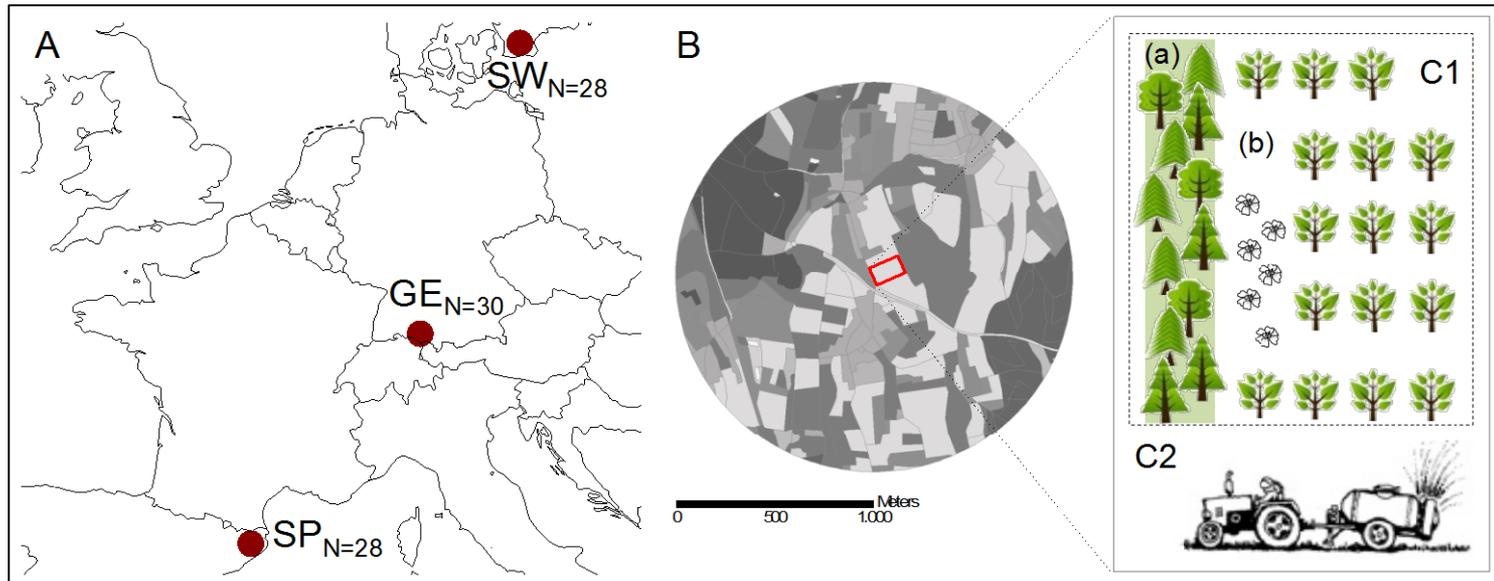


# Developing Apple Pest control strategies through an Integrated agro-ecosystem approach

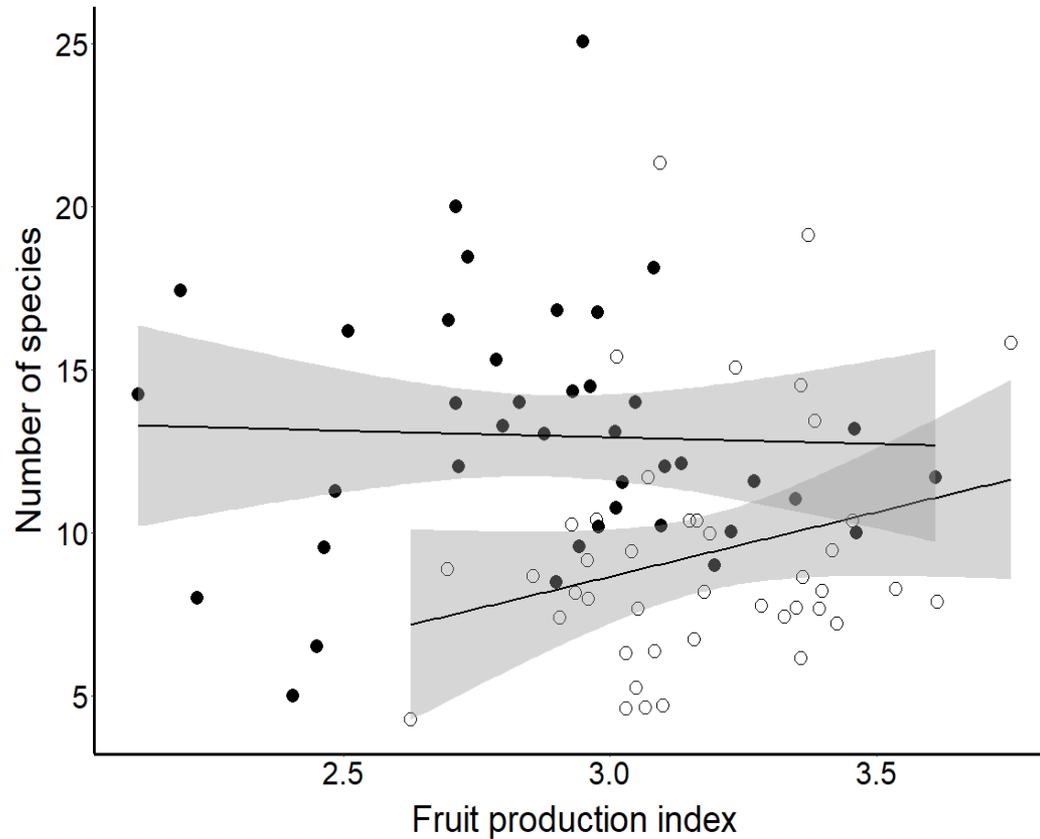
Marco Tasin  
SLU, Alnarp

# Effect of orchard management on ecosystem services across Europe (Ecofruit, BioDiversa project)

Germany, Spain, Sweden (N=120 orchards)



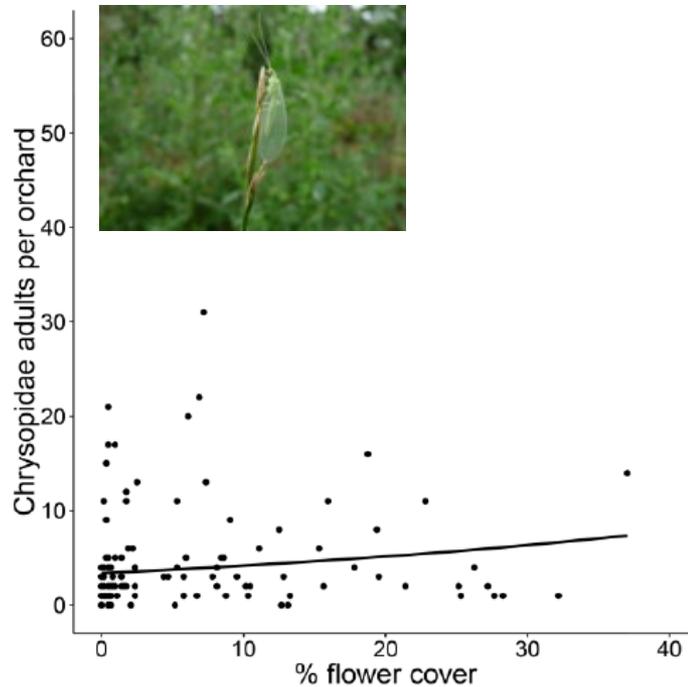
# Effect of management on ecosystem services: Germany, Spain, Sweden (N=120 orchards)



