

Slutligen var antalet fallfällor också begränsat då behovet att hålla arbetsinsatsen rimlig för en enskild individ. Även om det var tillräckligt antal fällor för att upptäcka skillnader mellan fälten, kunde en större insamling kombinerat med fler fält eller andra grödor ha gett en mer detaljerad bild av artförekomst och populationsstorlek. Alternativt haft ett lika antal fällor kombinerat med yttligare en gröda. Där 4 fällor placerats i varje olika gröda, istället för de 8 som placerades i fältkrassingfältet.

2. Metod

2.1 Placering av fällor

Platsen där försöket ägde rum var på SLU's fältförsök station i Lönnstorp, Skåne (geografiska koordinaterna latituden 55.667707, longituden 13.112067). De två fälten var placerade på ett avstånd av 170 meter från varandra. Utöver distansen så separeras fälten av en grusväg, ett avstånd och en avgränsning som vissa arter lättare än andra förflyttar sig över. Där något som kan skilja arternas förmåga eller vilja att ta sig över distansen mellan fälten är deras olika förmågor att flyga.



Figur 1. Foto från försöksstationen där 170.14 m markeringen sitter är vetefältet placerat och den andra punkten är platsen där fältkrassing stod.

I försöket användes fallfällor (pitfall traps), en välbeprövad metod som brukas i många studier exempel på detta, i ett försök av (Eyre et al., 2013) så placerades fallfällor i linjer av 10 stycken. Där de placerades 10 cm djupt och med en diameter på 8,5 cm. Här placerades det fällor i två försöksfält, där ena fältet bestod av en etablerad gröda i form av vete och det andra av fältkrassing. Vetefälten fungerade som en jämförelsegröda för att studera hur de närliggande odlingsmiljöerna med en svensk standardgröda med annorlunda egenskaper ser ut

gentemot fältkrassing. Vetefältet var till totala storlek även större än vad fältkrassingfältet var, vilket kan ha bidragit till öbiogeografiska skillnader. Det som fångades i vetefältet jämfördes sedan med fångsten i det fält där fältkrassing odlades. Målet med detta var att kunna undersöka om det fanns någon skillnad i de nyttodjur som rör sig i de olika fälten. Detta för att kunna skapa en bild om fältkrassing kan erbjuda en plats som är bättre anpassad för vissa predatorgrupper i stort, respektive en viss art *Carabidae* kontra en annan. Exempel på faktorer är tillgång till mat i form av ogräsfrön eller skadegörare, alternativt skydd och boplatz i form av vegetation och markförhållanden bra anpassade för att möjliggöra de olika arternas livscyklar, studier har visat att de olika insekternas hälsotillstånd kan påverkas av tillgången på bytesdjur, dessutom finns det skillnader i tillgång till mark mellan grödor och halvnaturliga habitat, såsom blomsterremsor (Labruyere et al. 2017). För att säkerställa en så likvärdig jämförelse som möjligt var det optimalt att fälten låg så nära varandra som möjligt, för att minimera inflytandet av utomstående faktorer utöver grödorna i sig, och möjliggöra ett i princip fritt utbyte av fauna mellan fälten.

Fällorna placerades genom att ett hål på 12 cm i diameter borrades i marken, därefter placerades en plastbehållare i det borrhade hålet (Figur 2). Målet med placeringen var att efterlikna ett naturligt hål som fångade allt som råkade springa längst marken och trilla ned i hålet, därför var det ytterst viktigt att fällorna placerades rätt och kom tillräckligt djup i jorden så att det ej blev en "vägg" som påverkade eller blockerade djurens naturliga rörelse.



Figur 2. Foto på en fallfälla

För att undvika att insekterna som trillat i fällan lämnar fällan samt att de bevaras till dess att fällorna vittjades så användes en blandning av vatten och propylenglykol, detta för det fyllde syftet att avliva individerna samt bevara dem och undvika förruttning.

Fällorna vittjades med en veckas mellanrum efter det datum då de placerades. De djur som blivit insamlade vid veckans slut placerades sedan i ett 50 ml centrifugrör av kemikaliebeständig plast som fylldes med 96% etanol för att undvika att insamlad data blir förstörd, där varje fälla samt tömningstillfälle markerades med en lapp som placerades i respektive rör (Figur 3). Denna hämtning av prover fortgick i fyra veckors tid, där den första insamlingen skedde 28 juni följt av 5 juli, 12 juli och sista skedde 21 juli.



Figur 3. Foto på insekter i ett falconrör från en av fällorna.

Insamlade prover grundsorterades till familj med hjälp av en stereolupp och räknades till ett totalt antal innan en mer exakt artning skedde. De tre grupperna som delades upp var *Carabidae* (jordlöpare), *Staphylinidae* (kortvingar) samt *Araneae* (spindlar) (Figur 4), då de anses vara nyttodjur i jordbruk (Birkhofer et al., 2008) samt att de tydligt och snabbt går att separera från varandra.



Figur 4. Foto visar insekter samlade i en fälla. Det små direkt till vänster är Araneae (spindlar), det små djuren upp till vänster är Staphylinidae(kortvingar) och de upp till höger är en samling Carabidae(jordlöpare).



Figur 5.A Visar fällorna i vetefältet. Fällorna placerades 1 meter in i fältet, med 2 meters mellanrum, B. Visar plats för fälla, flagga indikerar placering.

Figur 5A och 5B visar hur fällorna placerades i försöken i vetefältet. Fällornas placering styrdes baserat på tillgänglighet och efter råd från den ansvariga odlaren, med riktlinjer att ej störa rådande skörd genom att undvika att röra sig mitt i fältet. Under idealiska förhållanden hade fällorna placerades mitt i vetefältet, då det bättre hade representerat vilka djur som rör sig specifikt i fältet istället för rörelse i fältets utkant. Här skulle det exempelvis vara att ta sig in till mitten av fältet och placera fällorna vertikalt istället för den horisontella placering

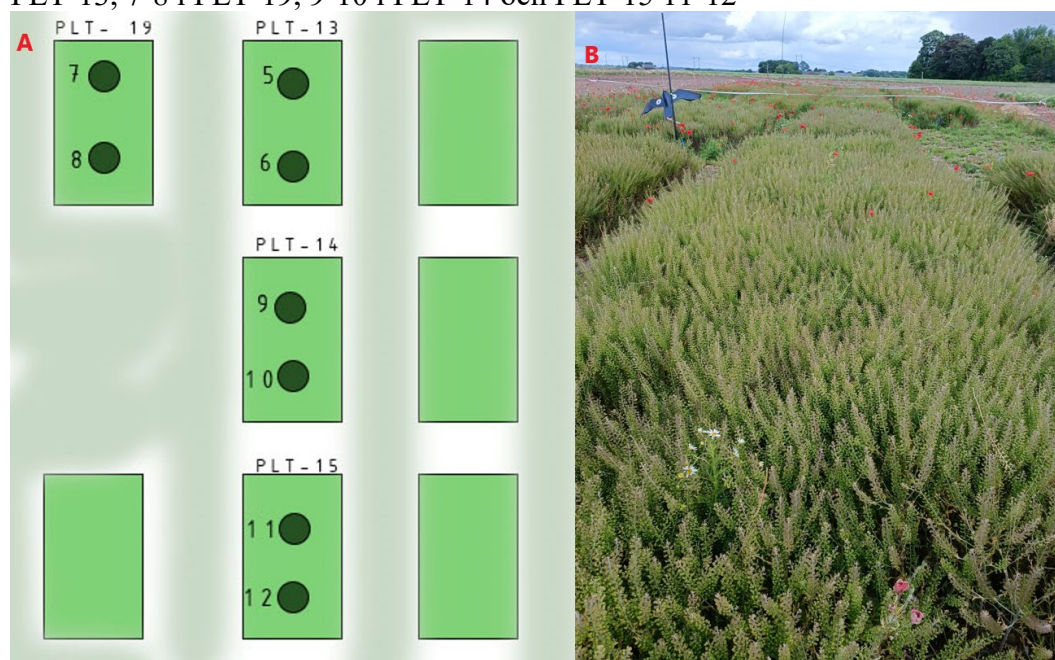
som skedde i försöket, på så sätt hade fällorna bättre representerat verkliga rörelsen i vetefältet.

