



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Loodushoidlik taimekaitse

Anne Luik

anne.luik@emu.ee

Eesti Maaülikooli Taimekaitse Osakond

Eesti Maaülikooli Mahekeskus

30. 11 ja 1. 12.2016

www.emu.ee



Eesti Maaülikool

Estonian University of Life Sciences

Looduslikud vahendid mahepõllumajanduslikus taimekaitses

<http://www.maheklubi.ee/upload/Editor/Trykised/Looduslikud%20taimekaitsevahendid.pdf>

Võtmeküsimus mahekoosluste kui isereguleerivate ja keskkonnaga tasakaalus olevate organismide arendamine

Ennetav tõrje - taimekaitseliste probleemide teket saab ennetada :

- soodustades elurikkust tootmisüksuses, **MITMEKESISTAMINE!!!**
- **seirates kultuuride tervist** ning valides selle alusel kasvukohta sobivad kultuurid ning sobivad sordid
- kasutades erinevaid **taimekasvatustlike võtteid**

ENNETAV TÕRJE

Elurikkus põllumajanduskooslustes

Planeeritud ELURIKKUS

- kultuurtaimed ja loomad

sõltub sisenditest ja
majandamisviisidest

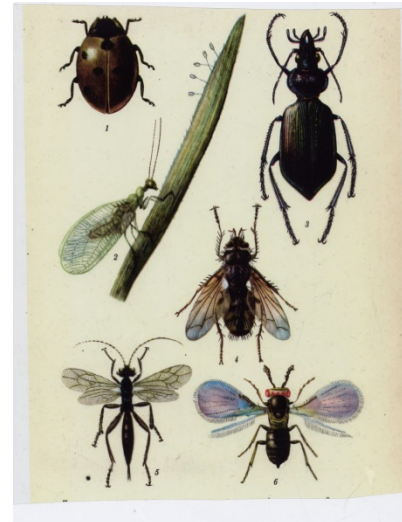
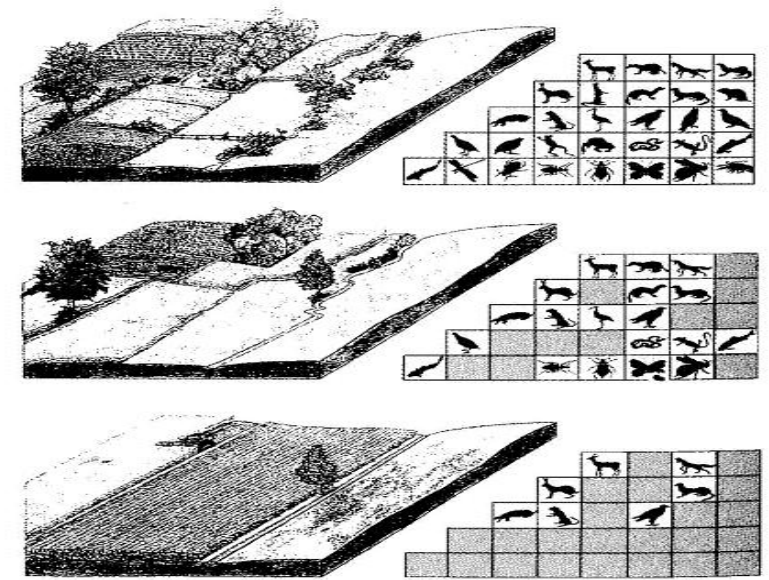
Täiendav ELURIKKUS

- ümbritsevast keskkonnast

taimed, loomad, mikroorganismid
(herbivoorid, karnivoorid,
lagundajad - mullas, põldude ümber)

Elurikkus erinevatel tasanditel on taimekasvatusele tähtis, sest

- **maastikuline mitmekesisus** loob elupaiku taimekahjustajate looduslikele vaenlastele (mitmekesised põlluääred-vaheribad, hekid, metsatukad)
- **kultuuride mitmekesisus, segakultuurid, umbrohud** vähendavad kahjustuste kujunemise riske, loob elupaiku taimekahjustajate looduslikele vaenlastele
- **MULLA elustiku mitmekesisus** kiirendab nn. mulla ainevahetust, surub alla taimehaiguste tekitajaid ning kahjureid



Umbrohud suurendavad elurikkust põllukooslustes

Umbrohud - olulised kahjurite looduslike vaenlaste ökoloogias

Kahjurid ei esine kultuurtaimedel aastaringselt, umbrohud pakuvad nende vaenlastele sel ajal elupaika ja toiduresse

- Alternatiivne saakloom/peremeesloom
- Nektar ja õietolm
- Mikroorganismid, mis puuduvad monokultuurides

Umbrohud mikrokliima lisakujundajad – nende tõrje oluline kultuuride algarengus.