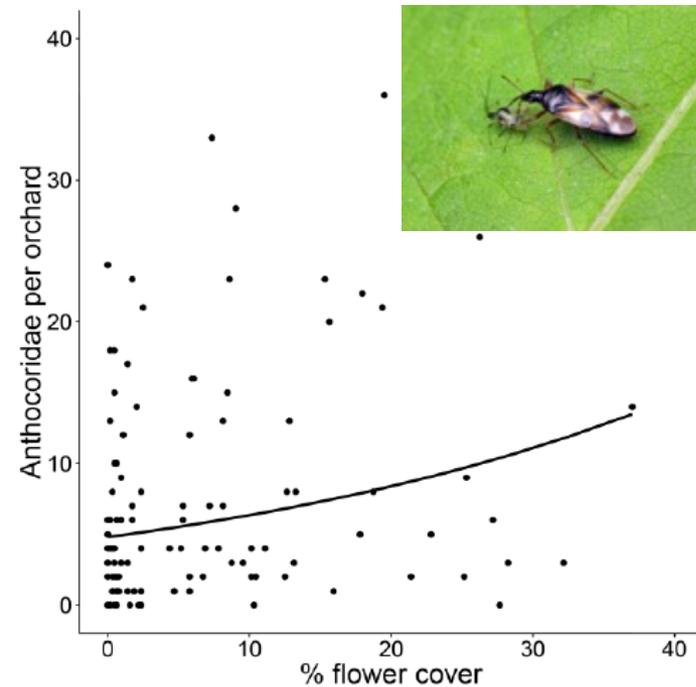
Diversity can be increased with limited yield loss.  
Organic 38% more insect and spiders species than IPM

(o = IPM)

# Effect of flower cover between trees on predator abundance in orchards (Skåne, 2014)



**Fig. 9.** Relationship between % flower cover between tree lines and Chrysopidae adult abundance in conventional and organic apple orchards in weeks 22-29 (2014).



**Fig. 10.** Relationship between % flower cover between tree lines and Anthocoridae adult and nymph abundance in conventional and organic apple orchards in weeks 22-29 (2014).

# Approach 1: Flower strips

- Adding non-crop vegetation to increase shelter, alternative prey, nectar and pollen for natural enemies of pest



*Achillea millefolium*  
(Rolika)



*Geranium pyrenaicum*  
(Skuggnäva)



*Hypochaeris radicata*  
(Rotfibbla)



*Daucus carota*  
(Morott)



*Cichorium intybus*  
(Vägvårda)



*Medicago lupulina*  
(Humle lusern)

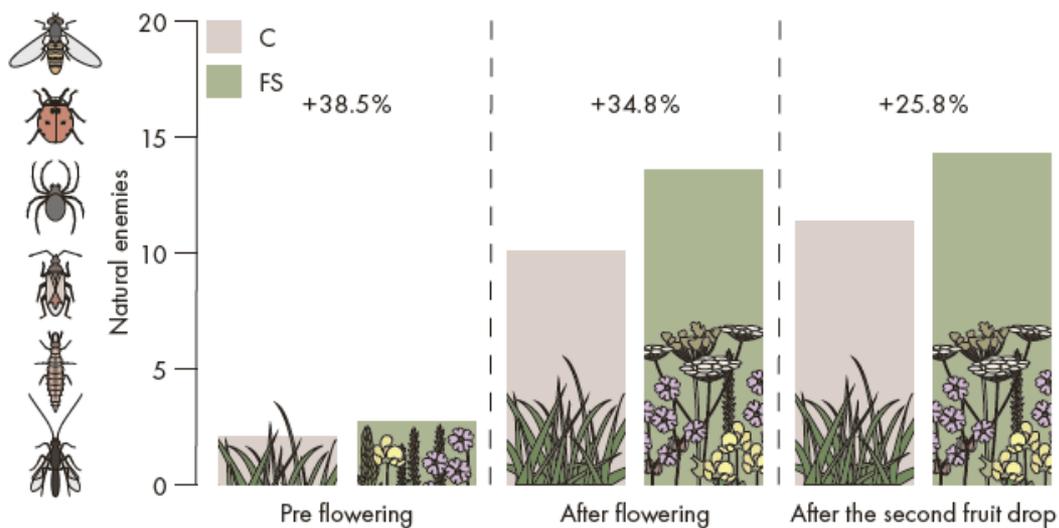


*Trifolium pratense*  
(Röd klover)

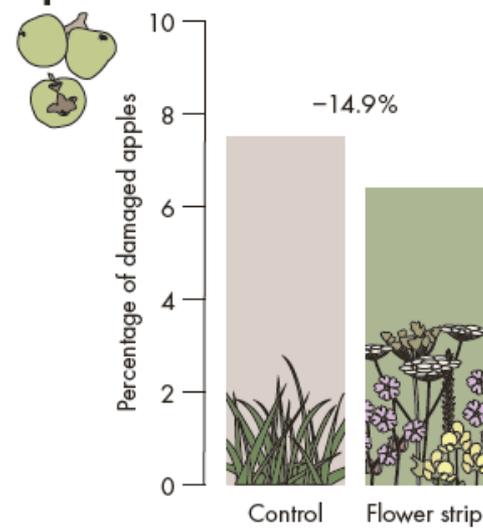
Flower species sown in flower strips  
with high survival in Skåne orchards  
(2015-2017)



### Promotion of aphid natural enemies during the season



### Reduction of fruit damages caused by aphids





Innovativ design & förvaltning för att gynna funktionell lantbruksbiologisk mångfald.

## Inbjudan till workshop

### Att gynna och följa upp naturliga fiender i äppelodling.

Välkommen till workshop på SLU Alnarp torsdag den 25e februari. Syftet är att skapa ett nätverk av intresserade praktiker och forskare samt utbyta praktisk, lokal-specifik och vetenskaplig kunskap kring hur naturliga fiender påverkas av odlingsteknik och hur de kan gynnas. Workshoppen är en del av det Europeiska nätverket och projektet EcoOrchard.

Fokus kommer att ligga på att gemensamt utveckla enkla men korrekta metoder för att mäta deras förekomst i odlingen. Intresserade odlare kan välja en eller flera metoder de vill testa och utvärdera på sin gård under odlingssäsongen. Metoderna presenteras av oss forskare, rådgivare och odlare tillsammans.

En gemensam utvärderande workshop kommer att organiseras under kommande höst eller vår.

Vi bjuder på resa med tåg, buss eller bil (samåk gärna!), lunch, fika och en eventuell övernattning vid behov.

**Plats:** Alnarp, seminarierummet i Horticum  
**Datum, tid:** torsdag 25e februari 9.30-16.30  
**Språk:** vi kommer att blanda svenska och engelska och summerade översättningar vid behov.  
**Anmälan:** senast 1 februari på länken i maillet (<http://goo.gl/forms/tqxaHwJdq5>).  
**Kontakt:** weronika.swiergiel@slu.se, 040-415312



Foton Weronika Swiergiel

Mer information om projektet  
<http://coreorganicplus.org/research-projects/ecoorchard/>

EcoOrchard finansieras av CORE Organic Plus



Funktionell mångfald i lantbruket

## Fleråriga blomsterrensor – ett verktyg för förstärkt växtskydd i äppelodlingar



FiBL



### Sådd

- Utsädesmängden är mycket låg. Beroende på andelen blommor och gräsarter varierar utsädesmängden mellan två och fem gram per kvadratmeter. För rena blomblandningar behövs två gram per kvadratmeter. För 20 viktprocent blommor blandat med cirka 80 viktprocent gräs behövs fem gram per kvadratmeter. För god fördelning av frön över jordytan kan fröblandningar blandas med sand eller vermikulit.

### Skötsel av blomsterrensor

#### Skötsel under det första året

Korrekt skötsel under det första året är avgörande för en bra etablering av blommorna.