I fältkrassingfältet var placeringen av fällor baserad på de olika förädlingslinjernas vitalitet, tillväxt och mognad, där de placerades i de sektioner som helt enkelt mest liknade en realistisk odlingsmiljö. Kombinerat med detta placerades även fällorna så långt in i de olika rutorna som möjligt, för att fånga de djur som rör sig specifikt inuti fältet och undvika inflytande av närliggande mark och växtlighet. Varje ruta med fältkrassing täckte 12 kvadratmeter.



Figur 6. Foton visar fällor i fältkrassingfält.

PLT eller plots representerar de olika försöks linjerna där fällorna 5-6 placerades i PLT-13, 7-8 i PLT-19, 9-10 i PLT-14 och PLT-15 11-12



Figur 7. A visar de olika fällornas placering i fältet, B. visar plats där fälla 5 är placerad.

2.2 Bestämning av familjer och arter

Bestämning ned till ordning och familj gjordes med hjälp av deras respektive typiska utseenden och vid behov konsulterades familjenyckeln (Douwes et al. 1997). Djupare nyckling och bestämning av insekter gjordes med hjälp av två olika insektsnycklar skrivna av (Lindroth 1961) respektive (Lindroth m. fl. 1985 & 1986).

I kombination med detta så nyttjades information från websidorna (Artfakta 2024) samt (Danbiller 2024). Där bäggedera hemsidor användes som en “referenspunkt” till om den insekt som nycklats varit ett rimligt eller riktigt resultat. I forskargruppen fanns det även i labb, tillgång till en referenssamling med tidigare samlade och art bestämda individer, som kunde nyttjas för att ytterligare säkerställa att artningen av insekterna blivit riktig.

För att kunna urskilja de olika kroppsdelarna, antenner, färgnyanser, hårstrån eller andra kännetecken användes en stereolupp, en ljuskälla, en skål där insekten placerades samt en pincett för att kunna flytta insekten och placera insekten så att efterfrågade steg i nycklingen var möjlig.

Till en början gjordes en grovsortering där insekterna delades in i släkte. Vilket sedan gjorde att urskilja skillnader inom släkte sedan blev lättare och tydligare, exempel på detta (dock inte en direkt regel hos de släkte, men relevant för de exemplar som hittades) är antalet punktögon hos *Harpalus* och de tandade innersidan av klorna hos *Calathus*.

Samtliga insekter förvarades efter grovsortering sedan i behållare små Eppendorffrör 1,5 ml (Figur 8.A), samt större 15 ml centrifugrör (Figur 8.B). Detta beroende på antalet funna individer inom samma genus. I rören tillsattes även 96% etanol, i mån av att förvara insekterna.



Figur 8.A, foto av Eppendorffrör, B. foto av centrifugrör.

När mer ingående nyckling ned till en mer exakt bestämning av art förvarades de som ej hörde till majoriteten i egna 1,5 ml rör. Samtliga steg så skrevs små noteringar med i röret, med benämning av fälla, vecka samt ett tillhörande namn på arten i tillhörande rör.

2.3 Statistik

Den grundläggande databehandlingen gjordes i Excel, där sedan statistiska delar gjordes i R version 4.4.2. De library's som nyttjades var readxl, ggplot2, dplyr, rstatix och tidyr.

Till en början gjordes Shapiro wilk normality test för att ta reda på om den data som samlats in var normalfördelad. Då det inte var det så gjordes ett Mann-Whitney U-test även kallat Wilcoxon rank-sum test, då det är ett bra alternativ när man inte kan utgå ifrån att datan i fråga är normalfördelad.

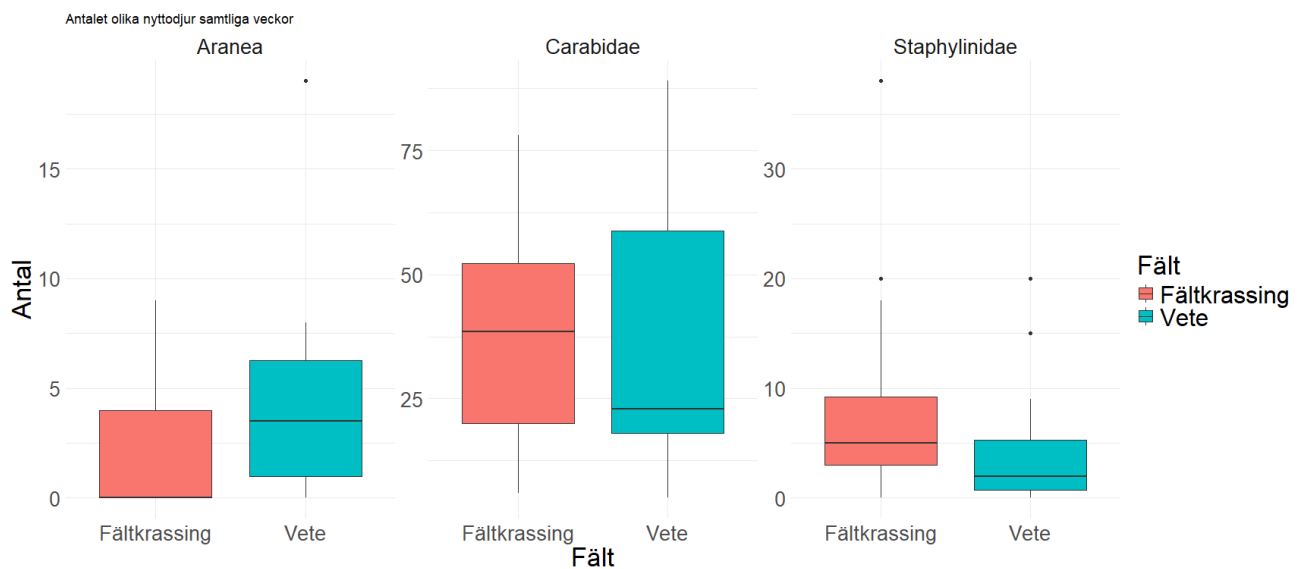
3. Resultat

Totalt så fångades 1759 *Carabidae* (jordlöpare), 311 *Staphylinidae* (kortvingar) och 125 *Aranea* (spindlar) över de 4 veckorna som försöket gjordes, där de fyra datumen för tömning var 28:e juni följt av 5:e juli, 12:e juli samt 21:e juli. Tömningarna skedde med en veckas mellanrum med undantag för den sista tömningen som inträffade vid tidigast möjliga datum efter att en vecka fortlöpt.

