

Vetenskaplig slutrapport för projektet

Blomsterremsors påverkan på nyttiga och skadliga markdjur

Diarienummer: 2017-31

Projektledare/kontaktperson: Maria Viketoft

Introduktion

Det moderna intensiva jordbruket har långsiktiga negativa effekter på miljön och därför behöver nya hållbara jordbruksmetoder baserade på naturliga ekologiska processer utvecklas. För lantbrukare är till exempel pollinerande insekter som hjälper till att få en större och bättre skörd till direkt nytta, liksom andra nyttodjur som angriper skadeinsekter och minskar behovet av kemisk bekämpning. Genom enkla åtgärder som t.ex. anläggande av blomsterremsor kan dessa nyttiga insekter gynnas i fälten. Dessa åtgärder påverkar dock med största sannolikhet också marken och de organismer som lever där. Det är idag okänt om och hur anläggandet av blomsterremsor påverkar markdjuren och om denna påverkan är positiv eller negativ för lantbrukaren.

Blomsterremsor leder till en ökning av ovanjordiska naturliga fiender på grund av att de erbjuder skydd (Pywell et al. 2005), nektar (Winkler et al. 2009), alternativa värdar och byte (Frank 2010) samt pollen (Pfannenstiel 2012). Dessutom kan blomsterremsorna öka populationerna av pollinatörer (Häussler et al. 2017), klöverväxter fixerar atmosfäriskt kväve vilket har positiva effekter på markbördigheten och plantering av vissa blommande växtarter kan undertrycka ogräs (Wratten et al. 2012). För markdjuren kan en påverkan av blomsterremsan istället bero på mindre jordbearbetning samt mindre gödsel och bekämpningsmedel än i angränsande fält. Markdjuren påverkas dessutom av vad som odlas och blomsterremsor erbjuder därmed andra växter än vad som finns i det angränsande fältet. I fleråriga blomsterremsor plöjs inte jorden, och minskad eller ingen jordbearbetning har visat sig vara positivt för en rad olika markdjur (van Capelle et al. 2012). Detta kan leda till större populationerna av markdjur som kan börja sprida sig från remsan ut i den intilliggande åkern. Att nyttiga markdjur sprider sig ut i det omgivande fältet kan medföra ökad skörd till följd av deras påverkan på näringsämnen, markförhållanden och skadedjur, medan spridningen av skadliga markdjur istället kan orsaka skördeförluster. Därför är det av största vikt att undersöka hur blomsterremsor påverkar både nyttiga och skadliga markdjur.

Syftet med det här projektet var att undersöka hur anläggande av blomsterrika kantzoner och träd- och buskrader påverkar marklevande nematoder. Nematoder är mikroskopiska markdjur, som också kallas rundmaskar, och dessa kan vara både växtskadegörare som angriper våra grödor och nyttiga organismer som bidrar till nedbrytning och frigörande av näring som grödorna kan ta upp. *Hypotesen* var att blomsterremsorna leder till ökat antal nyttiga nematoder som bidrar till en frisk och väl fungerande jord där populationerna av skadliga nematoder hålls nere, och att denna positiva effekt sprider sig ut i det angränsande åkerfältet.

Material och metoder

Provtagning

Nematodprover samlades in från tre olika typer av blomsterremsor i Skåne under augusti 2018:

Blomsterrika skyddszoner (BiZoner)

Dessa zoner anlades hösten 2016 av Ekologigruppen. Skyddszonernas huvudfunktion är att minska läckaget av näringsämnen och bekämpningsmedel genom att skapa ett avstånd mellan öppet vatten och aktivt brukad åkermark. Ett sätt att öka skyddszonernas miljönytta är att anpassa dem så att de gynnar pollinatörer (humlor, bin, fjärilar m.fl.), vilket är vad Ekologigruppen nu testar. Kantzonerna var insådda med en ängsfröblandning bestående av 70% gräs och 30% örter. Vanliga intilliggande kantzoner utan insädd av ängsfröblandning provtogs också som jämförelse. Totalt samlades prover in från tre lantbrukare, fördelade på sex insådda skyddszoner och fyra kontroller. De angränsande åkerfälten var antingen vall eller stråsäd. Fälten med stråsäd var skördade och jorden var lämnad orörd (dvs stubb) alternativt endast ytligt bearbetad.

