

Insekter til forebyggelse og bekæmpelse

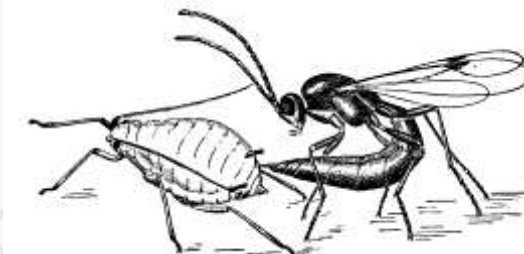
-

Lene Sigsgaard
Institut for Plante- og Miljøvidenskab
Organismebiologi
http://plen.ku.dk/english/research/organismal_biology/

KØBENHAVNS UNIVERSITET



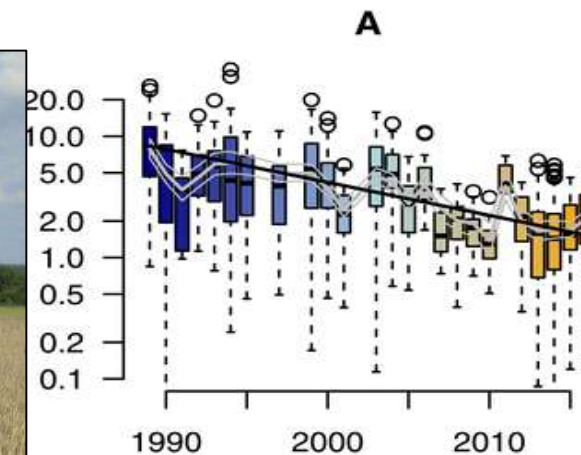
Plant
Biologicals
Network



Nogle hovedpointer

- Samspil på mange niveauer – en holistisk tilgang
- Fire strategier i biologisk bekæmpelse
- Prædatorer og parasitoider
- Insekt patogener: en divers gruppe
- Opdagelse af nye naturlige fjender
- Hvad er næste trin?

- Intensivering af landbrug -61% af DK er landbrugsareal, 90% pløjes, gødes, sprøjtes
 - Større marker, Færre hegn, smallere markrande, færre træer, stier mv.
 - Færre og mere fragmenterede naturområder
 - Eutrofiering ved kvælstof (ca 12 kg/ha deposition i DK)
 - Brug af pesticider