559 jordlöpare fångades i fällor 1–4, som var planerade i fältet med vete. I fältet med fältkrassing och fällorna 5–12 samlades 1227 individer. Fällorna 1–4 resulterade i 76 individer kortvingar, och fällorna 5–12 samlade 235 stycken. Och sedan de sistnämnda spindlarna innefattade 73 djur i fällorna 1–4 och 52 djur i fällorna 5–12.

På grund av brist av tid artades endast de två första veckorna jordlöpare fullständigt, grov sorteringen till familj gjordes vid ett tidigare tillfälle. Det som artades fullständigt motsvarade 385 individer från vetefältet, där 129 st fångats v1 och 256 st v2. Respektive 769 djur från fältkrassingfältet, där 372 fångats v1 och 397 v2.

Sett till den totala mängden djur inom grupperna så var det ingen signifikant skillnad mellan de olika fälten, då p-värdet var för högt. De små skillnader i medelvärde var det som mest separerade dem.



Figur 9. Individer per fälla och tömning.

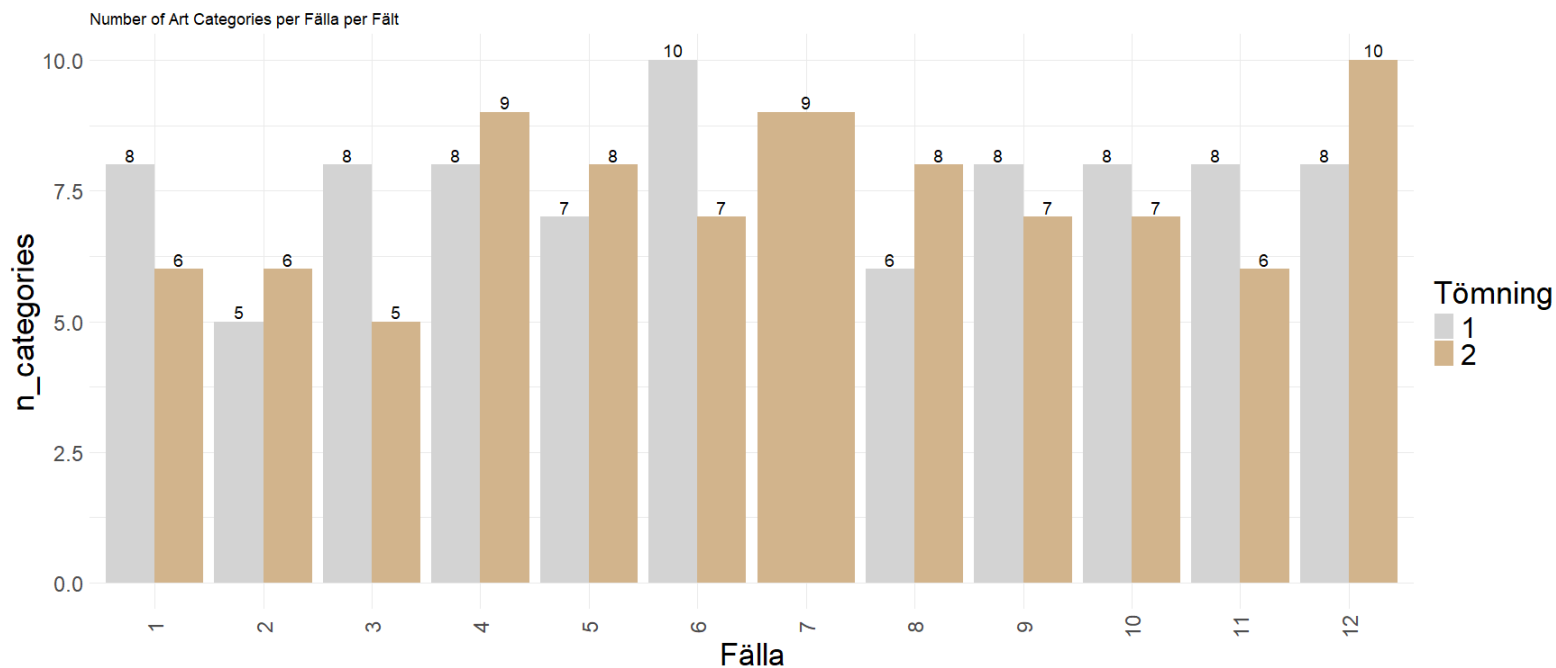
Att det ej uppvisar någon skillnad när det var så brett som fullständiga familjer, i kontrast till att den mer djupgående artning av jordlöpare uppvisar att värde i att upptäcka skillnader mellan fält genom att gå in på en djupare taxonomisk nivå.

Däremot var det heller ingen signifikant skillnad när det kom till antalet olika arter inom jordlöpare mellan de två fälten. Totalt var det 23 separata arter som besökt fälten, varav 18 av 23 de olika arterna påträffades i vetefältet, medan 19 av 23 av de olika arterna påträffades i fältet med fältkrassing. De arterna som skilde dem emellan var oftast sådana som representerades av endast 1–2 st individer och det finns ingen konkret statistisk relevant slutsats att dra utifrån detta.

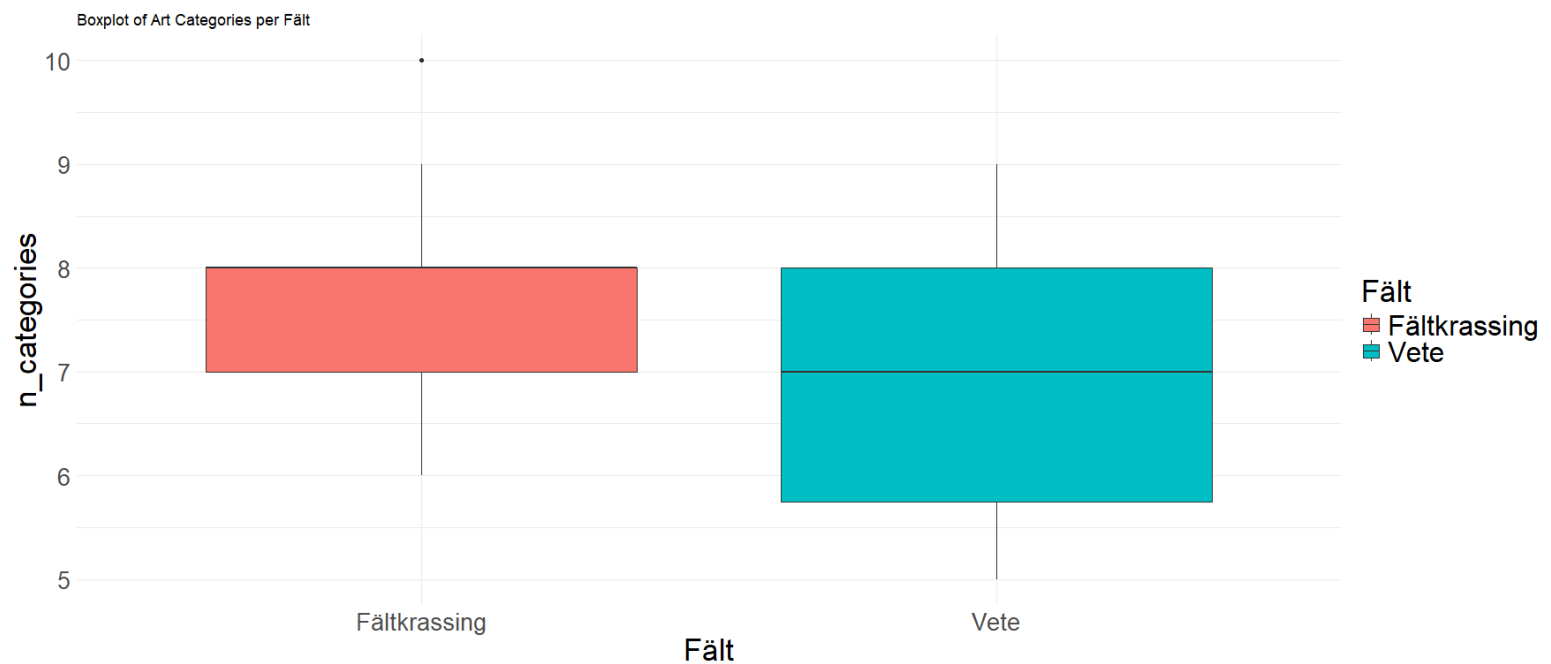
Tabell 1. Tabell över samtliga insamlade arter, 1 indikerar funnen art medan 0 indikerar att den arten ej hittats. För ytterligare information om arterna, se Bilaga A.