Umbrohud suurendavad elurikkust põllukooslustes

Paljud neutraalsed putukaliigid põllul toituvad umbrohtudel (Altieri and Nicholls, 2004)

- **VESIHEIN** – 71 putukaliiki
- **PÕLDSINEP** - 37 putukaliiki
- **KESALILL** - 32 putukaliiki



Taimtoidulised putukad on toiduallikas paljudele lindudele ning lüljalgsetest röövtoidulistele ning parasitoididele



Umbrohude olemasolu suurendab põldudel liikide mitmekesisust

- Mõjutab putukate esinemissagedust
- Kahjurite looduslikud vaenlased on arvukamad suurema taimede mitmekesi-susega põllul, põhjustades kahjurite kõrgemat suremust



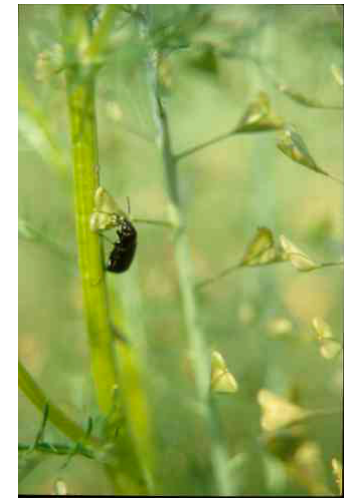
lühitiiblased



tume-pehmeoor

Umbrohi – kahjurite looduslike vaenlaste – röövtoiduliste soodustaja

- Umbrohuseemnetel on kindel osa põllukooslustes elavate oluliste röövtoiduliste putukate – jooksiklaste mõnede perekondade (kuivajooksikud, seemnejooksikud) toiduratsioonis. Jooksiklaste vastsed on röövtoidulised



Umbrohi – kahjurite looduslike vaenlaste – röövtoiduliste soodustaja

- Õietolm on oluline toiduallikas lepatriinude, sirelaste ja kiilassilmade valmikutele, kelle röövtoidulised vastsed hävitavad aplalt taimekahjureid



sirelane



harilik kiilassilm

Umbrohi – kahjurite looduslike vaenlaste – parasitoidide soodustaja

- Umbrohtude nektar on väärtuslik toit parasitoidide valmikutele, kes munevad taimekahjurite kehasse ja nii toimub looduslik kahjuri arvukuse reguleerimine
- N: kapsaliblika-juulukas toitub põldsinepi õitel – kapsapõldudel, kus põldsinep esines – tõusis kapsaliblika röövikute parasiteeritus 60%-ni



Umbrohud – mitmetoiduliste kahjurite ründe hajutajad

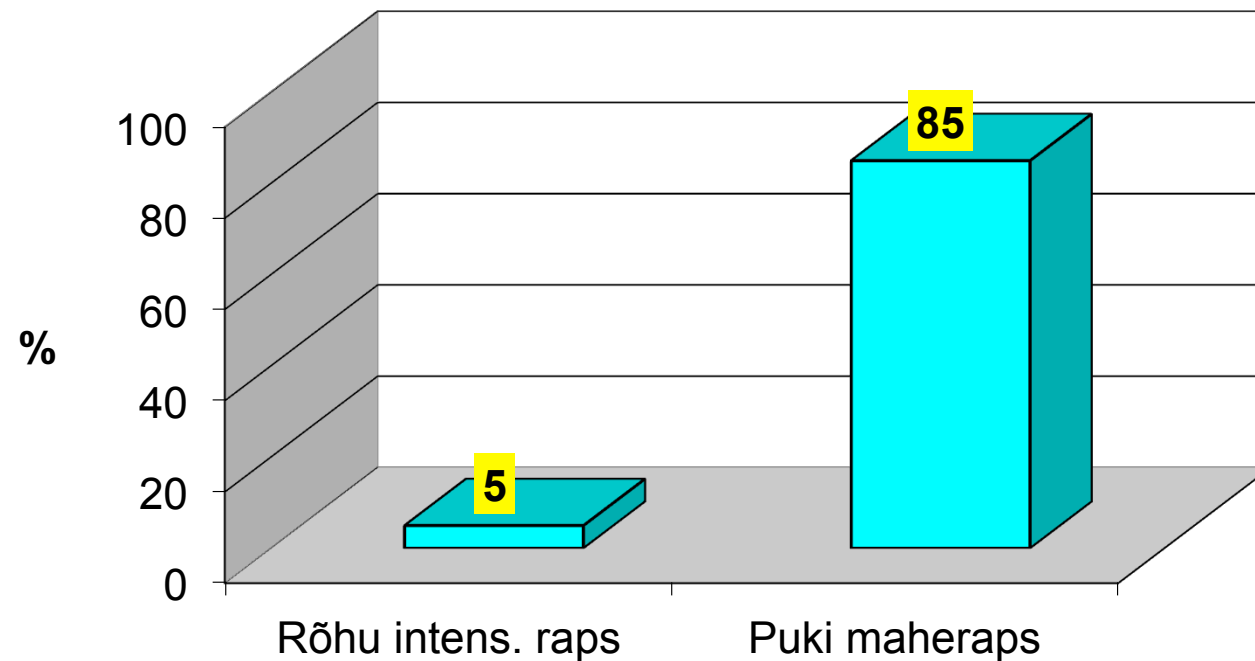
- Kui põllukooslustes on umbrohtusid, mis pakuvad alternatiivset toitu – väheneb mitmetoiduliste surve kultuurtaimele
- N: Rootsis kujunes täpik-tuhatjalg tõsiseks peedikahjuriks – umbrohu jätmisega reavahedesse see probleem lahenes