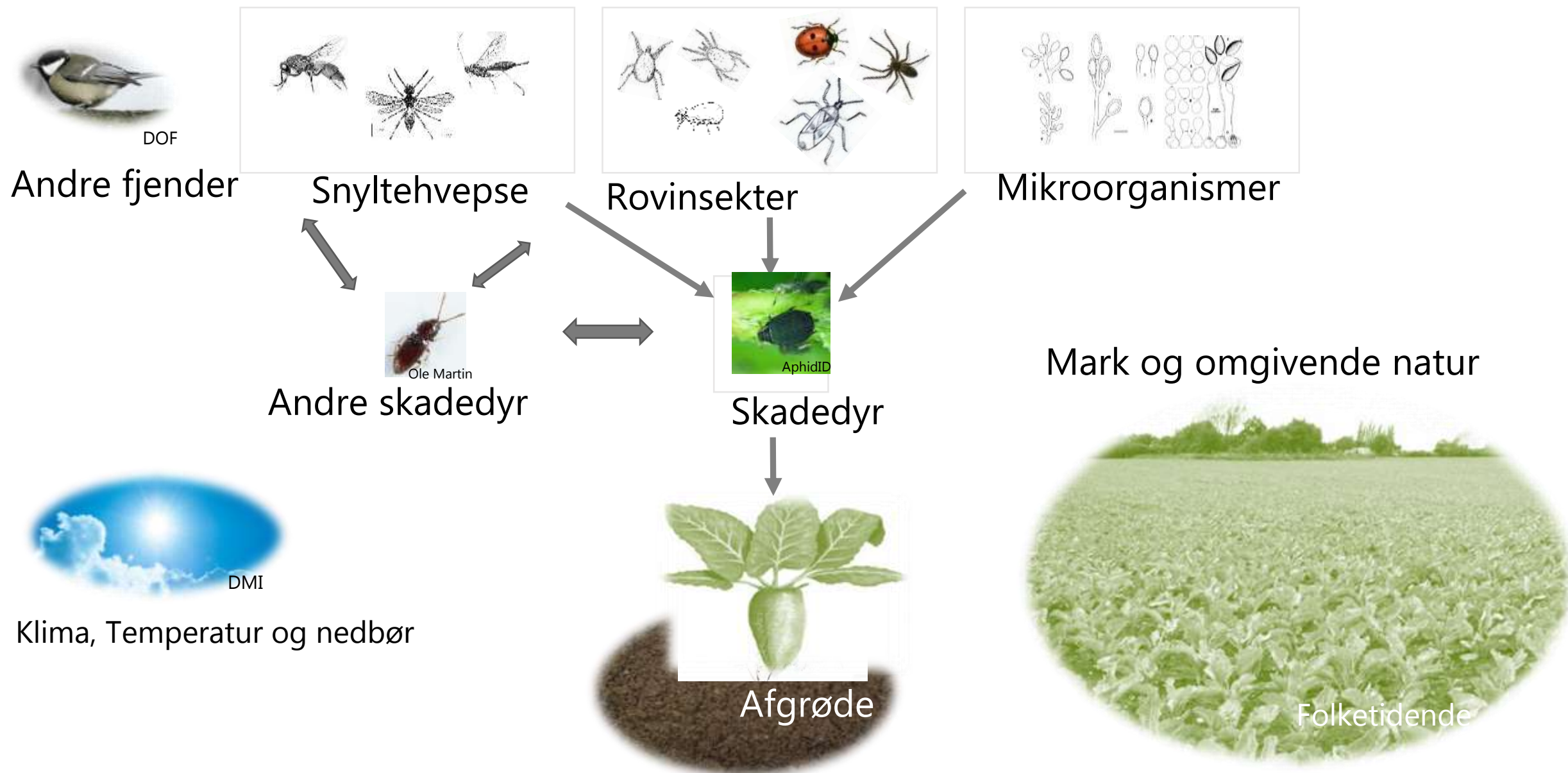
Over 75% fald i insektbiomasse
på 27 år i tyske naturarealer
Hallmann et al. PLOS 1, 2017



Forebyggelse

- Sædskifte
 - "Der bør være 3 frie år mellem sukkerroer for at forebygge rodbrand, nematoder og jordboende skadedyr" (*fra dyrkningsvejledning*)
- Resistente/ tolerante sorter
- Monitering og varsling
- Forudsætter at vi
 - Kender skadedyrenes biologi og livscyklus
 - Kender deres naturlige fjender

Biologisk bekæmpelse -samspil



Fire strategier i biologisk bekæmpelse

- Conservation
 - Understøttende: beskytte og fremme nyttedyr
- Inundation
 - Masseudsætning
- Inoculation
 - Inokulering
- Klassisk
 - Importere en ikke-hjemmehørende naturlig fjende –bruges typisk mod nyt invasivt skadedyr

Biologisk bekæmpelse
Brug af levende organismer
til forebyggelse
eller direkte bekæmpelse af
skadegørere

Effects of weed harrowing frequency on beneficial arthropods, plants and crop yield

Søren Navntoft^{*†}, Kristian Kristensen[‡], Ib Johnsen[§], Anne-Mette M. Jensen[§], Lene Sigsgaard[†] and Peter Esbjerg[†]



Foto: <https://iwmpraise.eu/wp3-news-from-demonstration-trial-in-winter-wheat-in-flakkebjerg-denmark-may-2018/>