- **1:a putsningen:** Ogräs groor efter 2 till 3 veckor, medan de sådda blommorna behöver 4 till 8 veckor för att gro. En första putsning vid en planthöjd på 30 till 40 cm ger ljus till de sådda blommorna. Lämna minst 8 cm stubb. Det bästa är att ta bort klippt från körbanorna eftersom det annars kan täcka såvbädden och hindra återstående blomsterfrön från att gro.
- **2:a putsningen:** En andra putsning är nödvändig efter cirka 6 till 8 veckor om blomsterrensorna inte har växt sig tillräckligt täta. Att klippa ner vegetationen ger mer ljus till markytan och stimulerar kvarvarande frön att gro. Om biomassan efter putsning av blomsterrensorna är väldigt tät bör biomassan tas bort från körbanorna och läggas i t.ex. trädraderna istället.



De flesta växtarter i flöblandningarna blommar efter en övervintringsperiod. Därför kan blomsterrensorna se ut mer som gräsbänor med ögöta det första året. Florans mångfald ökar under de löjande åren. Bilden visar en blomsterrensa som är tre år gammal.

- Sprid fröna direkt på jordytan genom bredsådd.
- Efter sådd Vvältra jorden med en Cambridgevält efter sådd för att säkerställa god kontakt mellan fröna och jorden samt och för att minska risken att oönskade ogräs groor. Vattna om det behövs.
- Gödsling av blomsterrensor rekommenderas inte.
- Vid risk för stort angrepp av svamp, till exempel under regniga och fuktiga förhållanden, rekommenderas snigelmedel för att skydda de sådda plantorna.

- **3:e putsningen:** Det kan vara nödvändigt med en tredje putsning efter sommartorkan och före skörden.
- **4:e putsningen:** Sista putsningen bör ske i september / oktober för att minska risken för frostskador.

#### Skötsel från andra året och framåt

Hur ofta blomsterrensorna bör putsas beror mycket på vilken blomsterblandning som används. Lämna en stubb höjd på minst 8 till 10 cm för att säkerställa att örtartade växter och arter som bildar bladrosetterna bevaras.

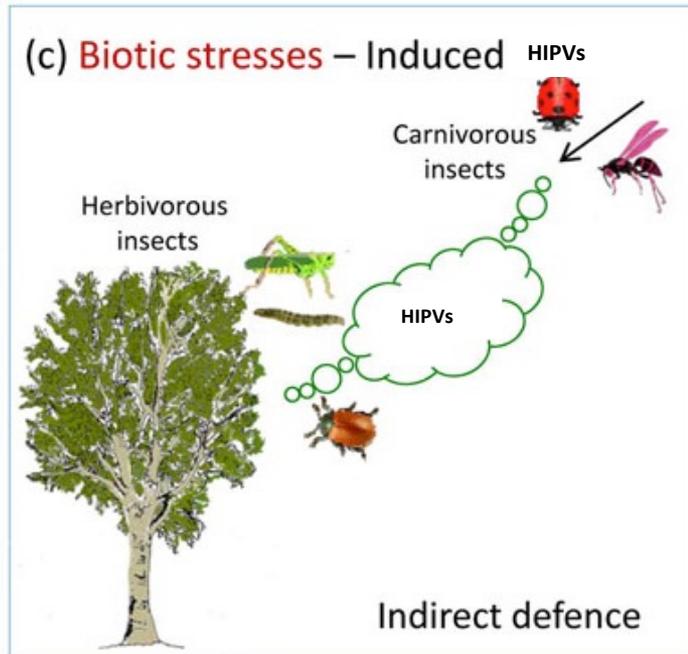
Med alternerade putsning menas att halva ytan putsas åt gången. Med en fördröjning på cirka 3 veckor förlängs perioden med tillgängligt pollen och nektar. Om bara hälften av blomsterrensorna putsas på hösten, kommer den att ge skydd åt insekter under vintern.

Fleråriga blandningar med hög mångfald behöver tre till fyra putsningar per år:

- **1:a putsningen:** Andra putsningen på våren sker en till sex veckor efter det att majoriteten av blommorna och fruktträden har blommat. Putsningen är till för att öka ljusinsläppet och att begränsa gränsens utveckling. Det bör dock inte ske senare än i slutet av juni / början av juli för att möjliggöra en bra återväxt så att blomsterrensorna kan blomma om. Om möjligt bör putsning undvikas när de allvarligaste skadedjurens naturliga fiender är som mest aktiva. Om putsning görs efter det att gräsen gått i frö kan tillväxten bli för långsam. På tunga jordar kan en hög

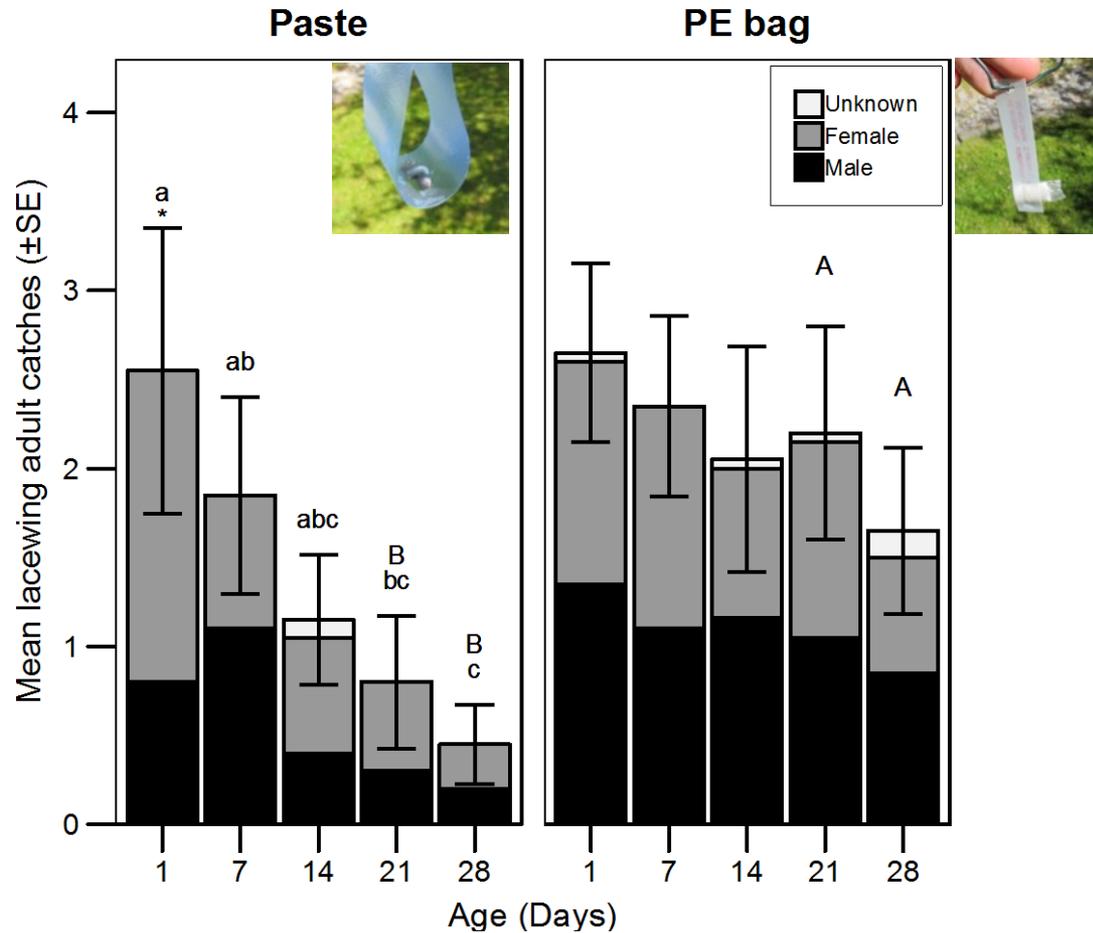
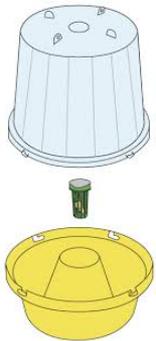
# Approach 2: Attracting NE to apple trees

- Can we enhance the effect of flower strips by attracting natural enemies from the flowers to the apple trees?