Samtliga arter	Föda adult	Vete	Fältkrassing
Poecilus cupreus	Karnivor	1	1
Anchomenus dorsalis	Karnivor	1	1
Harpalus rufipes	Omnivor	1	1
Harpalus affinis	Granivor	1	1
Calathus fuscipes	Karnivor	1	1
Pterostichus melanarius	Karnivor	1	1
Amara ovata	Granivor	1	1
Loricera pilicornis	Karnivor	1	1
Harpalus distinguendus	Granivor	1	1
Ophonus ssp	Granivor	1	0
Pterostichus niger	Karnivor	1	0
Nebria brevicollis	Karnivor	1	1
Amara familiaris	Granivor	0	1
Harpalus signaticornis	Granivor	0	1
Amara aenea	Granivor/omniv	1	1
Harpalus tardus	Granivor	0	1
Bembidion lampros	Karnivor	1	1
Amara aulica	Granivor	0	1
Carabus nemoralis	Karnivor	1	1
Pterostichus ssp	Karnivor	1	1
Unknown	/	1	0
Amara apricaria	Omnivor	1	0
Harpalus rubripes	Omnivor	0	1

Det var inte heller någon signifikant skillnad då test gjordes mellan de olika fälten när det kom till antalet arter per individuella fällor, där p-värdet var för högt. Mångfalden var alltså snarlik mellan de två fälten. Fälla 7 under vecka 1 plockades bort ur redovisade data på grund av felplacering.



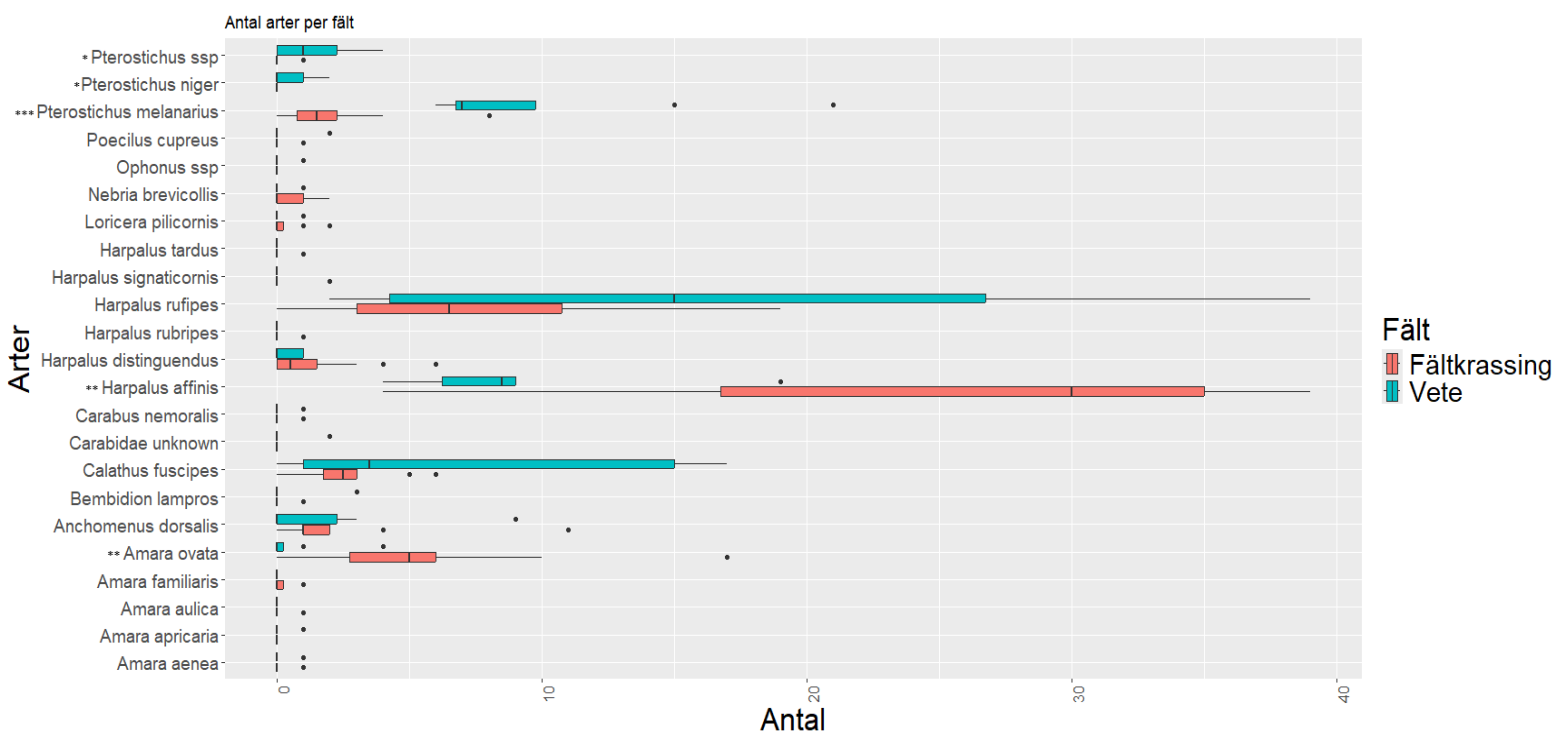
Figur 10. Antalet olika arter fångade per fälla där samtliga 12 representeras på X axeln, där 1-4 är vetefältet och 5-12 är fältkrassingfältet.



Figur 11. Värde av olika arter per fälla per fält visade medelvärdet 8 hos fältkrassing och 7 hos vete, dock ingen signifikant skillnad mellan fälten.

Det som uppvisade någon signifikant skillnad var de arter som dominerade fångsterna, där de arter som representerades av enstaka fångade individer samtliga låg statistiskt för nära varandra.