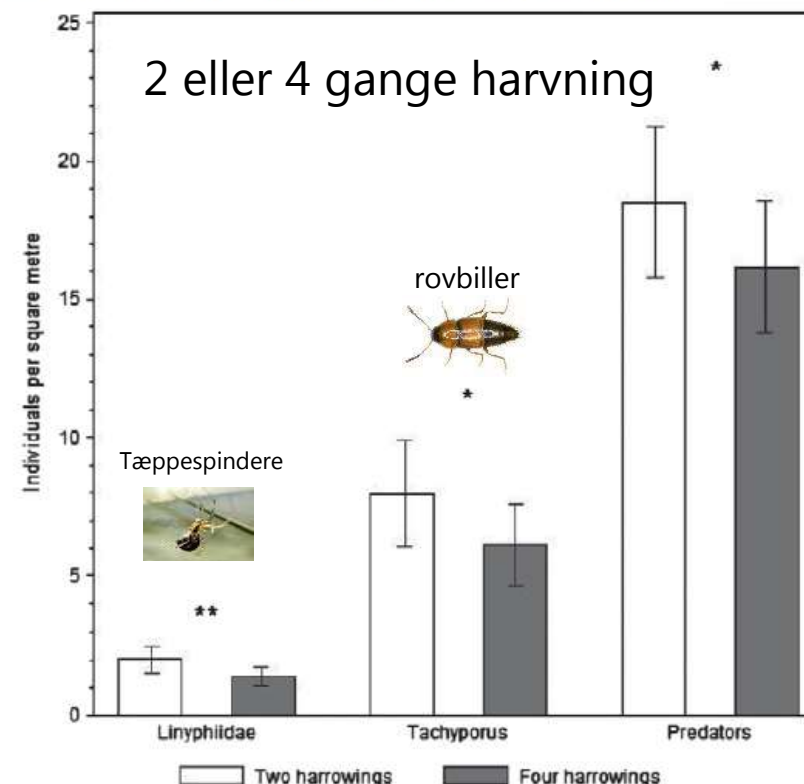
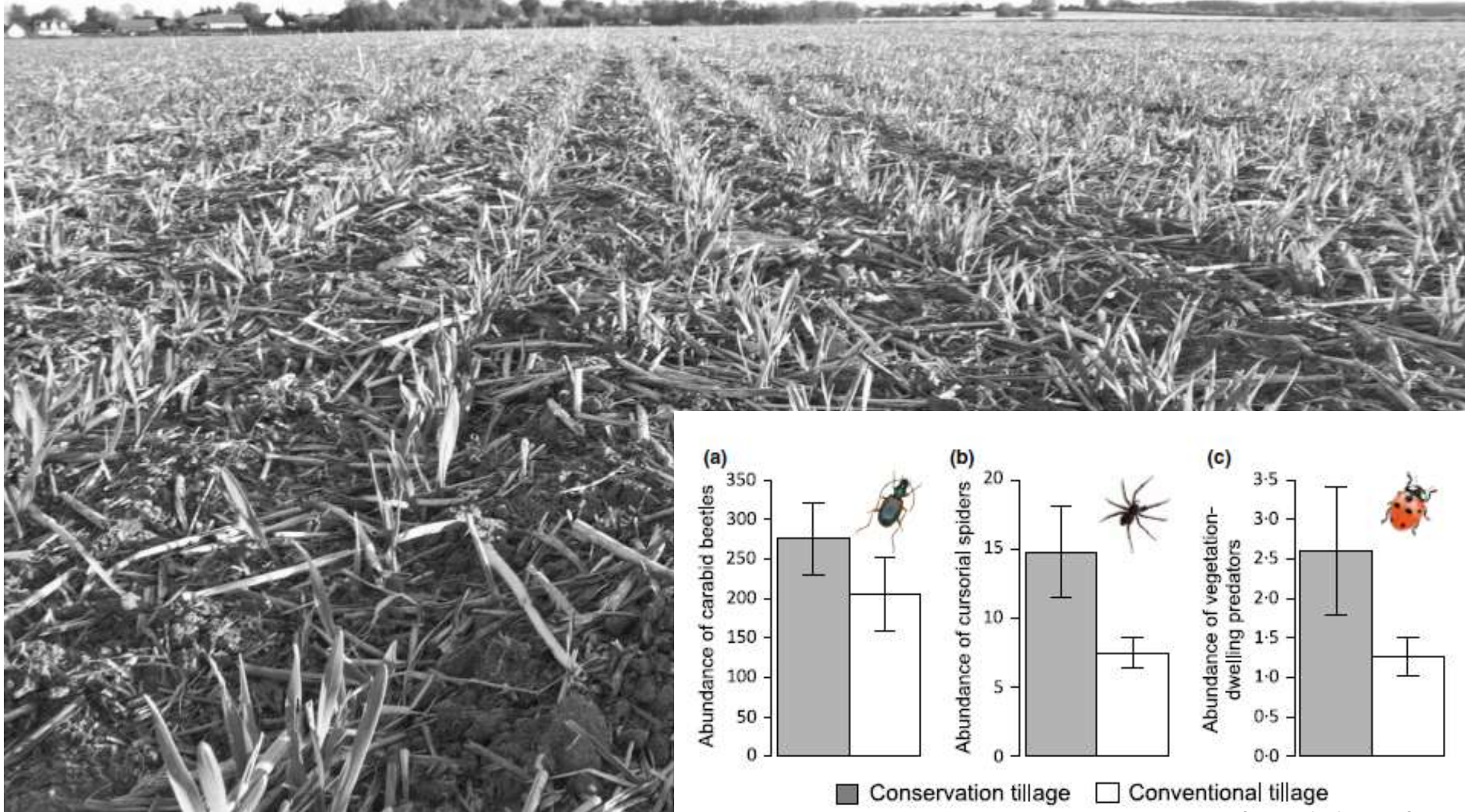