HIPVs = Herbivory Induced Plant Volatiles

# Lacewing catches in the orchard



# Approach 3: Mating disruption for tortricids (vecklare)



*Adoxophyes orana*  
Fruktskalvecklare

*Archips podana*  
Frukträdsommarvecklare

*Archips rosana*  
Häcksommarvecklare

*Pandemis heparana*  
Tandbredvecklare



*Sponota ocellana*  
Lövträdknoppvecklare

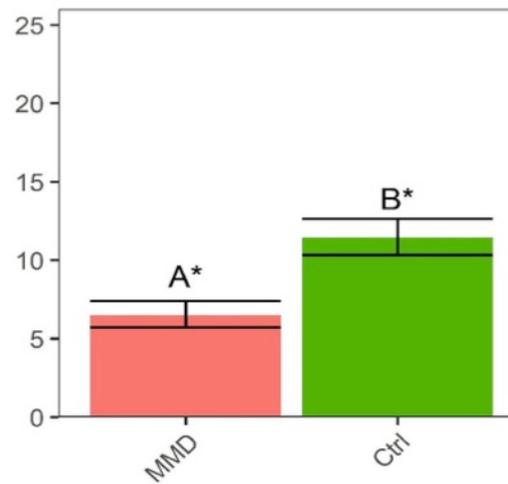
*Cydia pomonella*  
Äpplevecklare

# Approach 3: Multipurpose mating disruption (2012-2016, Registration in 2020)

- *Cydia pomonella* (E8, E10-12:OH; 12:OH; 14:OH)
- *Pandemis heparana* (Z9-14:Ac; Z11-14:Ac)
- *Adoxophyes orana*
- *Archips podana*
- *Archips rosana*
- *Spilonota ocellana* (Z8-14:Ac; Z8-14:OH)



# Approach 3: result (2012-2015)



Mating disruption gives same or better efficacy than standard insecticides

# Novel Approach 4: 1+2+3

MMD = multispecies mating disruption (6 tortricids “vecklare”)



Reward = flower strips to support natural enemies



Attract = plant volatiles to attract natural enemies to the trees



2015-2018 (Skåne, 5 organic orchards)

MMD

MMD + R

MMD + A

MMD + A + R



From 2015 to  
2018  
(N=5, Skåne)



**Frostfjäril**

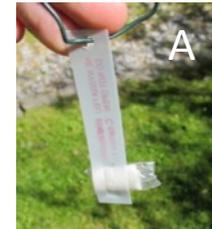
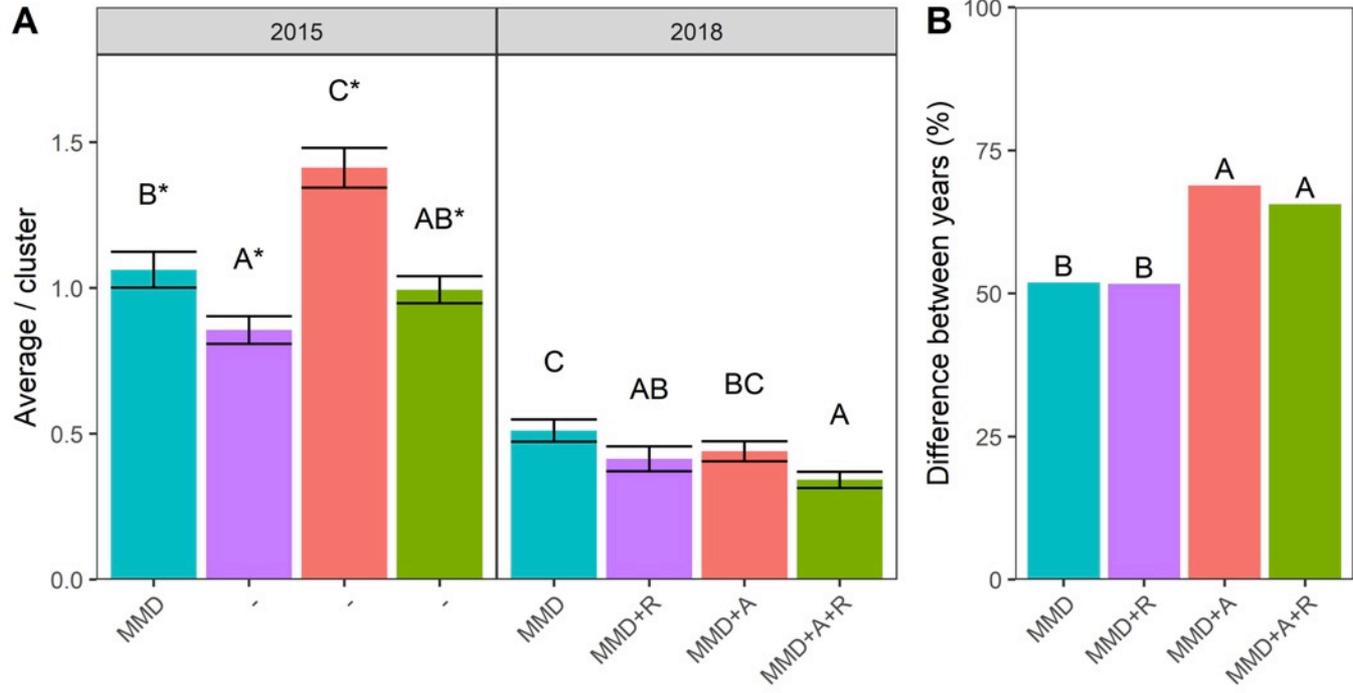