Det Mann-Whitney U Test som gjordes visade att de arterna som uppvisade sig vara signifikant annorlunda mellan de två fälten var *Pterostichus melanarius* (se Bilaga A:8), *Pterostichus niger* (se Bilaga A:9) och *Pterostichus ssp* som till större grad var närvarande i fältet med vete. Hos fältkrassing var det istället *Harpalus affinis* (se Bilaga A:17) och *Amara ovata* (se Bilaga A:12) som visade den signifikanta skillnaden. Resterande arter visade inte någon signifikant skillnad mellan de två fälten. (Figur 12)



Figur 12. Skillnader i antal inom arter i de olika fälten. Där *P.melanarius* visade ett p-värde på 0.000343 ***, *H.affinis* 0.00125 **, *A.ovata* 0.00134 **, *P.nig* 0.0122 *, *P.ssp* 0.0267 *

4. Diskussion

Generellt sätt så fångades relativt många individerna i fällorna, vilket tyder på att det fanns tillräckligt med djur på platsen för att samla in relevant data samt att fällorna fungerat. Detta i sig är intressant, att det på platsen finns en betydande population av potentiella nyttodjur vilket gjort att data finns att behandla. Även om det är svårt att dra konkreta slutsatser utifrån datan, så beror det mer på andra faktorer som kommer att tas upp senare i diskussionen.

Artantalskillnaderna mellan fälten var ytterst liten, där de små skillnader som var mellan fällorna ej hade någon signifikant skillnad. Tömningstillfällena uppvisade heller ingen sådan skillnad.

Det var generellt en dominans av granivora individer av två specifika arter i fältet med fältkrassing gentemot fältet med vete, där de två arterna visade en statistisk signifikant skillnad sett till antalet individer av de specifika arterna. Det var arterna *Harpalus affinis* (se Bilaga A:17) samt *Amara ovata* (se Bilaga A:10) som visade sig dominera fältet med fältkrassing.

Detta kan bero på en mängd olika faktorer, mängden ogräs i specifika fälten, grödans växtsätt, den tidiga mognaden, att de kunnat "övervintra" från fjolårets säsong då fältkrassing är en tvåårig växt, mark täckningen kan bli en tänkbar faktor för att möjliggöra olika steg i skalbaggnas livscykel. Där faktorer som påverkar fröpredation inkluderar jordbruksmetoder, säsongsbundna populationsvariationer hos granivorer, förändringar i deras livscykel dvs om de behöver övervintra, när de parar sig, och om spridning sker. En annan faktor är tillgången till föda mellan olika arter, om det finns tillgång till alternativ föda, temperaturförhållanden, samt fördelning av frön på markytan och hur väl frön exponeras i fält (Kulkarni et al. 2015). Att en av försöks linjerna eventuellt fröat av sig tidigt vilket lockat till sig de vuxna skalbaggnarna.

Med ett sådant överskott av granivorer respektive karnivorer i de olika fälten specifikt tåls det att ställa frågan om det är fullt positivt, detta då de teoretiskt skulle kunna övergå till att de klassas som skadegörare. Detta då andra arter under andra förhållanden blivit mer skadegörare när de blivit en "för stor" population, där vissa jordlöpare inte endast är effektiva predatorer av skadegörare utan har även visat sig äta vissa arter andra nyttodjur, vilket kan störa biologisk bekämpning (Jones et al., 2020).

I motsats till fältkrassingfältet så var det en betydligt större mängd karnivorer i vetefältet, där *Pterostichus melanarius* (se Bilaga A:7) stod för majoriteten av

djuren, men även *Pterostichus niger* (se Bilaga A:6) och *Pterostichus ssp* skilde sig signifikant från fältet med fältkrassing. Utöver att de olika *Pterostichus* samtliga är karnivorer så är de större till kroppsstorlek. *Pterostichus melanarius*, 12-18 mm, *Pterostichus niger*, 15-20.5 mm, kontra storleken på *Harpalus affinis*, 8-12.5 mm, *Amara ovata*, 8-9.5 mm.

Om man återkopplar till faktorer som påverkat fältkrassingfältet så finns det också potentiellt en mindre mängd ogräs i vetefältet då tidigare studier visat att vissa varianter av vete uppvisar konkurrens kraftiga egenskaper såsom längd och snabb tillväxt. (Mason & Spaner 2005). Där fältkrassingens kanske inte är lika framträdande, avsaknaden av samma mängd ogräs i vetefälten kan ha gjort det mindre attraktivt för granivorer. Dock var det ogräs närvarande i båda fälten, där inga faktiska beräkningar gjordes. En visuell iakttagelse gjordes i samband med tömning av fällorna, där det uppskattades att vara en större mängd ogräs i fältkrassingfältet, speciellt när det kom till mängden vallmo.

Detta kombinerat med att det är en växt som tidigt år två växer till sig och ger ytterligare skydd för insekterna som andra mer allmänna, mer etablerade grödor kan komma att sakna. Här erbjuder alltså fältkrassing skydd i form av marktäckning följt av ett tidig tillväxt år två, potentiellt möjliggör det att en större mångfald av arter inom familjen kan komma att frodas. En annan faktor som kan ha haft inverkan är att fältet med fältkrassing är ett försöksfält, där växterna delats upp i rektanglar beroende på vilken förädlings linje de tillhör. Med olika egenskaper uttryckta olika distinkt, där linjerna liknar en etablerad gröda till varierande nivåer. Samtliga fällor placerades i de linjer som "mest liknande" en etablerad gröda, baserat på hur livskraftig och tätvuxen den var. Med detta blir det inte ett sammanhängande fält utan istället flera rektanglar av "små fält" inom ett större fält. Detta kan vara relevant då lokala förhållanden, såsom användningen av bekämpningsmedel och hur hårt jorden brukas, inte är de enda faktorerna som kan påverka vilka leddjur som finns i jordbrukslandskapet. Själva strukturen i sig har även en inverkan på hur sammansättningen av leddjur tar uttryck (Knapp & Řezáč 2015).

Något som kan haft en enorm påverkan är det faktum att vetefältet i sig är större än fältkrassingfältet, där en öbiogeografisk skillnad absolut kan ha varit en faktor som påverkat mängden av olika arter som rörde sig i de olika fälten. Här hade det under optimala förhållanden istället varit två fält av samma storlek, där kringliggande eventuella grödor eller andra avgränsningar skulle varit formade så lika som möjligt mellan fälten. I detta försök så är inte bara vetefältet i sig större och mer sammanväxande då det ej vuxit i form av olika förädlingslinjer som fältkrassing (Figur 7), utan nästkommande fält till vänster sett från vetefältet i