täpik-tuhatjalg

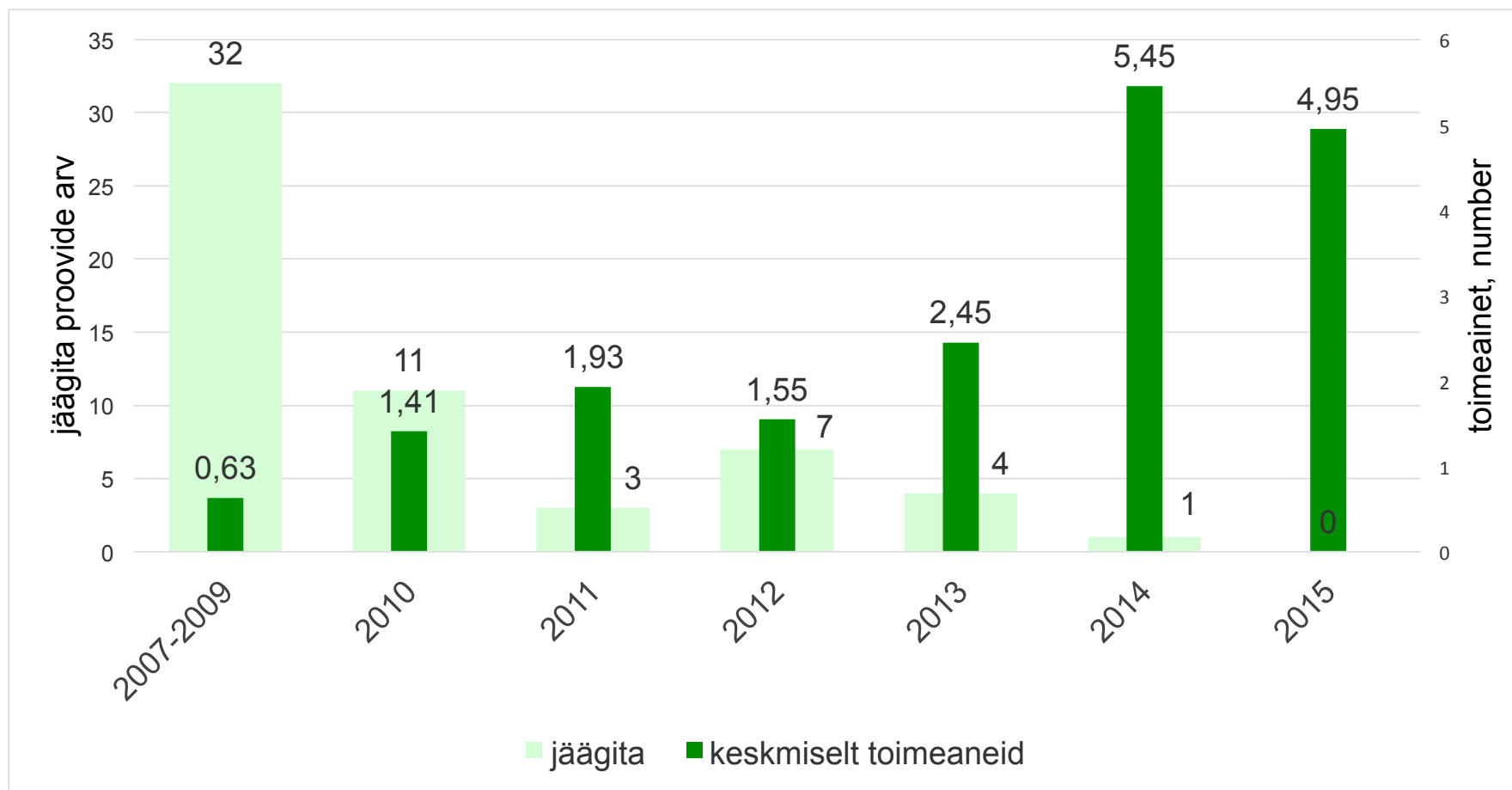
ELURIKAS MULD SISALAB ERINEVAID ANTAGONISTE JA HÄVITAB TAIMEKAHJUSTAJAD

**Mardikate vastsete suremus % erinevates
muldades eksponeerimisel (Master, 2003)**

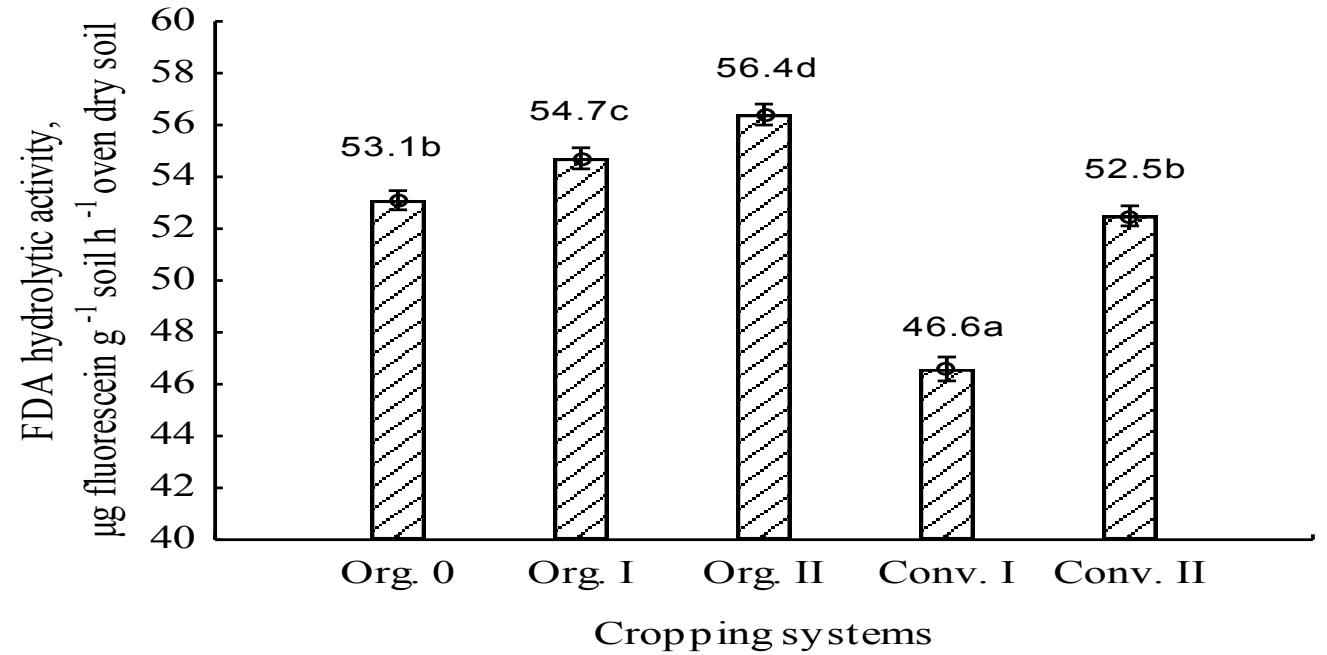
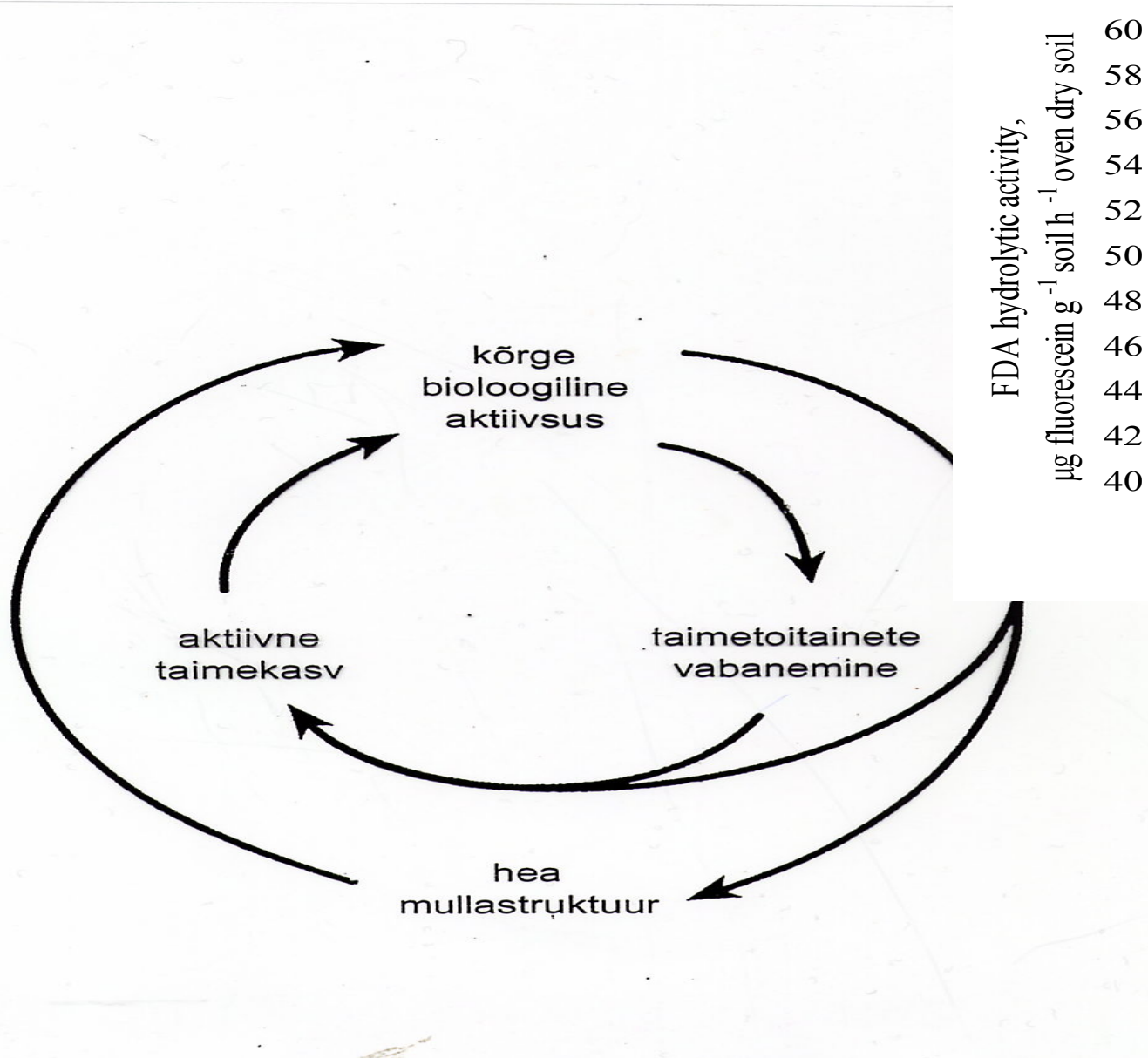


2015. aasta mullaseires pestitsiidijäägid kõigis tavatootmise mullaproovides sh ühes proovis keskmiselt 4,95 erinevat toimeainet (Penu, 2016)

Pestitsiidijäägid mullas kahjustavad kasulikke organisme, kes saavad kontrollida nii kahjureid kui ka patogeene, mullast liiguvad jäägid taas taime sh õietolmu ning nektarisse, kus kahjustavad tolmeldajaid ja parasitoide. ning röövtoidulisi putukaid.