Figure 1 The effect of frequent weed harrowing on some of the ground dwelling complex of arthropod predators illustrated by differences in mean numbers per m² of spiders of the family Linyphiidae, rove beetles of the genus *Tachyporus* and all predators sampled in two harrowing plots (only two times harrowing) and four harrowing plots after the fourth harrowing. The top bars indicate SEs.

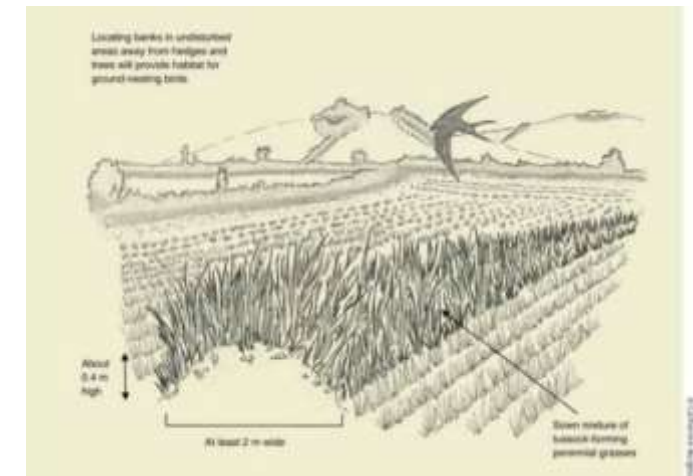
Conservation agriculture



Tambourini et al 2016

Bruge plantediversitet til at fremme nyttedyr

= funktionel (agro)biodiversitet = FAB





Snyltehvepse og mange rovinsekter bruger pollen og nektar

A Floral Diet Increases the Longevity of the Coccinellid *Adalia bipunctata* but Does Not Allow Molting or Reproduction