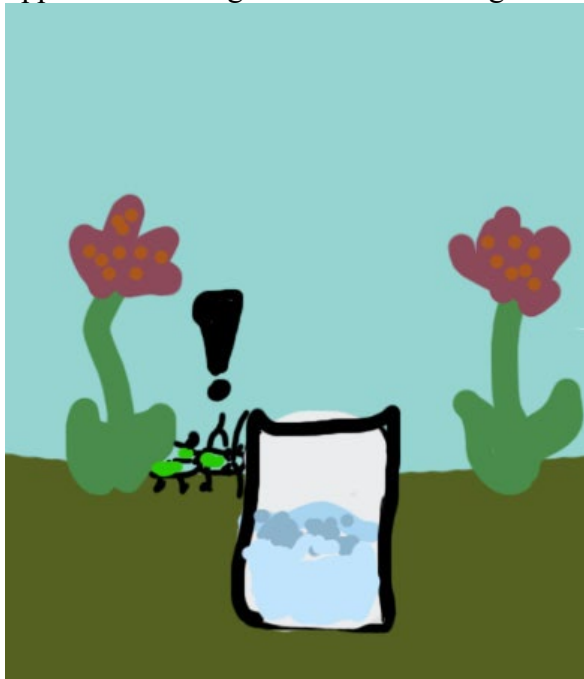
(Figur 1) ligger direkt jämsides med nästkommande fält. Här blir det potentiellt ett än större fält om djuren har möjlighet att röra sig över vetefältet, kombinerat med rörelse till de fält som ligger direkt intill fältet. Där storleken på fälten tillsammans kan komma att bilda en väldigt mycket större ekologisk ö och därmed påverka förekomsten av arter. Det tåls dock att nämna att mängden olika arter inte visade någon konkret skillnad mellan fälten, vilket går emot teorin om att en större ekologisk ö möjliggör trivsel av fler arter. Dock är de teoretiska avgränsningarna mellan fältet något som kan varit otillräckligt för att separera fälten, trots att fälten åtskilts av en grusväg. Där det kan vara möjligt att insekter inom ett större område än tänkt kunnat ta sig till o från de olika fälten. Dels genom diverse arters möjlighet att flyga, dels genom direkt markförflyttning över gräsmark eller förflyttning via olika eventuella biotopkorridorer.

Utan att dra alltför stora slutsatser med det material som samlats in, kan det finnas en antydning till att fältkrassingfältet är fördelaktigt för jordlöpar-granivorer av olika slag. Medan vetefältet är bättre anpassat för jordlöpar-karnivorer. Som nämnt tidigare så är det dock osäkert att dra så konkreta slutsatser ifrån den insamlade datan, då det finns så många utanförliggande faktorer som kan varit det som speglas i resultatet, samt att den insamlade datan behövt vara bredare för att kunna utesluta eller konkludera att det är fältkrassing som har en inverkan eller inte. Eftersom artsammansättningen av jordlöpare i ett område kan påverkas av en mängd ekologiska faktorer och interaktioner mellan arter (Trafikverket, 2012).

För att komma runt detta skulle det kunnat genomföras liknande försök på flera olika platser. Där man har en liknande jämförelsefält och ett fältkrassingfält, där man tar data på de närliggande fälten för att få en insikt om olikheter på specifika platsen, följt av en jämförelse av den specifika plats datan med datan från de andra likadana fältkombinationer från annan plats. På så sätt kan man då få en bild som speglar inverkan av grödan på ett mer konkret sätt, där ett bredare tillvägagångssätt skulle tillföra en större säkerhet i de olika grödornas specifika påverkan på resultatet. Det blir alltså svårt med begränsade datan sett till antalet fält och plats, det kan vara, trots att de är närliggande, andra faktorer som har större inverkan. Då multivariata analyser visat att en kombination av vilken gröda, vilken skötselmetod och vad för kanteffekter som fanns på platsen direkt påverkar vilka jordlöpare arter och deras gruppaktivitet (Eyre et al. 2013). Alltså kan det vara omgivning runt fälten, som med tidigare växtsäsonger och grödor skapat miljöer som är bättre anpassade för de olika arterna. Vilket är det som speglas i den skillnad i antalet arter som hittats mellan de två fälten.

Endast en årsfångst på en plats begränsar även det hur stora slutsatser som kan dras, och för att få en riktigare bild bör försöken utökas. Data som endast

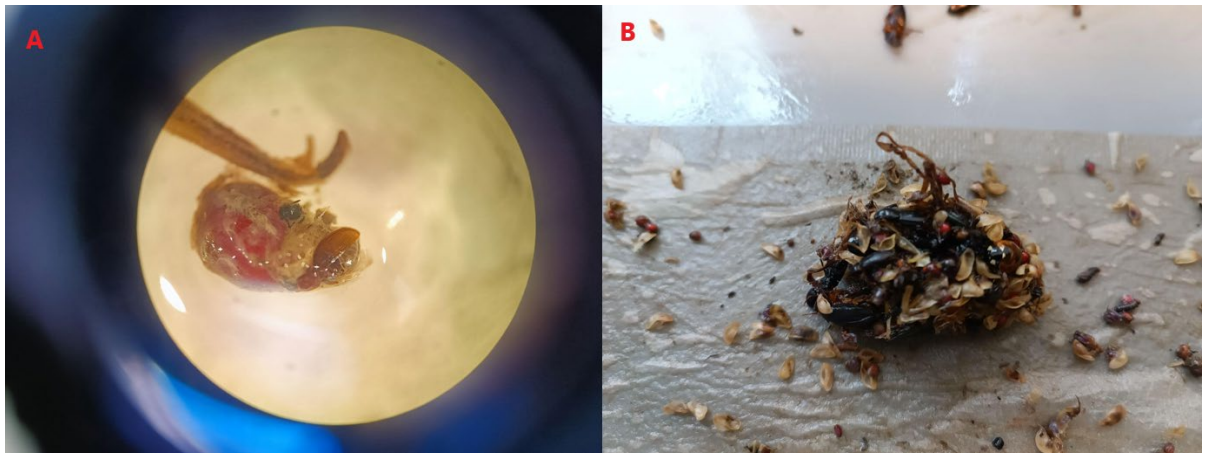
representeras av ett år, kan lika gärna som nämnt tidigare vara säsongers inverkan som kan komma och påverkat vilka olika arter som rör sig i fälten. För att gå runt detta så hade ytterligare försök på samma plats kunna gjorts innan datan sammanställts. En felkälla under försöket var att fälla 7 hamnat för högt upp under vecka 1, vilket gjorde att fällan i sig inte fungerade korrekt. Detta upptäcktes och åtgärdades vid tömning av fällan i fråga.



Figur 13. Illustration av den felplacerade fälla 7.

En förbättring skulle även vara placering av fällorna i vetefältet, beroende på det begränsade tillträdet till fältet, där riktlinjerna var att skador på skörden skulle undvikas. Vissa jordlöpare har visat en hög känslighet för småskalig variation i utrymme och för hur närliggande remsor är formade, tillsammans med inverkan av existensen mellan arter med olika krav på habitatet. Vilket bygger på idén att anpassningar i utformning och skötsel av remsor och grödor har stor potential att förbättra biologisk bekämpning i olika slags jordbrukssystem (Richard et al. 2020). Det hade alltså om möjlighet varit fördelaktigt att placera dem i fältet istället för att endast hålla sig i utkanten hade det potentiellt blivit en mer "riktig" bild av de djur som rörde sig i fältet, se Figur 5A från metod delen.

Det var inte alltid lätt att helt räkna de minsta individerna i fältkrassingfälten, då en del av djuren krupit in eller på annat sätt fastnat på frön eller i frökapslar. Under genomgången av materialet försökte jag genomsöka allt material, men realistiskt är det inte omöjligt att en eller annan av de allra minsta djuren ej blivit räknade eller artade. (Figur 14)



Figur 14. A Individ som fastnat på ett frö, B. Bild från tömning av en fälla.