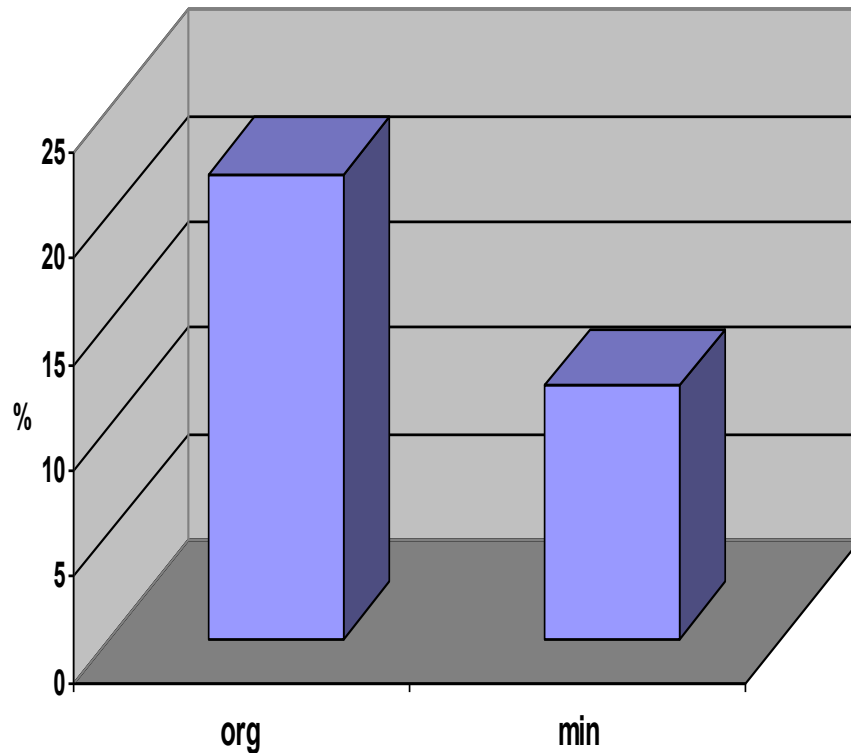


Külvikorras talvised vahekultuurid mahesüsteemides (Org I,II) tõstavad mulla orgaanika sisaldust ja mullamikroobide aktiivsust. Pestitsiidide kasutus tavasüsteemides (Conv I,II) pärssib seda.

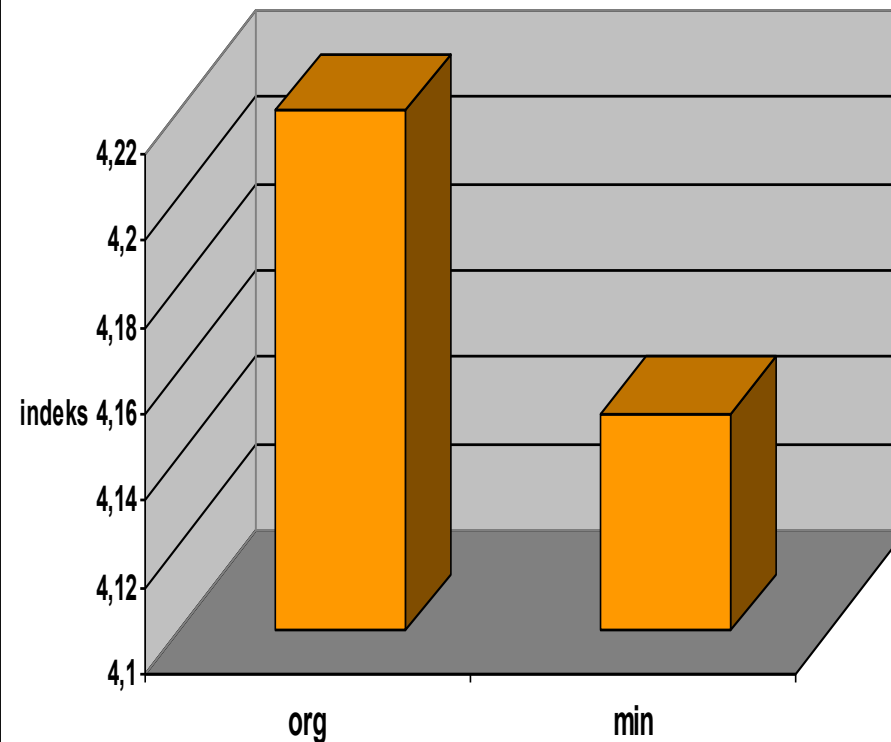


Näide: 7 a külvikord (oder AK - ristik 2a - kartul- talinisu-
peet) mahe ehk orgaanilises (org.) ja tava süsteemis (min)
mineraalväetiste ja sünt.pestitsiididega
(FiBL 2000, kolme rotatsiooni tulemused)