Xueqing He[†] and Lene Sigsgaard^{*}

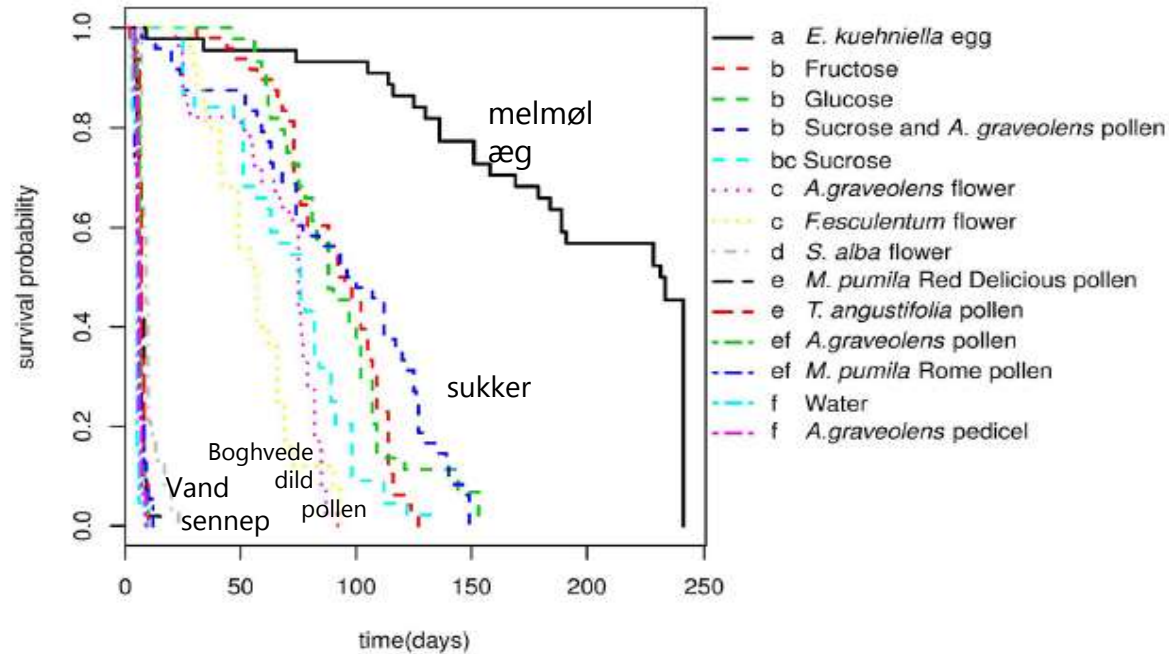


FIGURE 2 | Survival curves of *A. bipunctata* adults (females and males) fed on different diets. Different letters indicate significant differences among treatments after pairwise comparisons of the survival curves ($p < 0.05$).



Næbtæger

guldøje



svirreflue

Flerårig blomsterblanding

30 urter/ 10 FAB
8 græsser

FAB- Planter



- Føde for naturlige fjender
- Føde for bestøvere
- Larveføde
- Skjul og overvintring

Frøblanding:

*hjemmehørende,
flerårig.*

Kriterier:

- *Værdi for nyttedyr*
- *blomsterringstid,*
- *Størrelse*
- *Tolerance overfor trafik*
- *Tåle klipning*
- *Holdbar ++ år*
- *Ikke vært for skadedyr*