**6 Vecklare**

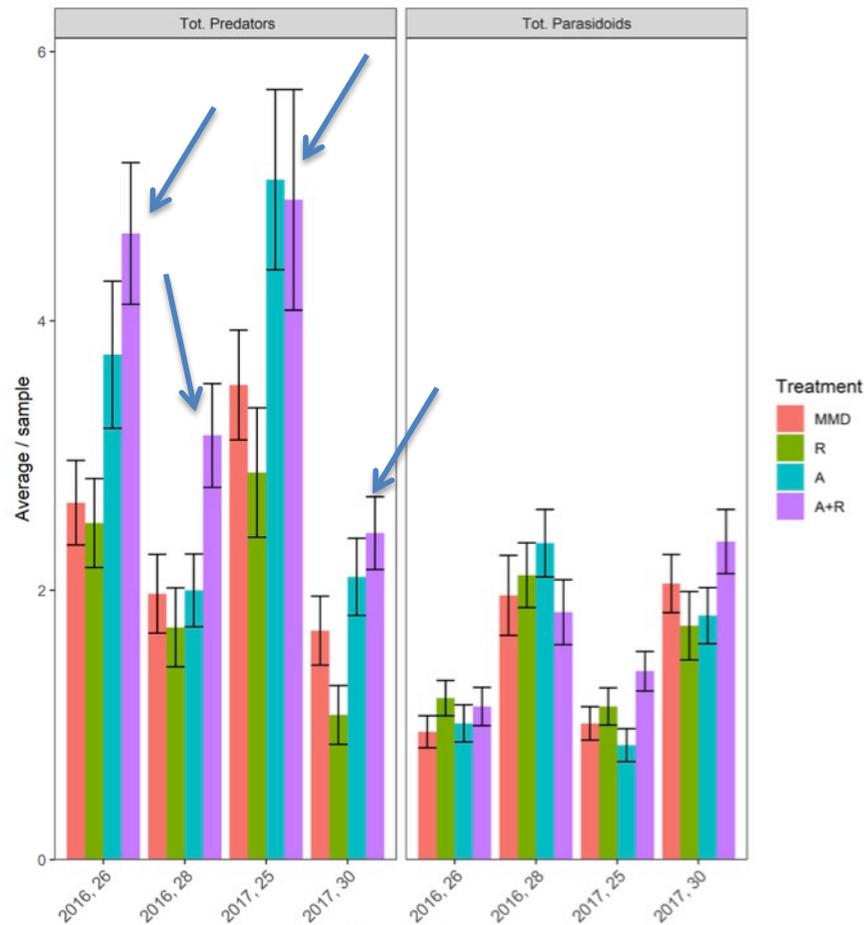


**Naturliga fiender**

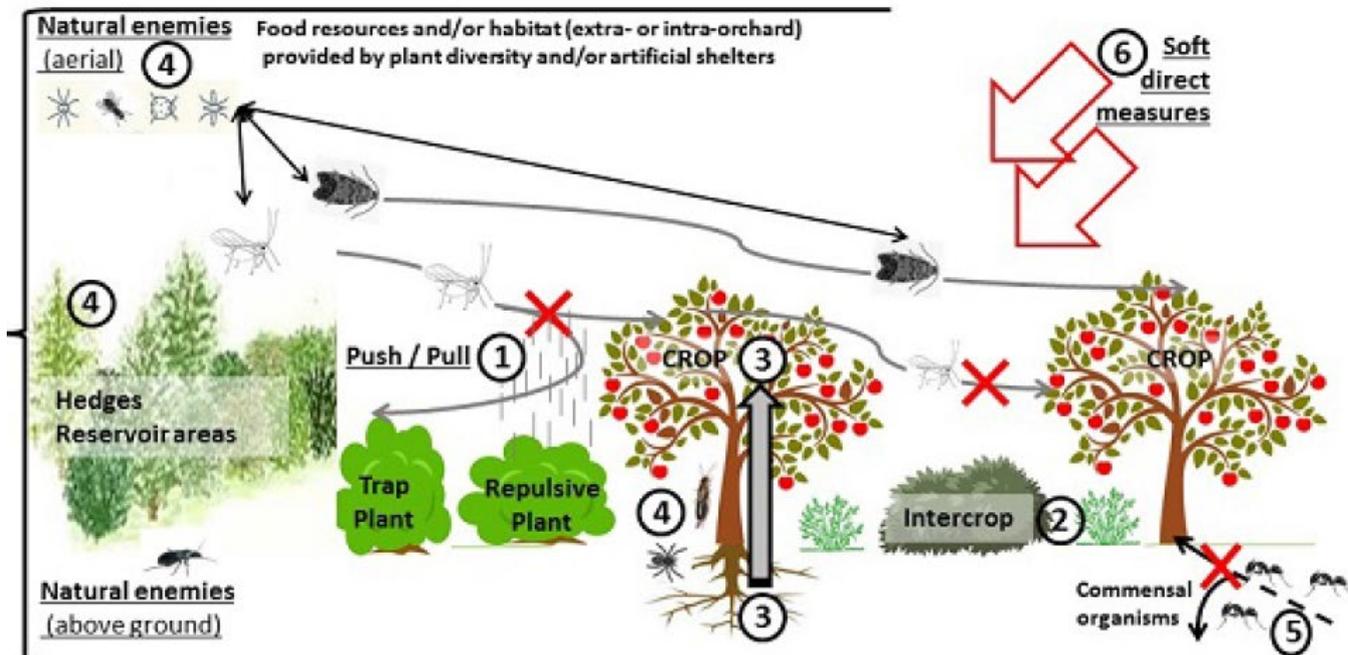
# Effect of Attract, Reward and MMD (2015-2018, Skåne)



# Effect of Attract, Reward and MMD (2015-2018, Skåne)

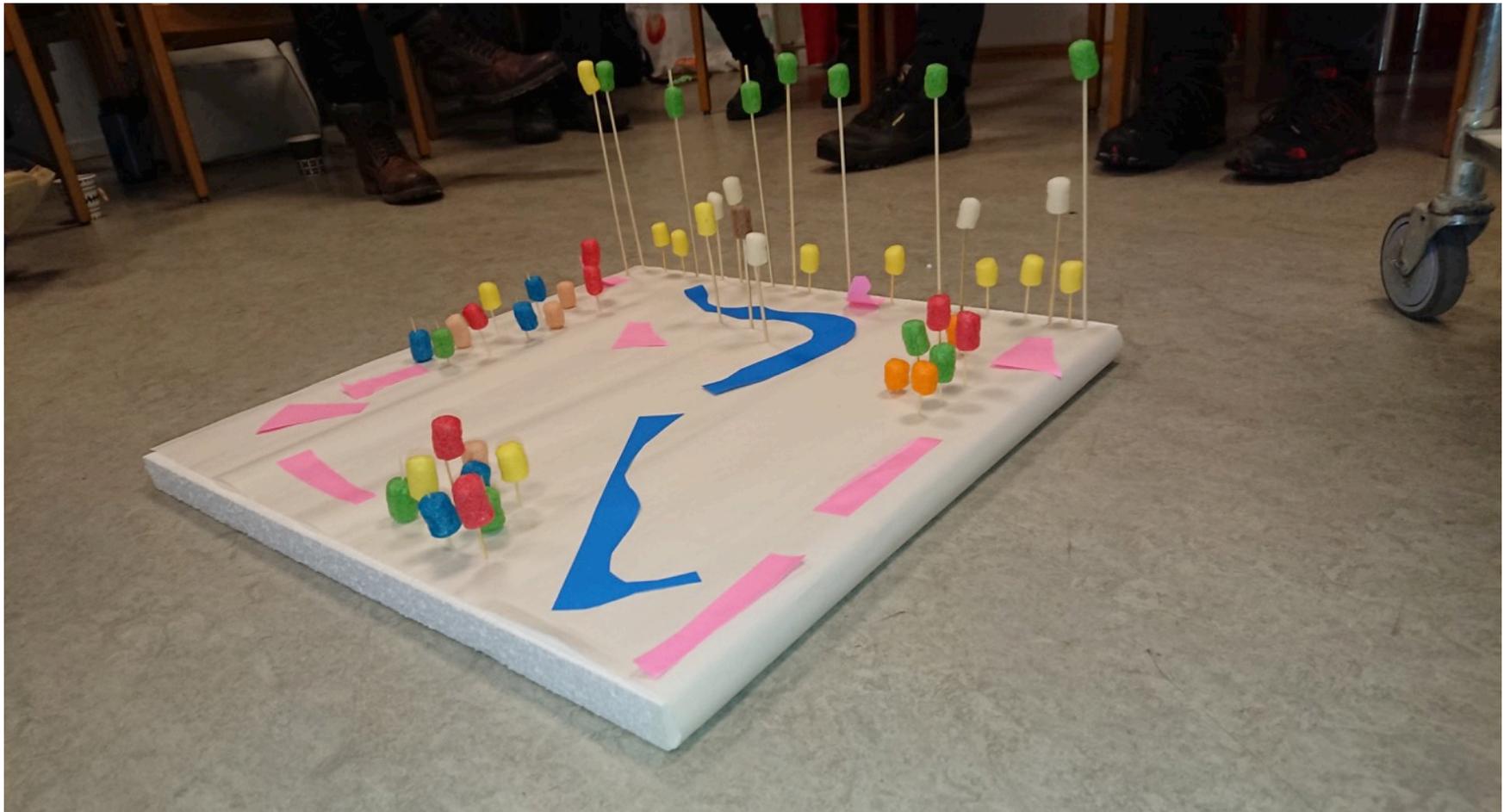


# API-tree: Developing Apple Pest control strategies through an Integrated agro-ecosystem approach



- 1- Push & Push/Pull using trap and/or repulsive plants emitting plant volatiles
- 2- Barrier and dilution effects by increasing plant diversity within orchard
- 3- Bottom up processes through cultivar, tree nutrition, manipulation of tree architecture
- 4- Top-down processes mediated by naturally occurring natural enemies of pests (aerial and aboveground), through provision of food resources and/or habitat within the orchard and outside
- 5- Diversion of commensal organisms (ants)
- 6- Direct measures with soft practices, using predictive models to assess damage risk, including release of indigenous or exotic natural enemies.