Juurte koloniseerumine (%) mükoriisaga sõltuvalt
väetamisest



Mulla mikroobide mitmekesisus (Shannoni indeks)
sõltuvalt väetamisest



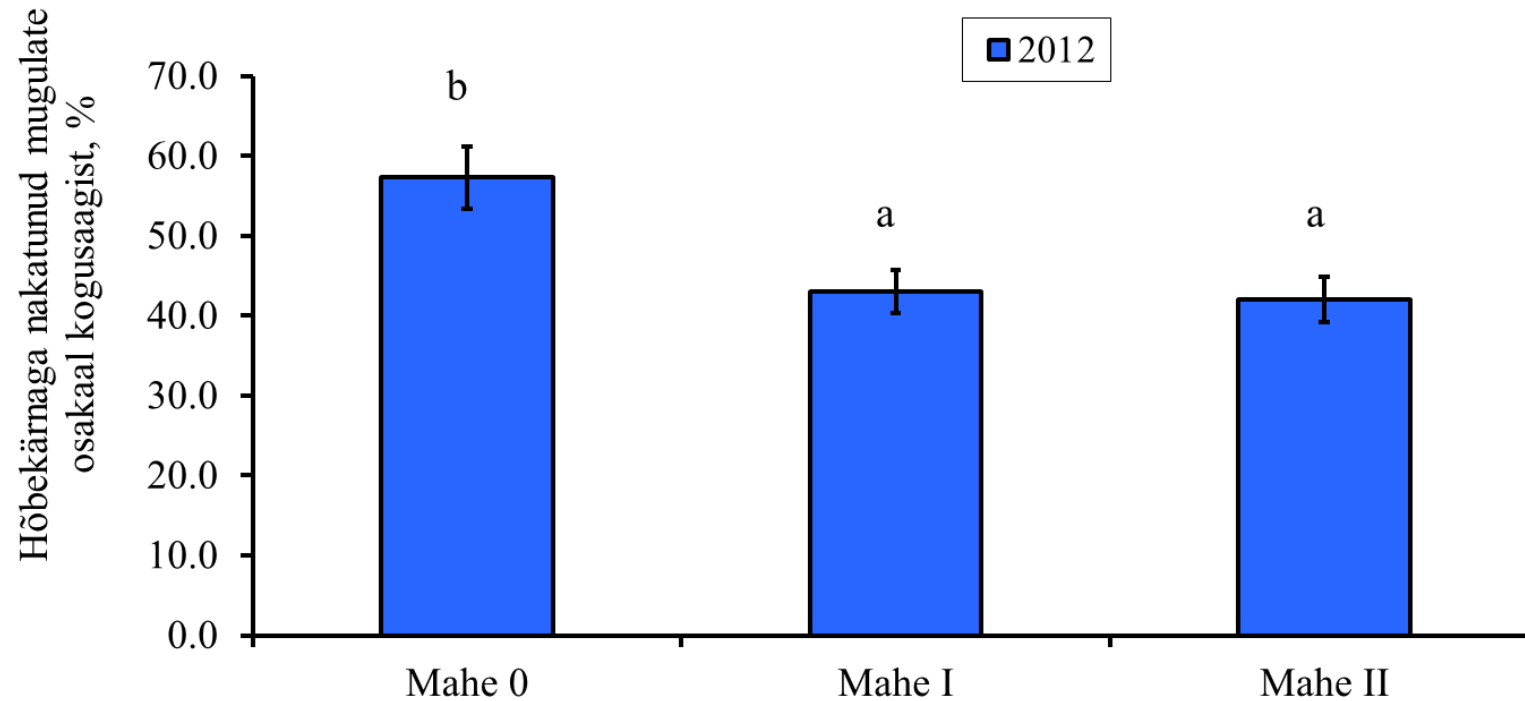
Ennetav tõrje - taimekasvatustlikud võtted

- ELURIKKUSE soodustamine võimalikult mitmekesise külvikorraga (bot. erinevad kultuurid eraldavad ajas kahjustajad), segakultuuride, sortide seguga
- kohalikesse tingimustesse sobivad kultuurid ja sordid (mitmekesised)
- terve paljundusmaterjal, õige külviaeg
- kõrge orgaanilise aine sisalduse tagamine mullas

Mahekülvikorras looduslikud lämmastikuvabrikud - liblikõielised:
lämmastiku sidumine juuremügarais, toitainete transport sügavusest,
juureeritised kahjustajate tõrjeks



Vahekultuurid külvikorras reguleerivad haigusi - taliraps talvise vahekultuurina enne kartulit (Mahe I,II) vähendab mugulate nakatumist hõbekärna (ja ka kuivlaiksusse). (FertilCrop)