Nogle flerårige FAB planter

- Engkarse



- Kommen



- Vild gulerod



- Hvid okseøje



- Almindelig kællingetand



- Røllike



- Humlesneglebælg



- Rødkløver



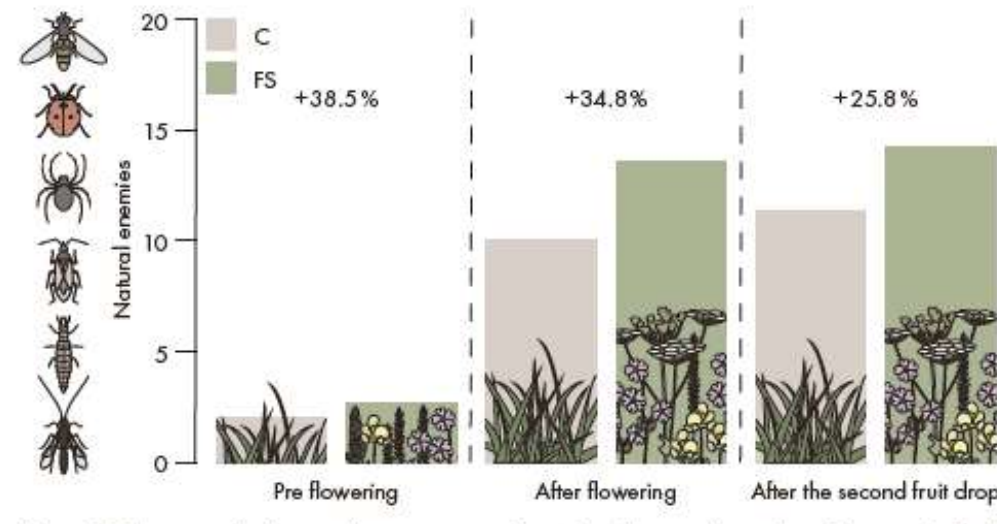
- Gærdevikke



Flere nyttedyr, færre skadedyr, mindre tab



Promotion of aphid natural enemies during the season



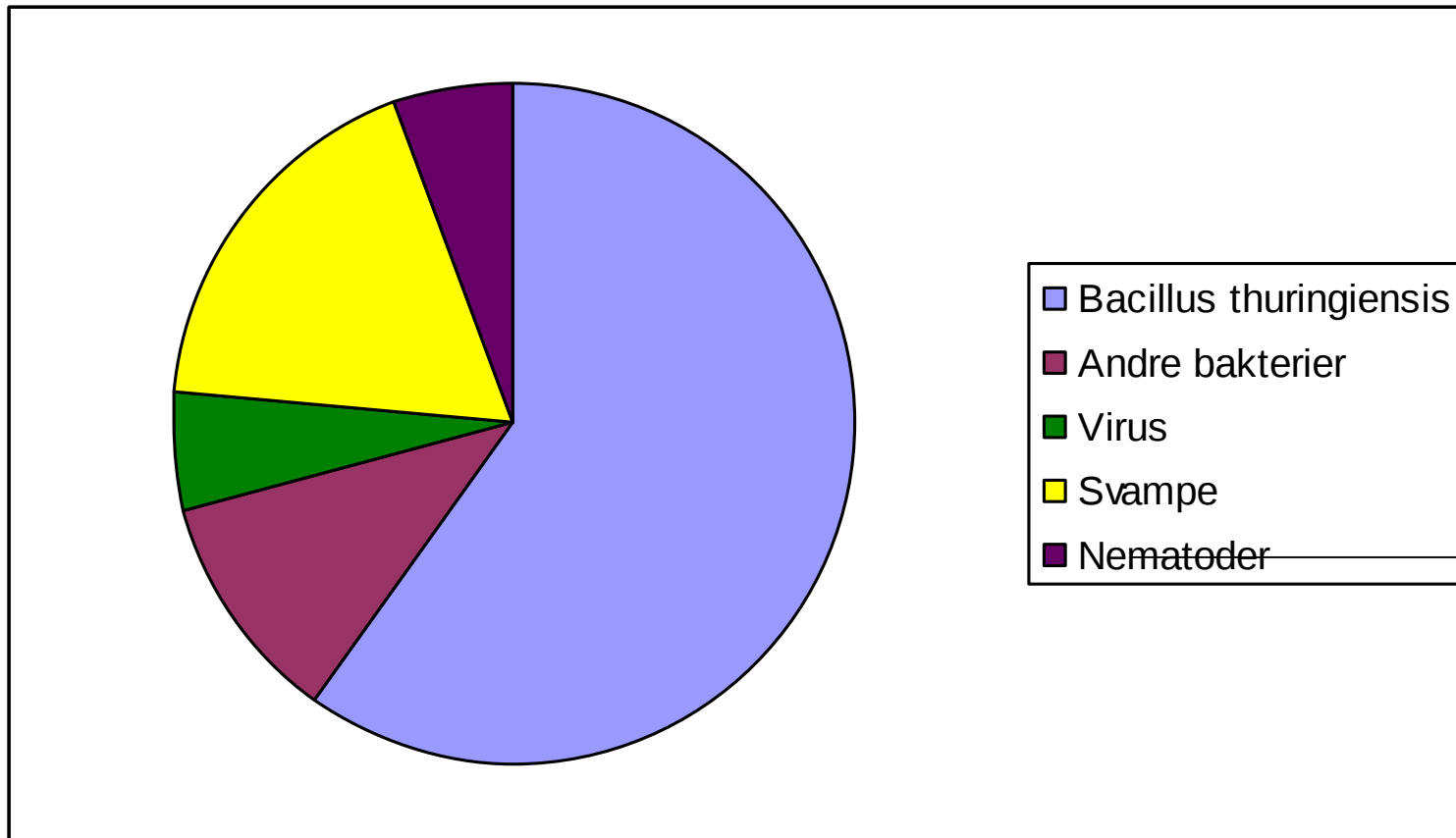
>23 % færre 'luseæbler' i interrow behandling (7.7%) med blomsterstriber sammenlignet med kontrol (10%)

Biologisk bekæmpelse -markedet -verden

Predatorer/parasitoider: 243 mio USD

Mikroorganismer: 330 mio USD

Ca 75% i Europa



Masseudsætning af nytte dyr på friland -Europa

- MAJS: (ca. 100.000 ha) mod majshalvmøl
- VIN: (ca. 40.000 ha)
- FRUGTPLANTAGER: (ca. 30.000 ha)
- JORDBÆR: (ca 20.000 ha) mod spindemider
- DERTIL: mikrobiologisk bekæmpelse
- *Bacillus thuringiensis*, nematoder, *entomopatogene svampe*
- *Stadig lille del af samlet frilandsareal*



Masseudsætninger -eksempel

- Trichogramma hvepse først anvendt i Rusland i 1913
- Udsætter >100.000 /ha .
- Mange Trichogramma arter. Bruges mod æg af skadelige sommerfuglearter som majshalvmøl, ugler, æblevikler, kålmøl etc