Busk- och trädrader (SAFE)

Inom SITES (Swedish Infrastructure for Ecosystem Science), vilket är en nationell infrastruktur som samordnar ett antal fältstationer för landbaserad klimat-, miljö- och ekosystemforskning, har ett agroekologiskt fältexperiment (SAFE) startats i Lönnstorp. I en av behandlingarna i detta experiment (upprepat i fyra block) har två meter breda busk- och trädrader planterats. Buskraderna består av svartfläder, säl, häckoxel, körsbärspommon, havtorn och blåtr. Trädraderna består av tre olika sorters äppleträd (Amorosa, Santana och Topaz). Buskarna planterades 2016 och träden planterades under våren 2017. Under 2018 var den intilliggande grödan vall. Två buskrader och två trädrader provtogs i varje försöksruta. I samband med provtagningen i SAFE samlades även prover in för analys av svampar och bakterier åt Linda-Maria Mårtensson, SLU Alnarp.

Ettåriga blomsterremsor i ekologiska åkerbönefält

Dessa blomsterremsor anlades inom forskningsprojektet EcoBeans, vilket är ett samarbetsprojekt mellan Hushållningssällskapet och SLU. Dessa blomsterremsor var ett tillägg till den ursprungliga forskningsplanen och utgör en mycket bra jämförelse till de andra fleråriga remsorna. Blomsterremsorna bestod av en blomfröblandning med bl.a. honungsört, bovete och blodklöver. Totalt samlades prover in från åtta lantbrukare som sått in blomsterremsor och från åtta lantbrukare utan blomsterremsa som kontroll. I kontrollfälten lades en transekt ut fem meter från fältkanten och sedan togs proverna längs och ut från denna på samma sätt som i fälten med blomsterremsa (se nedan). Det varierade om åkerböerna var skördade eller inte, och i ett fåtal fall hade fälten även stubbearbetats innan provtagningen. Kostnaderna för bestämning av dessa prover har bekostats av SLU Centrum för biologisk bekämpning.

Jordproverna samlades in med bestämda mellanrum längs transekter från blomsterremsorna ut i den intilliggande grödan. I de blomsterrika skyddszonerna och i de ettåriga blomsterremsorna i åkerbönefält samlades nematodprover in med 10 m mellanrum i själva remsan och på 0.5 m, 1.5 m, 4.5 m, 10 m och 50 m avstånd vinkelrätt ut från remsan från två av punkterna. I träd- och buskraderna samlades proverna in på liknande sätt med prover i raderna samt prover vinkelrätt ut från raderna. Men till följd av att avståndet mellan raderna var 12 m så togs endast prover på 0.5 m, 1.5 m och 4.5 m avstånd ut från raderna.

Proverna togs med en jordborr (diam. 2 cm) ned till 30 cm djup. Detta är djupare än vad som ursprungligen planerades och är en anpassning till de mycket torra förhållandena som rådde sommaren 2018. Dessutom samlades ca 1 liter jord in från remsan och ca 1 liter från ute i fältet för markanalyser (jordart, pH, organiskt material, kväve och fosfor). De insamlade proverna placerades direkt i en kylväska ute i fält och flyttades över till kylrum (5°C) vid dagens slut. De förvarades även i kylväska under transporten upp till Uppsala, och placerades igen i kylrum vid framkomsten. Proverna för markanalys skickades till Agrilab i Uppsala för analys.

Bearbetning och analys

Från jordproverna drevs nematoderna ut med s.k. våtutdrivning (Viketoft et al. 2005). I korthet innebär utdrivningen att jordprovet placeras på ett filter som i sin tur placeras i toppen på en vattenfylld tratt som nedtill har ett provrör. Ovanför tratten tänds en glödlampa. Nematoderna tar sig då aktivt ut ur jorden ner i tratten och sjunker därefter till botten av provröret. Efter 24 timmar avbröts utdrivningen, provröret med nematoder togs bort och nematoderna värmedödades (85°C i 3 min) samt fixerades i en formalin-lösning. Fixeringen gör så att proverna håller sig i bra skick tills att de kan identifieras. Totala antalet nematoder i proverna räknades i en stereolupp med underbelysning, och sedan gjordes mikroskoppreparat för identifiering till släkte (endast familjenivå i vissa fall).