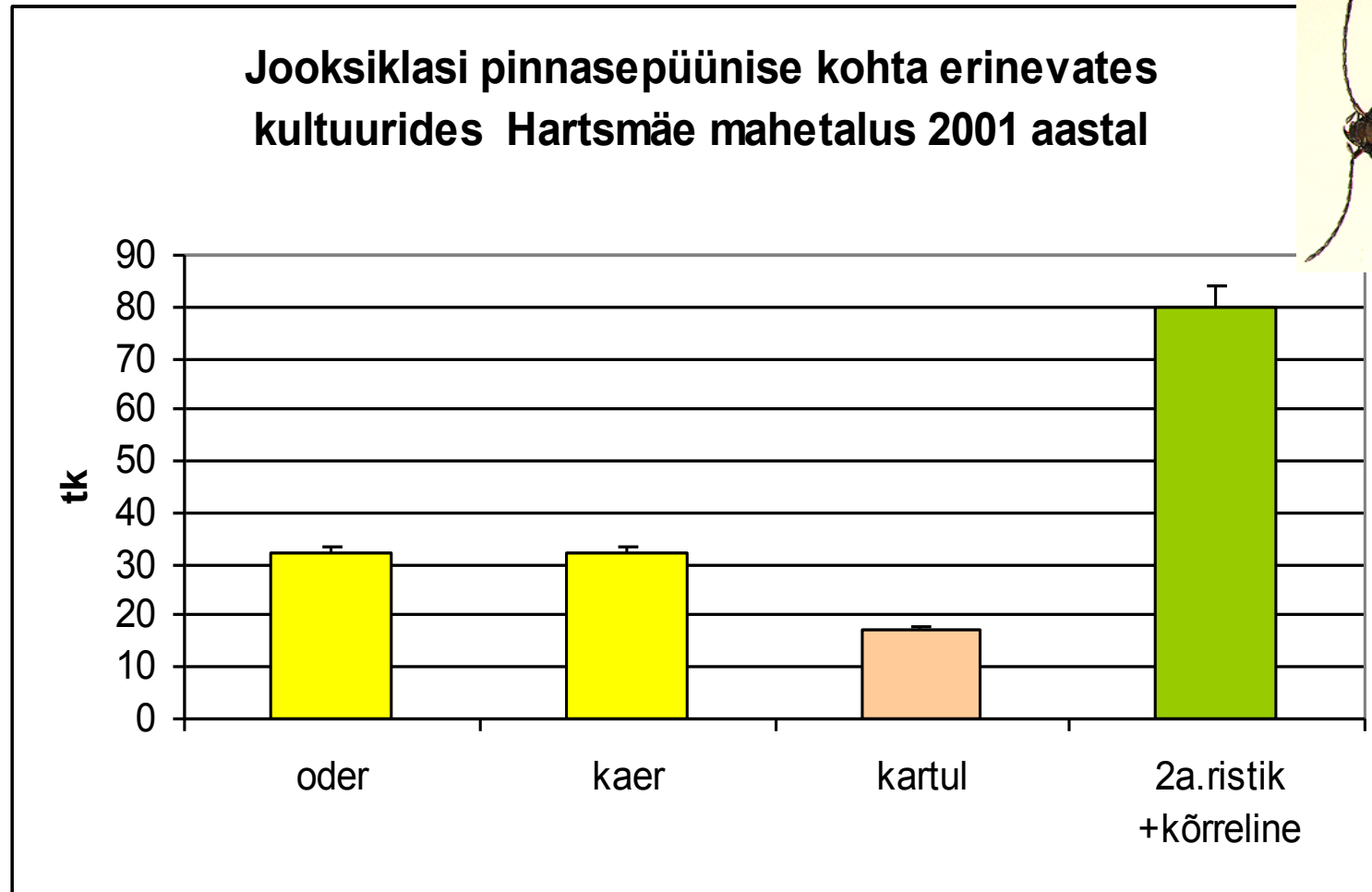
Mahe 0 - viieväljane külvikord

Mahe I – viieväljane külvikord + haljasväetistest vahekultuurid talvise kattekultuuridena

Mahe II – viieväljane külvikord koos vahekultuuride ja kompostitud veisesõnnikuga

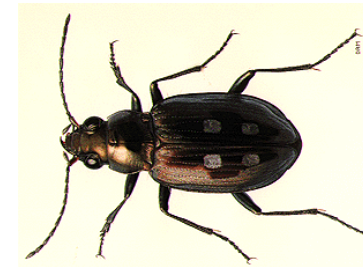
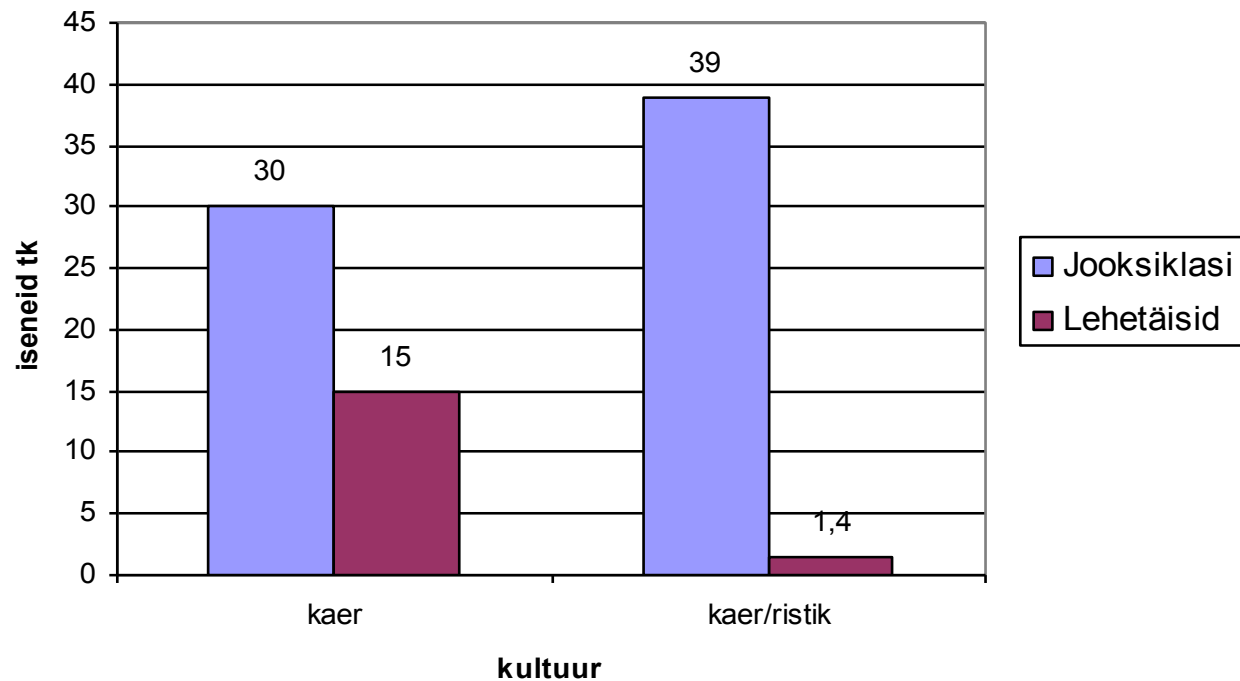
Mitmeaastased kultuurid külvikorras soodustavad mitmekesisust
taimtoiduliste putukate hulgas ning röövtoiduliste arvukust
põllumajandusmaastikus