Nogle karakteristika for vigtige grupper af insektpatogener

Type	Infektionsvej	Specialist eller generalist
Virus	Oral	Specialister
Bakterier	Oral	Generalister/specialister
Svampe	Gennem cuticula/oral	Generalister/specialister
Microsporidia	Oral	Specialister
Nematodeer	Gennem åbninger i krop	Generalister

Felt indsamlinger for nye opdagelser



Indsamle inficerede eller parasiterede insekter

I laboratoriet kan snyltehvepse og mikroorganismer bestemmes til art og funktionel gruppe

Svampe: Beauveria, Isaria, Gibellula, Metarhizium



Meyling et al., 2012



Foto: Eilenberg

Nye svampe kan opdages med potentiale for biologisk bekæmpelse

Svampen *Pandora sp.* opdaget i Danmark 2016 af MSc studerende Annette Hjortshøj Jensen. Den inficerer bladlopper (Hemiptera)

I 2017 gjorde MSc studerende Pascal Herren detaljerede biologiske studier af svampen

To tyske teams studerer fermentering og laver bioassays for at udvikle strategier for svampens anvendelse

Jordbærvikler – vigtigt at kende biologi -livscyklus



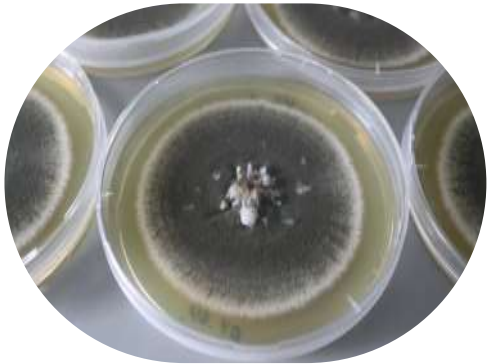
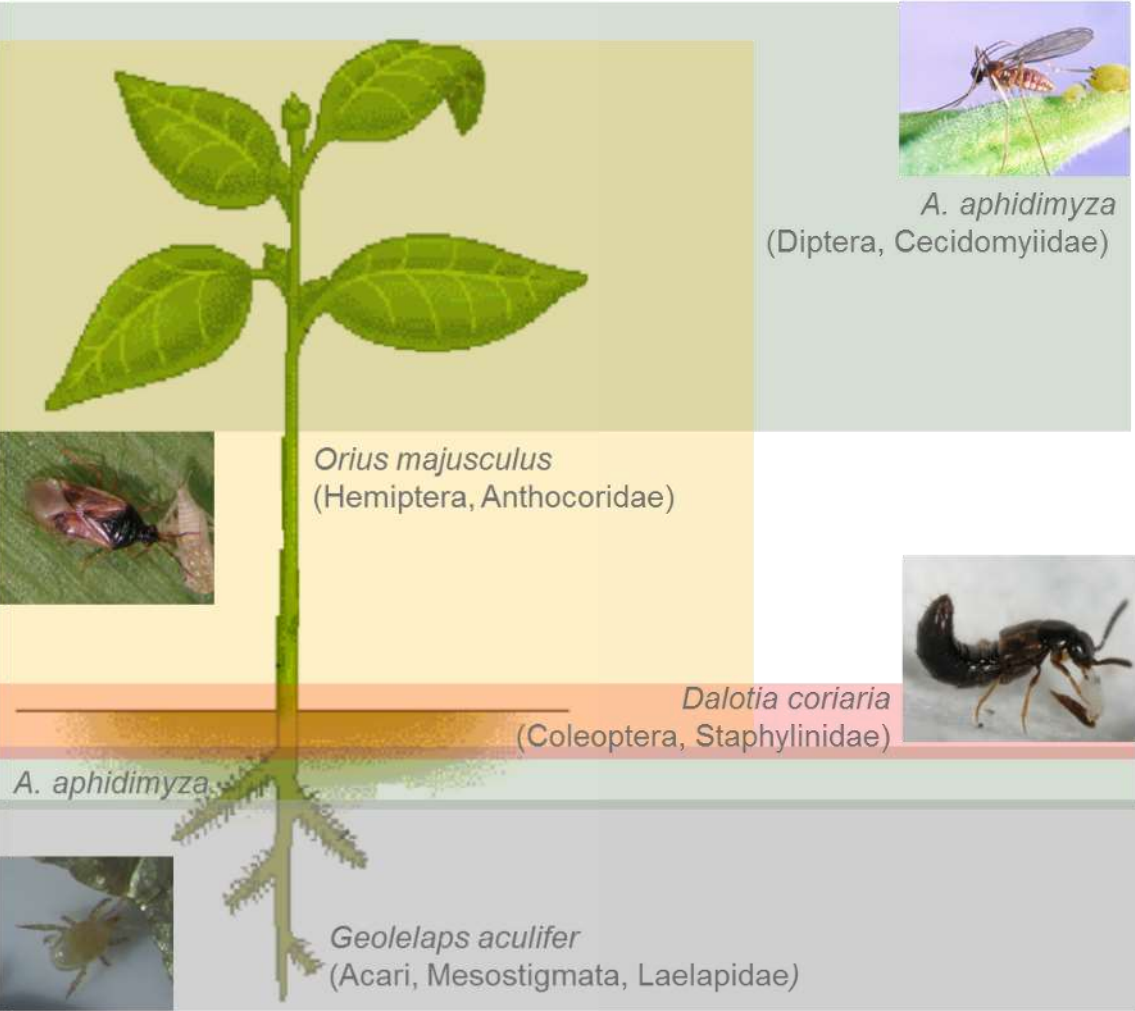
Naturlige fjender: 18-25% parasiteret af *Copidosoma aretas*