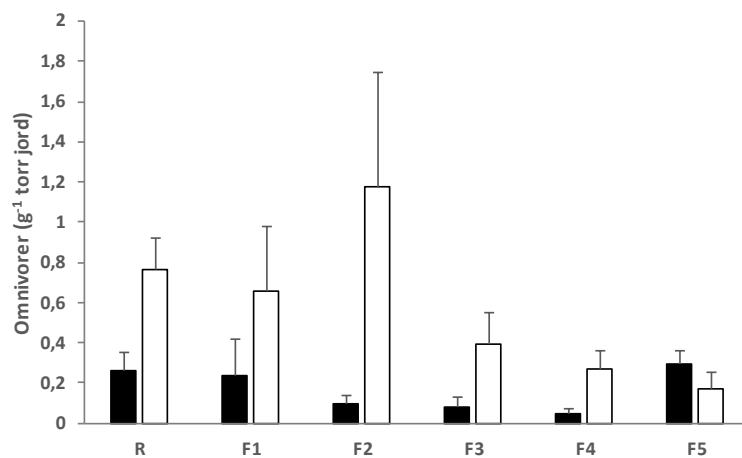
Nematoderna delades in i fem olika födogrupper enligt Yeates et al. (1993): växtätare, svampätare, bakterieätare, omnivorer och predatorer. För att testa om nematodabundanserna skiljde sig mellan remsan och proverna tagna på olika avstånd ut från remsan genomfördes generalized linear models (proc glm i SAS) och om en signifikant effekt fanns så undersöktes denna med Tukey-korrigerade lsmeans. Separata analyser gjordes för data från blomsterremsor och för kontroller. För BiZonerna delades analysen också upp beroende på intilliggande gröda. Likaså analyserades träd- och buskraderna för sig.

Resultat

Blomsterrika skyddszoner (BiZoner)

Inte i något fall fanns det en signifikant skillnad i mängden nematoder i skyddszonen och på olika avstånd ut i den angränsande grödan, oavsett om skyddszonen hade insådda blommande växter eller inte och om den intilliggande grödan var stråsäd eller vall. Däremot var det skillnader i antal nematoder mellan de olika lantbrukarna. Som exempel kan nämnas att det var fler omnivorer i proverna från de insådda skyddszonerna vid Tulltorpsån (Figur 1), medan

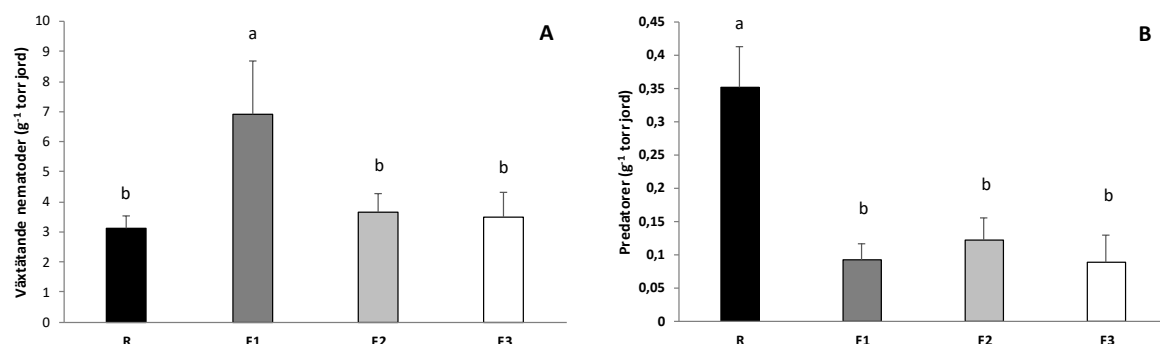
det var fler nematoder, både totalt samt bakterieätare och växtätare separat, i kontrollremsorna i Klågerup.



Figur 1. Antalet omnivorer (medel (SE)) i Klågerup (svarta staplar) och Tulltorpsån (vita staplar) i skyddszoner med insådda blommande växter med stråsåd som intilliggande gröda. R = blomsterrik skyddszon, F1 = 0.5 m från skyddszonen, F2 = 1.5 m från skyddszonen, F3 = 4.5 m från skyddszonen, F4 = 10 m från skyddszonen och F5 = 50 m från skyddszonen.