# WP2 “Design of systems with combinations of levers and orchard co-design” (Sweden and France)



# WP2 “Design of systems with combinations of levers and orchard co-design”

Workshop on orchard co-design (Alnarp, February 2, 9-17)  
3 advisors, 3 PhD students, 1 Researcher, 5 farmers

***What are the existing biodiversity features in your orchard?***

## **Challenge: Increase biodiversity in an old plantation**

Began increasing species diversity using diverse species within the hedges.

Unfortunately, Länstyrelsen monitors hedge thickness rigidly, and if a hedge is beyond a certain thickness, they will reduce the land counted as ‘under agricultural cultivation’ which reduces land eligible for compensation in the EUs CAP.

Trying to integrate diversity in the water (stream / brook) on the property.

When clearing old trees, we can have an intermediate crop for a few years so that the soil can rest from apple trees, in order to have intermittent diversity.

We can create a bio diverse herb garden close to the gårdsbutik house, which would also be of interest to the visitors.

Create islands of other species inside the plantation.

# API-tree WP3: diversion of ant attendance



Ants are pushing away natural enemies from aphid colonies

Can we use artificial “honeydew” to divert ants from aphid colonies?



L\_EP+Su

L\_EP+Su+M

L\_B

S\_CP+Su

EP+Su

S\_B

L\_CP+Su

S\_Su

L\_Su

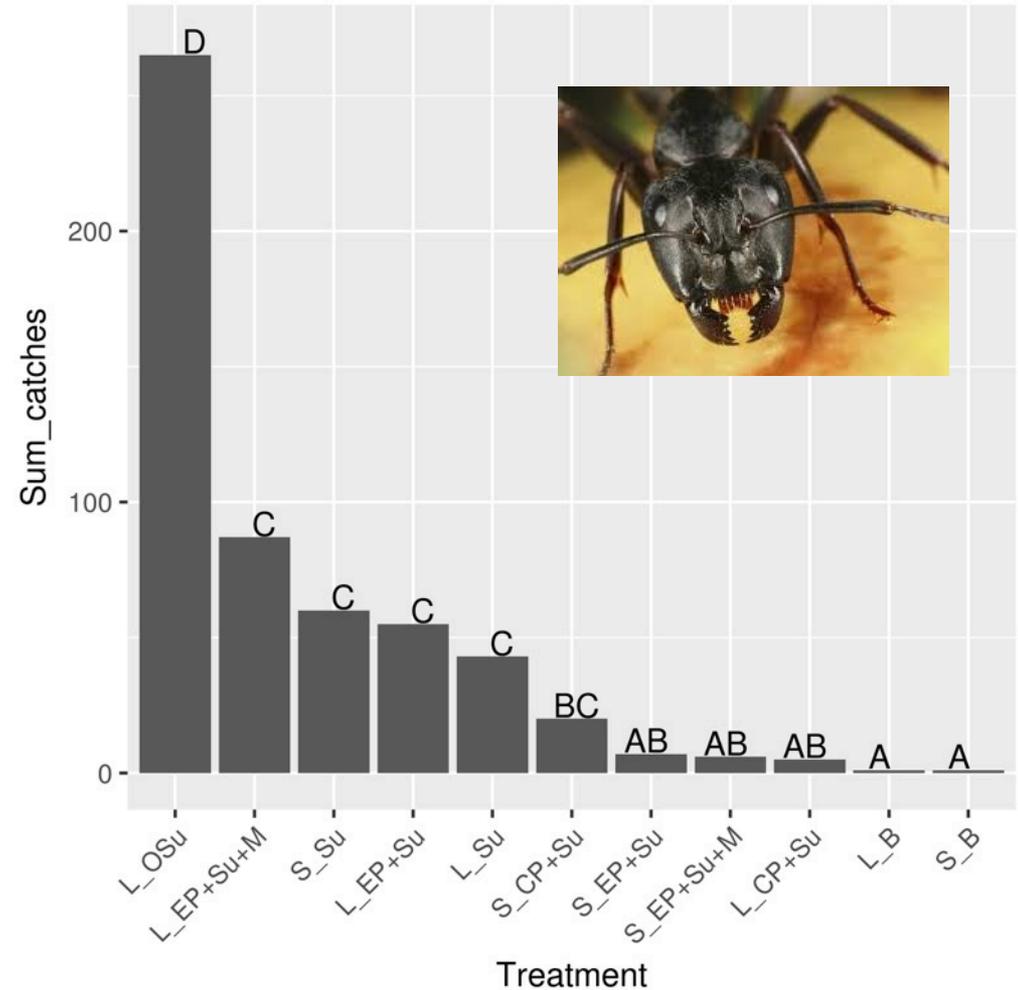
L\_OSu

S\_EP+Su+M

# WP2 “Design of systems with combinations of levers and orchard co-design”

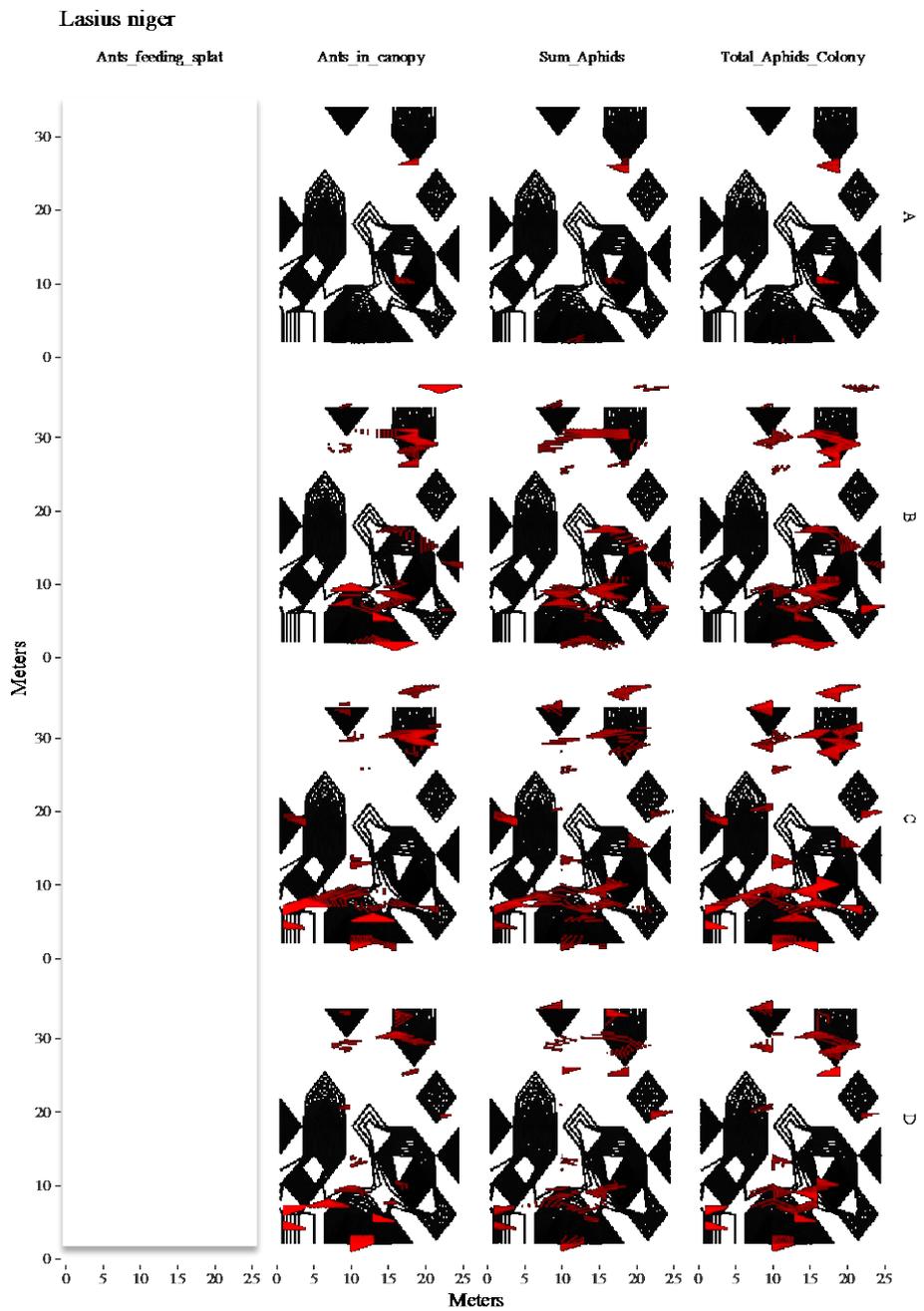


Mette Frimodt Hansen  
Sebastian Larsson Herrera  
Joakim Pålsson  
BioInnovate AB (Lund)

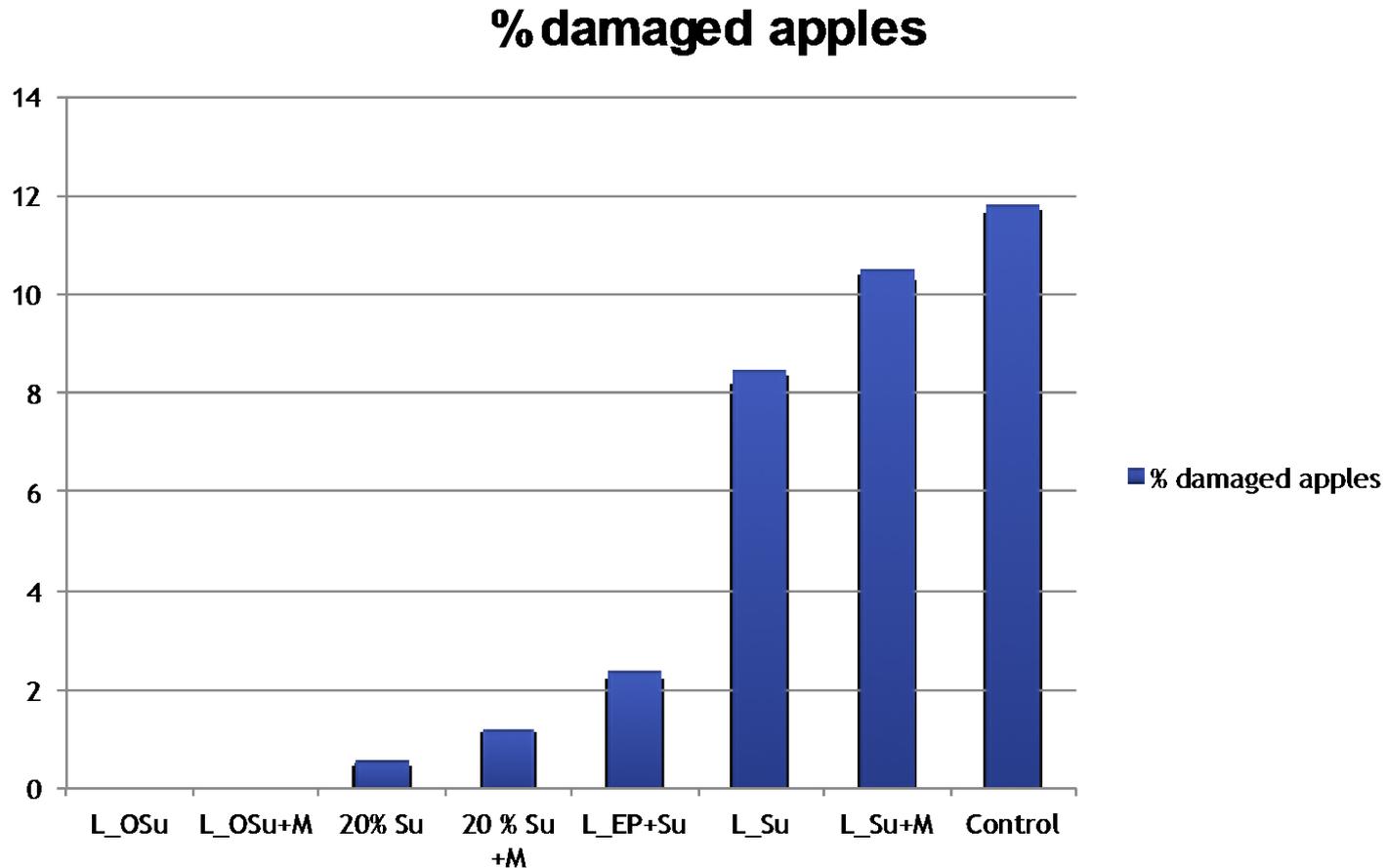


Field attraction of *Lasius niger* to a biodegradable past loaded with sugar and protein

# Mapping ants in the orchard: spatial correlation between ant and aphid density



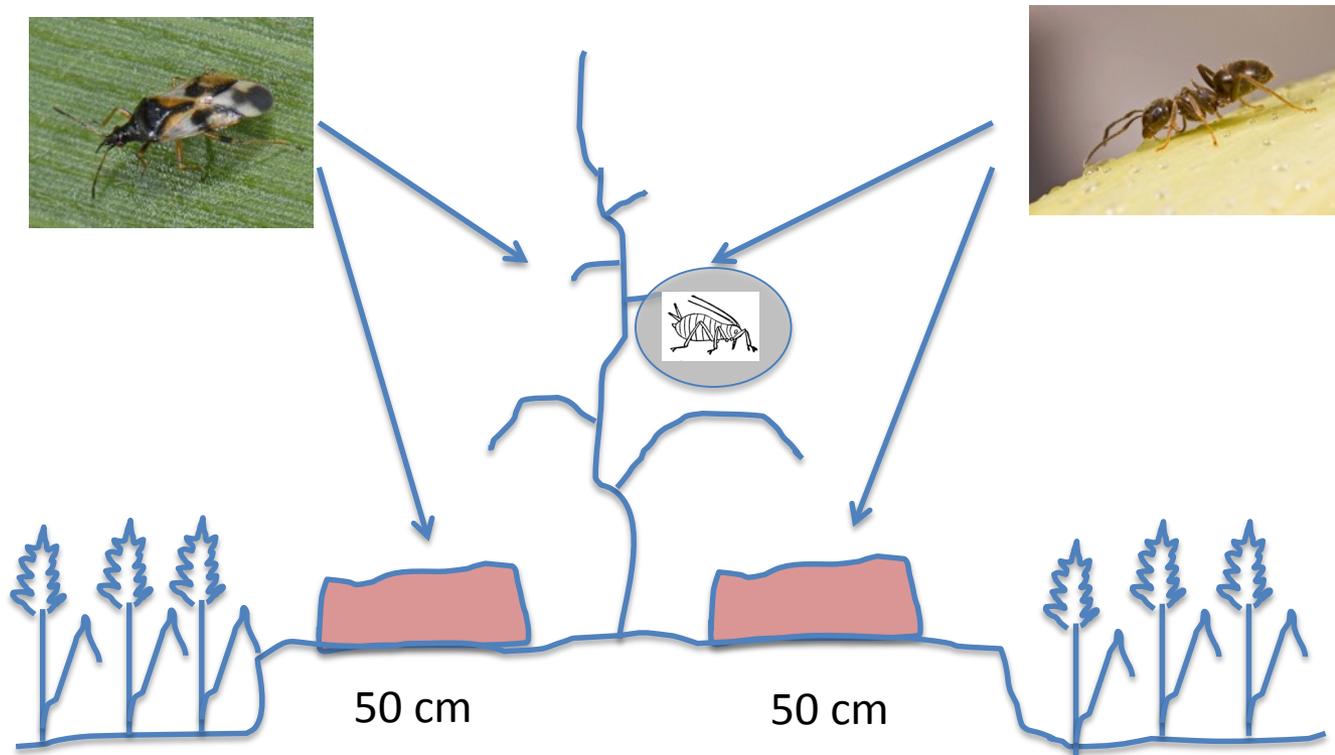
# Effect of biodegradable sugar paste on aphid damage (Alnarp, 2018)