Af 2750 larver fandt vi kun 2
Inficeret med insektpatogene
Svampe: 1 *Beauveria* og 1 *Isaria*

Sigsgaard *et al* 2014

Samspil mellem flere nytteorganismer – nye værktøjer i IPM



Metarhizium brunneum

	Dødelighed	Levetid	Frugtbarhed
<i>G. aculeifer</i>	—	—	—
<i>O. majusculus</i>	***	***	***
<i>D. coriaria</i>	*	*	*
<i>A. aphidimyza</i>	*	mgl	—

Azevedo et al 2018, 2019
Rauch et al 2019

Nogle skadedyr i roer

Nogle muligheder for forebyggelse og bekæmpelse



Collembola (*Onychiurus* spp.) Springhopper

sædskifte



Hemiptera, aphids (*Aphis fabae*, *Myzus persicae*)
Bededbladlus, ferskenbladlus

Guldøjer, svirrefluer, rovgalmyg, edderkopper,
rovlevende tæger bla orius, edderkopper,
løbebiller, rovbiller, insektpatogene svampe



Hemiptera (*Calocoris norvegicus*, *Lygocoris* spp)
Tæger: Toplettet bederoetæge,

Rovlevende tæger, edderkopper etc



Hemiptera, cikader (*Philaena spumaria*, *Empoasca* spp.)

Parasitoider, prædatorer, insektpatogene svampe..



Thysanoptera (*Thrips angusticeps*) Thrips

Orius tæger, rovmider



Ole Martin

Coleoptera (*Blitophaga opaca*, *Clivina fossor*, *Philopodon plagiatus*, *Atomaria linearis*)

Runkelroebille ikke problem i UK –formentlig
pga sædskifte mod nematoder ...

Matsort ådselsbille, .., .., runkelroebille



Diptera (*Tipula paludosa*, *Pegomyia hyoscamii*)

sædskifte,
rovbille *Dalotia coriaria*,

Stankelbenslarver, bedeflue



Lepidoptera, Noctuider (*Anarta trifolii*, *Autographa gamma*, *Agrotis segetum*) Ugler

vanding mod små ageruglelarver, *Bacillus thuringiensis*, ...

-mere viden om skadedyr og naturlige fjender vil give flere muligheder for forebyggelse og bekæmpelse

Mange trin fra opdagelse til bekæmpelses muligheder

Rangordne vigtigste skadedyr i sukkerroer

Forbedre metoder til udsætning af kendte biokontrol produkter

Opdage og bestemme nye mikroorganismer, snyltehvepse, rovinsekter

Udføre grundlæggende biologiske studier af deres samspil med vært/ bytte

Igangsætte flere studier i laboratorie og mark

Udvikle en bekæmpelsesstrategi der inkluderer samspil med andre organismer

Tak

Kolleger på KU,
Jørgen Eilenberg, Peter Esbjerg mfl