På grund av begränsad tid så fanns det inte möjlighet att gå genom hela den insamlade datan, där två av fyra veckor blev den mängd som var genomförbart under de veckor som identifiering av insekter gjordes. Med samtliga veckor hade det eventuellt varit möjligt att få ut mer robust statistik, samt att några arter som ej nycklats fullständigt fått rum att göra det. Ett exempel på en icke fullständig artning var de *Pterostichus spp* som var snarlika *melanarius*, men tid och okunskap gjorde att det vid vissa tillfällen var svårt att särskilja de kännetecken som urskilde arten ifråga. Ett sådant kännetecken är att det endast skall finnas 2 punkter på varsin sida av artens täckvingar, men exempel individen hade fler punkter och på “udda” ställen. Med det menat att de satt tätt intill varandra på mellan rum 2 samt 3 på samma sida täckvingen, istället för det normala med att ha punkterna sittandes parallellt på varsin sida av täckvingen efter mitten. Detta hade nog inte påverkat resultatet i någon stor grad om det visade sig vara *melanarius*, men det hade kanske visat mångfalden i de olika fälten på ett tydligare sätt.

Syftet med undersökningen var hur odlingen av fältkrassing påverkar förekomsten av nyttodjur i jordbrukslandskap, jämfört med en väl etablerad gröda i form av vete. Resultatet antyder att fältkrassing främjar förekomsten av granivora jordlöpare, där *H.affinis* och *A.ovata* som stod ut medan vetefältet dominerades mer av karnivora arter som *P.melanarius* och *P.niger*. Detta tyder på att de olika fälten erbjuder olika typer av ekosystemtjänster, där båda grödorna på olika sätt bidrar till att olika arter trivs i fälten. Ytterligare forskning behövs dock för att kunna säkerhetsställa att det verkligen är grödorna i sig som format resultatet av studien. Här skulle fler replikat på fältnivå vara en av de främsta förbättringarna vid utformandet av försöket, vilket teoretiskt bland annat skulle möjliggöra en normalfördelad data. Där det sedan går att göra mer gedigna statistiska tester som bättre visar skillnaderna av grödorna i sig, istället för de andra faktorer som kan komma att påverka. Det skulle även vara optimalt att se över storleken och

strukturen av de olika fälten och få dem så snarlika som möjligt, för att ta hänsyn till inverkan av öbiografiska skillnader.

Referenser

Aguilera, G., Roslin, T., Miller, K., Tamburini, G., Birkhofer, K., Caballero-Lopez, B., Lindström, S., Öckinger, E., Rundlöf, M., Rusch, A., G. Smith, H., Bommarco, R. (2020). *Crop diversity benefits carabid and pollinator communities in landscapes with semi-natural habitats*. Journal of Applied Ecology, 57(11), 2170–2179.

<https://doi.org/10.1111/1365-2664.13712>

Alinvi, O., Olsson, M. (2012). *Jordlöpar- och myrsamhällen i vägkanterers sidoområden*. Trafikverket, rapport 2012:079.

<https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2%3A1364465/FULLTEXT01.pdf>

Artfakta. (2024).

<https://www.artfakta.se/>

Benton, T. G., Vickery, J. A., Wilson, J. D., (2003). *Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key?* Trends in Ecology & Evolution, Volume 18, Issue 4, Pages 182-188.

[https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(03\)00011-9](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(03)00011-9)

Birkhofer, K., Fließbach, A., Wise, D.H., Scheu, S., (2008). *Generalist predators in organically and conventionally managed grass-clover fields: implications for conservation biological control*. Annals of Applied Biology/Volume 153, Issue 2/p. 271-280.

<https://doi.org/10.1111/j.1744-7348.2008.00257.x>

Danbiller. (2024).

<https://www.danbiller.dk/search?query=Carabidae>

Douwes, P., Bellmann, H., Sandhall, Å., & Hansson, C. (1997). *Insekter: en fälthandbok* (2., rev. uppl.).

Eyre, M. D., Luff, M. L., Leifert, C., (2013). *Crop, field boundary, productivity and disturbance influences on ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in the agroecosystem*. Agriculture, Ecosystems & Environment. Volume 165, Pages 60-67.

<https://doi.org/10.1016/j.agee.2012.12.009>

Goulet, H., (2003). *Biodiversity of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in Canadian agricultural soils*. Can. J. Soil Sci. 83:259–264.

<https://cdnsiencepub.com/doi/pdf/10.4141/S01-061>

Honěk, A., Jarošík, V., (2000). *The role of crop density, seed and aphid presence in diversification of field communities of Carabidae (Coleoptera)*. Eur. J. Entomol. 97: 517-525, ISSN 1210-5759.

<https://www.eje.cz/pdfs/eje/2000/04/13.pdf>

Jones, M. S., Taylor, J. M., Snyder, W. E., (2020). *An Introduction to Ground Beetles: Beneficial Predators on Your Farm*.

<https://eorganic.org/node/33936>

Knapp M, Řezáč M (2015) *Even the Smallest Non-Crop Habitat Islands Could Be Beneficial: Distribution of Carabid Beetles and Spiders in Agricultural Landscape*. PLoS ONE 10(4): e0123052.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123052>

Kulkarni, S. S., Dosdall, L. M., Spence, J. R., (2017). *Depth of Seed Burial and Gender Influence Weed Seed Predation by Three Species of Ground Beetle (Coleoptera: Carabidae)*. Weed Science, Volume 63, Issue 4, pp. 910 – 915.

<https://doi.org/10.1614/WS-D-15-00080.1>

Labruyere, S., Ricci, B., Lubac, A., Petit, S., (2016). *Crop type, crop management and grass margins affect the abundance and the nutritional state of seed eating carabid species in arable landscapes*. Agriculture, Ecosystems & Environment. Volume 231, Pages 183-192.

<https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.06.037>

Labruyere, S., Petit, S., Ricci, B., (2017). *Annual variation of oilseed rape habitat quality and role of grassy field margins for seed eating carabids in arable mosaics*. Agricultural and Forest Entomology/Volume 20, Issue 2/p. 234-245.

<https://doi.org/10.1111/afe.12250>

Landlantbruk. (2019). *Fältkrassingen förädlas för kyligare breddgrader*.

<https://www.landlantbruk.se/faltrakssingen-foradlas-for-kyligare-breddgrader>

Lindroth, C. H. (1961). *Svensk insektfauna: Skalbaggar. Coleoptera. Sandjägare och jordlöpare fam. Carabidae*. Rekv. nr 35.

Lindroth, C. H., F. bangsholt, R. Baranowski, Terry L. Erwin, P. Jørum, B.-O Landin, D. Refseth and H. Silfverberg. (1985 & 1986). *Fauna Entomologica Scandinavica, The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark*. Volume 15, part 1 och 2.