# WP2

## Ideas for 2019

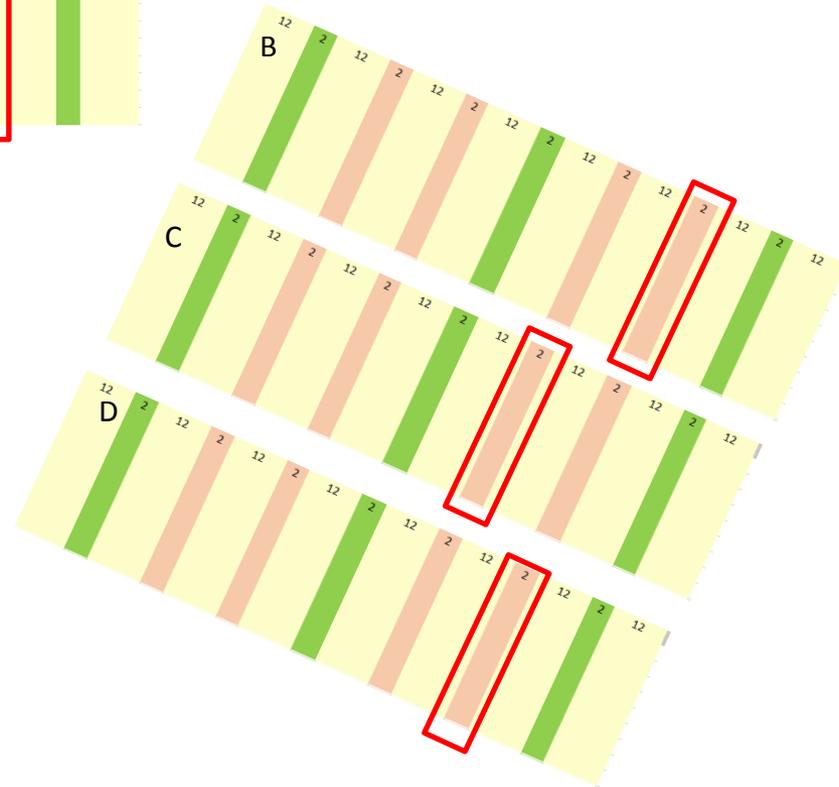
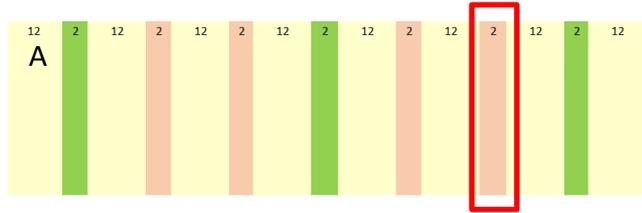
- Intercropping: apple + *Vicia villosa* (extrafloral nectar)



# Intercropping: apple + *Vicia villosa* (extrafloral nectar for ants)

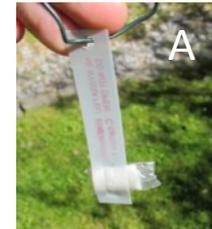
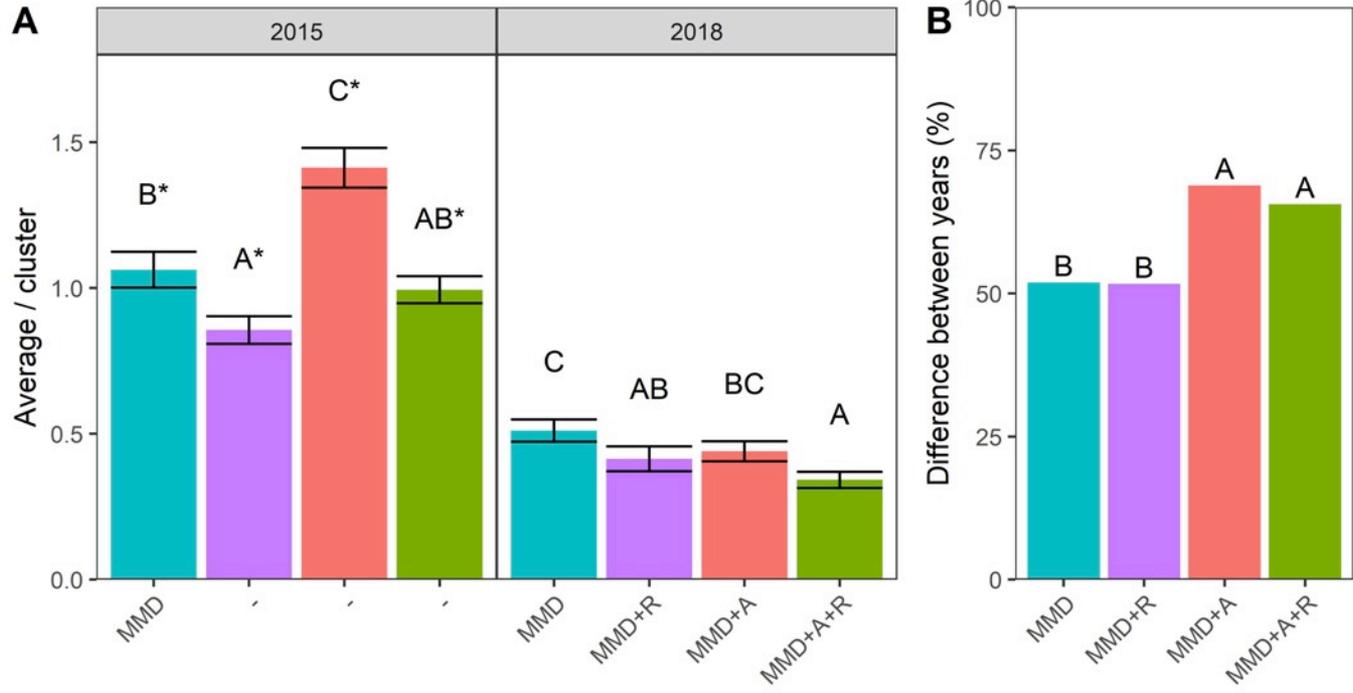
SITES (Lönnstorp, in co-operation with Georg Carlsson)

50 m



*Vicia villosa* (2019 03 29)

# Effect of Attract, Reward and MMD (2015-2018, Skåne)



Attract, Reward and Disrupt (AR&D)

to

Attract, Reward, Disrupt and Divert  
(AR in 2D)

(discussion on transition from 3 to 5 years project 😊 !)

# Thank you !

- Formas
- Core Organic +
- BioDiversa
- C-IPM
- SLF
- Partnerskap Alnarp