Busk- och trädrader (SAFE)

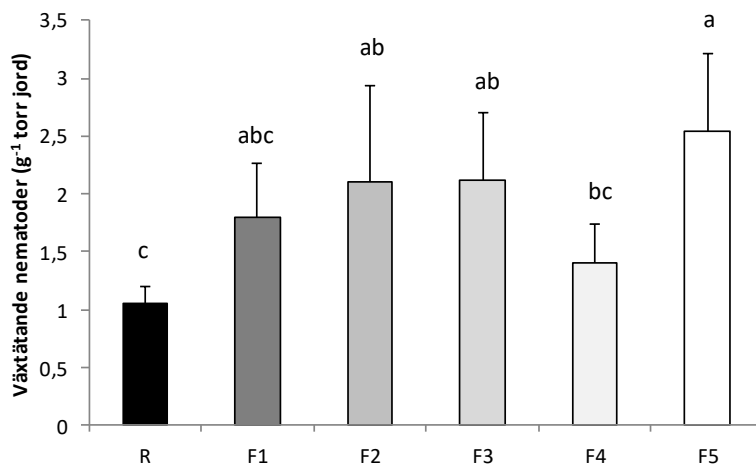
I det agroekologiska fältförsöket fanns det däremot skillnader i mängden nematoder i träd- och buskraderna och på olika avstånd ut i den angränsande vallen. För både träd- och buskraderna var det högst totalt antal nematoder i själva raderna, men endast signifikant skiljt från 4.5 m från raden. I trädraderna fanns det flest växtätande nematoder 0.5 m från raderna (Figur 2a) och det var dessutom flest bakterieätare i själva raden. I buskraderna fanns det mest predatorer i själva raden (Figur 2b).



Figur 2. Antalet (medel (SE)) a) växtätande nematoder i trädrader och b) predatorer i buskrader. R = träd- respektive buskrad, F1 = 0.5 m från raden, F2 = 1.5 m från raden, F3 = 4.5 m från raden.

Ettåriga blomsterremsor i ekologiska åkerbönefält

Det var skillnader mellan lantbrukarna både rörande totala antalet nematoder och också abundansen av de olika födogrupperna, oavsett om de hade en insådd blomsterremsa eller inte. Det fanns endast effekter av avstånd i fälten med insådda blomsterremsor. Till exempel var det färre växtätare (Figur 3) och svampätare i blomsterremsan jämfört med 50 m ut i fältet.



Figur 3. Antalet växtätande nematoder (medel (SE)) i ekologiska åkerbönefält med insådd blomsterremsa. R = blomsterremsa, F1 = 0.5 m från remsan, F2 = 1.5 m från remsan, F3 = 4.5 m från remsan, F4 = 10 m från remsan och F5 = 50 m från remsan.

Diskussion

Överlag var det små effekter av blomsterremsorna på marklevande nematoder. Men de få effekter som fanns var i överensstämmelse med hypotesen om att blomsterremsorna leder till ökat antal nyttiga nematoder som bidrar till en frisk och väl fungerande jord där populationerna av skadliga nematoder hålls nere. Till exempel var det i buskraderna fler predatorer än ute i den angränsande vallen, och det var lägre nivåer av växtätande nematoder i blomsterremsorna än ute i åkerbönefältet.

Ökningen av predatorer i buskraderna behöver dock inte nödvändigtvis bero på buskarna som odlades. Marken runt buskarna var nämligen täckt med markväv vilket gör att mikroklimatet där antagligen skiljde sig från den intilliggande vallen vilket borde påverka förekomsten av markdjur. Vattenhalten var något högre i dessa prover och bland annat sågs fler dagmaskar när proverna togs i raderna än ute i den intilliggande vallen. Det fanns också markväv i trädraderna och även där var det en tendens med fler predator-nematoder i raden. Dessa predator-nematoder skulle kunna vara en förklaring till det större antalet växtätande nematoder strax utanför trädraderna. Möjligheten finns att växtätarna gynnas av förhållandena i raderna men samtidigt hålls i schack av den större mängden predator-nematoder just direkt i raden.