Mason, H. E., Spaner, D., (2005). *Competitive ability of wheat in conventional and organic management systems: A review of the literature* Can. J. Plant Sci. 86: 333–343.
<https://cdnsiencepub.com/doi/pdf/10.4141/P05-051>

Marrec, R., Badenhausser, I., Bretagnolle, V., Börger, L., Roncoroni, M., Guillon, N., Gauffre, B., (2015). *Crop succession and habitat preferences drive the distribution and abundance of carabid beetles in an agricultural landscape*. Agriculture, Ecosystems & Environment. Volume 199, Pages 282-289.
<https://doi.org/10.1016/j.agee.2014.10.005>

Preem. (2024). *Från fältkrassing till HVO*.
<https://www.preem.com/press-och-nyheter/nyheter-pressmeddelanden/2024/fran-faltkrassing-till-hvo---nytt-forskningsprojekt/>

Richard, R., Cahon, T., Llandres, A. L., Levier, L. L., Proudhom, G., Casas, J., (2020). *Alley cropping agroforestry mediates carabid beetle distribution at a micro-habitat scale*. Agroforestry Systems, 94, 309–317.
<https://doi.org/10.1007/s10457-019-00390-8>

Rivers, A., Mullen, C., Wallace, J., Barbercheck, M., (2017). *Cover crop-based reduced tillage system influences Carabidae (Coleoptera) activity, diversity and trophic group during transition to organic production*. Renewable Agriculture and Food Systems , Volume 32 , Issue 6, pp. 538 – 551.
<https://doi.org/10.1017/S1742170516000466>

Sandelius, S. (2017). *Den naturliga variationen av fettkomponenter i Lepidium campestre*
https://stud.epsilon.slu.se/10094/1/sandelius_s_170411.pdf

SLU. (2019). *Fältkrassing, en ny källa för proteiner till grisar och idisslare*.
<https://www.slu.se/ew-nyheter/2019/9/faltkrassing-en-ny-kalla-for-proteiner-till-grisar-och-idisslare/>

SLU. (2024). *Det norrländska klimatets fördelar*.
<https://www.slu.se/fakulteter/vh/samverkan/regional-jordbruksforskning-for-norra-sverige/rjn-det-norrlandska-klimatets-fordelar/>

Wang, M., Axmacher, J. C., Yu, Z., Zhang, X., Duan, M., Wu, P., Zou, Y., Liu, Y., (2021). *Perennial crops can complement semi-natural habitats in enhancing ground beetle (Coleoptera: Carabidae) diversity in agricultural landscapes*. Ecological Indicators, Volume 126, 107701.

<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107701>

Tack!

Till Cecilia Hammenhag, som med sin egen och andras forskning gjorde det möjligt för mig att utföra det här roliga arbetet! Något som för mig hade det varit omöjligt att fullfölja om jag saknat den ypperligt goda handledningen ifrån samtliga handledare! Tack Mattias Larsson, Åsa Lankinen och Cecilia Hammenhag!

Bilaga A

4.1 Bilaga A

Bilaga:A1

“*Carabus nemoralis* (<https://artfakta.se/taxa/103305/information>)”



Figur 15. Parklöpare. Karnivor, 22–26 mm. Bronsaktig, nattaktiv.

Bilaga:A2

“*Nebria brevicollis* (<https://artfakta.se/taxa/103290/information>)”



Figur 16. Skogsnattlöpare. Karnivor, 10–14 mm. Svart till mörkbrun, nattaktiv.

Bilaga:A3

“*Loricera pilicornis* (<https://artfakta.se/taxa/103298/information>)”



Figur 17. Borstlöpare. Karnivor, 6–8,5 mm. Svart med mässing lyster, distinkta antenner, framförallt nattaktiv.

Bilaga:A4

“*Bembidion lampros* (<https://artfakta.se/taxa/103351/information>)”



Figur 18. Mässinglöpare. Karnivor, 3.0–4,4 mm. Metallisk mässingsfärgad, dagaktiv.

Bilaga:A5

“*Poecilus cupreus* (<https://artfakta.se/taxa/103400/information>)”



Figur 19. Kopparsollöpare. Karnivor, 11–13,4 mm. Metallisk från grön till kopparaktig, dagsaktiv.

Bilaga:A6

“*Pterostichus niger* (<https://artfakta.se/taxa/103405/information>)”



Figur 20. Brynsvartlöpare. Karnivor, 15–20,5 mm. Svart, nattaktiv.

Bilaga:A7

“Pterostichus melanarius (<https://artfakta.se/taxa/103406/information>)”



Figur 21. Åkersvartlöpare. Karnivor, 12–18 mm. Svart, nattaktiv.

Bilaga:A8

“*Calathus fuscipes* (<https://artfakta.se/taxa/103415/information>)”



Figur 22. Fältmarklöpare. Karnivor, 10–14,4 mm. Svart, nattaktiv.

Bilaga:A9

“Agonum dorsale” -> “Anchomenus dorsalis (
<https://artfakta.se/taxa/103425/information>)”



Figur 23. Fläcklöpare. Karnivor, 6–8,2 mm. Delar av kroppen metalliskt grön, framförallt nattaktiv.

Bilaga:A10

“*Amara ovata* (<https://artfakta.se/taxa/103449/information>)”



Figur 24. Bred kornlöpare. Granivor, 8–9,5 mm. Mässing till grönaktig, framförallt dagaktiv.

Bilaga:A11

“Amara aenea (<https://artfakta.se/taxa/103457/information>)”



Figur 25. Guld Kornlöpare. Granivor/omnivor, 6,2–8,8 mm. Mässing till grönaktig, framförallt dagaktiv.

Bilaga:A12

“Amara familiaris (<https://artfakta.se/taxa/103461/information>)”



Figur 26. Rödbent kornlöpare. Granivor, 5,6–7,2 mm. Mässing till grönaktig.

Bilaga:A13

“Amara apricaria (<https://artfakta.se/taxa/103475/information>)”



Figur 27. Smal kornlöpare. Omnivor, 6.5–9 mm. Svart.

Bilaga:A14

“*Amara aulica* (<https://artfakta.se/taxa/103479/information>)”



Figur 28. Dikeskornlöpare. Granivor, 11–14,3 mm. Svart, nattaktiv.

Bilaga:A15

“Harpalus signaticornis (<https://artfakta.se/taxa/103499/information>) ”



Figur 29. Fältfrölöpare. Granivor, 6–7 mm stor. Svart.

Bilaga:A16

“*Harpalus rufipes* (<https://artfakta.se/taxa/103500/information>)”



Figur 30. Åkerfrölöpare. Omnivor, 10–16.7. Svart, framförallt nattaktiv.

Bilaga:A17

“*Harpalus affinis* (<https://artfakta.se/taxa/103501/information>)”



Figur 31. Kameleontfrölöpare. Granivor, 8.5-12mm. Metallisk i olika nyanser, såsom grön & blå m.m. dagaktiv.

Bilaga:A18

“Harpalus distinguendus (<https://artfakta.se/taxa/103502/information>)”



Figur 32. Vårfrölöpare. Granivor 8,8–11,2 mm. Metalliskt ”kopparfärgad”.

Bilaga:A19

“*Harpalus rubripes* (<https://artfakta.se/taxa/103509/information>)”



Figur 33. Ogräsfrölöpare. Omnivor, 8.5–12,2 mm. Svart, framförallt nattaktiv.

Bilaga:A20

“*Harpalus tardus* (<https://artfakta.se/taxa/103510/information>)”



Figur 34. Grusfrölöpare. Granivor, 8.4–11 mm. Svart, framförallt nattaktiv.