Att sommaren 2018 var extra torr kan också ha påverkat resultatet. Även fast jag gick ned till 30 cm djup istället för som normalt till 20 cm djup, så var totala antalet nematoder relativt lågt. I mina andra studier i åkermark i Sverige har det totala antalet nematoder vanligtvis legat mellan 50-100 nematoder per gram torr jord. Men denna sommar var genomsnittet långt under 50 nematoder per gram torr jord (23, 16 respektive 8 för BiZonerna, träd- och buskraderna samt åkerbönefälten). Att antalet nematoder var speciellt lågt i åkerbönefälten beror på att dessa provtogs först och det hann komma åtminstone lite regn innan provtagningarna i de andra typerna av blomsterremsor genomfördes.

De olika typerna av blomsterremsor innehöll dessutom helt olika växtarter och det kan vara en förklaring till varför resultatet skiljde sig åt mellan blomsterremsorna. Möjligheten finns att någon eller flera av växtarterna som ingick i åkerböneremorna hade en reducerande effekt på antalet växtätande nematoder. I ett nytt projekt finansierat av Formas, håller vi just nu på att starta upp ett fältförsök där vi ska undersöka olika blommande växtarter när de växer i monokultur. Flertalet av de växtarter som ingick i åkerböneremorna kommer att ingå i detta fältförsök och resultatet kan ge viktiga insikter rörande resultatet jag fick i denna studie.

Det är också intressant att jag såg effekter av de ettåriga blomsterremsorna. Man hade annars kunnat förvänta sig att effekten skulle vara tydligare i de fleråriga remsorna. Visserligen var de fleråriga remsorna också ganska nyetablerade och det skulle vara intressant att provta dessa igenom om några år. En annan faktor som spelar in är det begränsade antalet replikat av BiZonerna. Det ingick endast tre lantbrukare totalt i detta projekt, det fanns ingen begränsning för vad den intilliggande grödan skulle vara och olika etableringsmetoder för dessa BiZoner testades. För att inte ha för många varierande faktorer valde jag därför att utesluta fält som var ensam om sin gröda och att endast provta BiZoner med normal etablering. Detta medförde ett begränsat antal replikat och det är mycket troligt att man med flera replikat även hade kunnat se effekter av denna typ av blomsterremsor.

Ytterligare än påverkande faktor är att två av försöken genomfördes ute hos lantbrukare vilket innebär att det finns skillnader i bland annat jordtyp och markkemiska faktorer, skötselåtgärder samt klimat som kan påverka resultatet. Att detta har en effekt framgår klart av att jag i de flesta fall hade en signifikant effekt av fält (dvs lantbrukare) i de statistiska analyserna.

Slutsats

Jag har visat att marklevande nematoder kan påverkas av anläggande av blomsterremsor, även om effekten överlag är liten. Mina resultat tyder på att remsorna inte uppförökar växtskadliga nematoder utan att effekten istället är positiv för lantbrukaren genom en uppförökning av predator-nematoder.

Vetenskaplig publikation

Viketoft M. Negligible effect of flowering habitats on nematode communities. (in preparation)

Arbetet med denna kommer att kunna fortgå under 2020 med stöd från SLU Centrum för biologisk bekämpning.

Referenser

- Frank 2010 Biological control of arthropod pests using banker plant systems: Past progress and future directions Biol Control 52:8-16
- Häussler et al. 2017 Pollinator population size and pollination ecosystem service responses to enhancing floral and nesting resources. Ecol Evol 7:1898-1908
- Pfannenstiel 2012 Direct consumption of cotton pollen improves survival and development of *Cheiracanthium inclusum* (Araneae: Miturgidae) spiderlings. Ann Entomol Soc Am 105:275-79
- Pywell et al. 2005 Determinants of overwintering habitat quality for beetles and spiders on arable farmland. Biol Conserv 123:79-90
- van Capelle et al. 2012 Tillage-induced changes in the functional diversity of soil biota - A review with a focus on German data. Eur J Soil Biol 50:165-181
- Viketoft et al. 2005 Plant species effects on soil nematode communities in experimental grasslands. Appl Soil Ecol 30:90-103
- Winkler et al. 2009 Nectar-providing plants enhance the energetic state of herbivores as well as their parasitoids under field conditions. Ecol Entomol 34:221-227
- Wratten et al. 2012 Pollinator habitat enhancement: benefits to other ecosystem services. Agric Ecosyst Environ 159:112-122
- Yeates et al. 1993 Feeding habits in soil nematode families and genera - an outline for soil ecologists. J Nematol 25:315-331