2.a. ristikus oluliselt rohkem jooksiklasi kui suviteraviljades ning kartulis

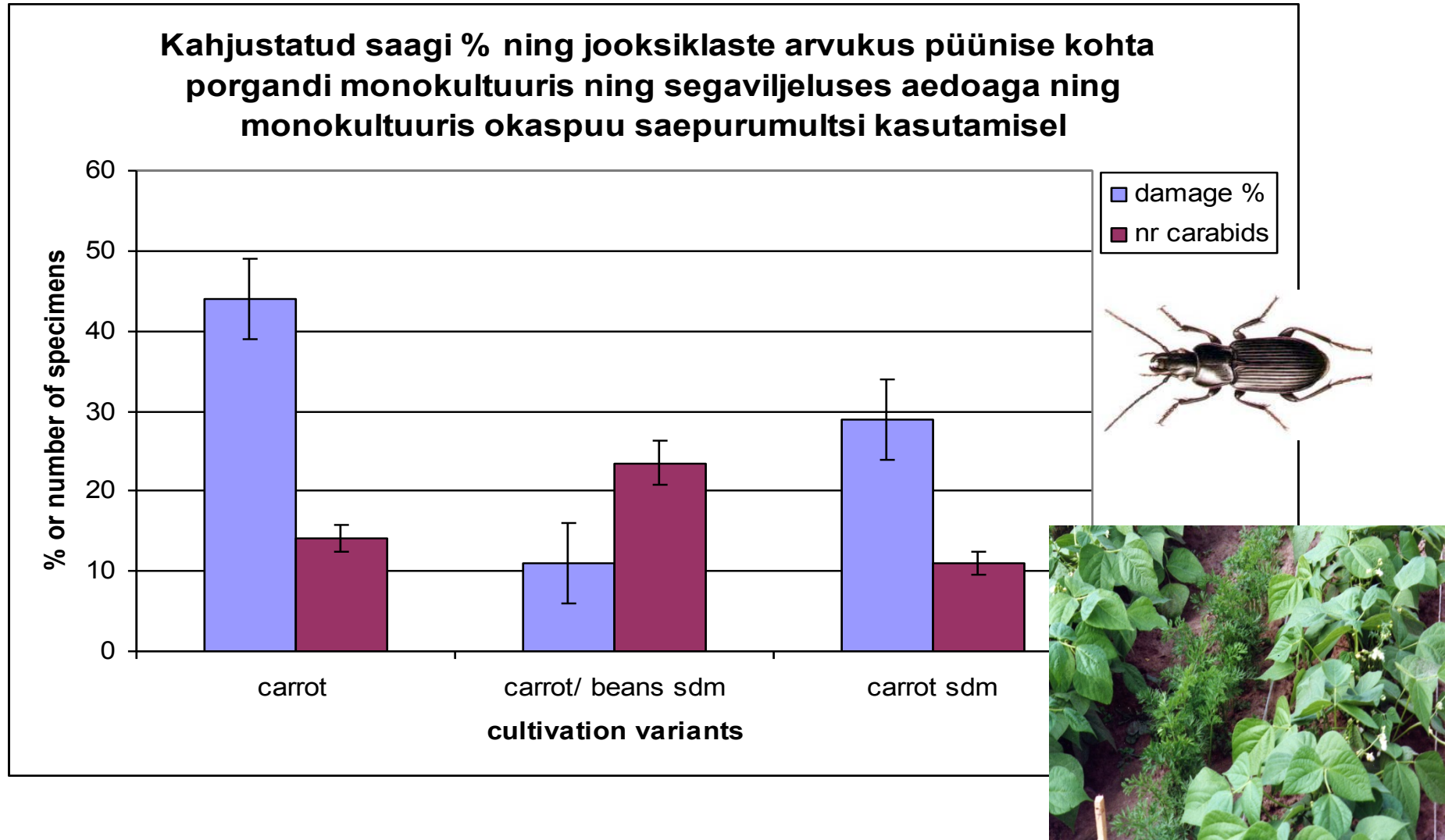


Planeeritud elurikkuse suurendamine - segakultuuride kasvatamine vähendab taimtoiduliste putukate levikut ning soodustab kasureid, ristiku allakülv suurendab mullaviljakust ja bioloogilist aktiivsust ning vähendab kahjurite esinemist

Lehetäisid kaerapähiku ning jooksiklasi pinnasepüünise kohta kaera erineva kasvatusviisi korral Hartsmäe talus 2001 (Luik,2001)

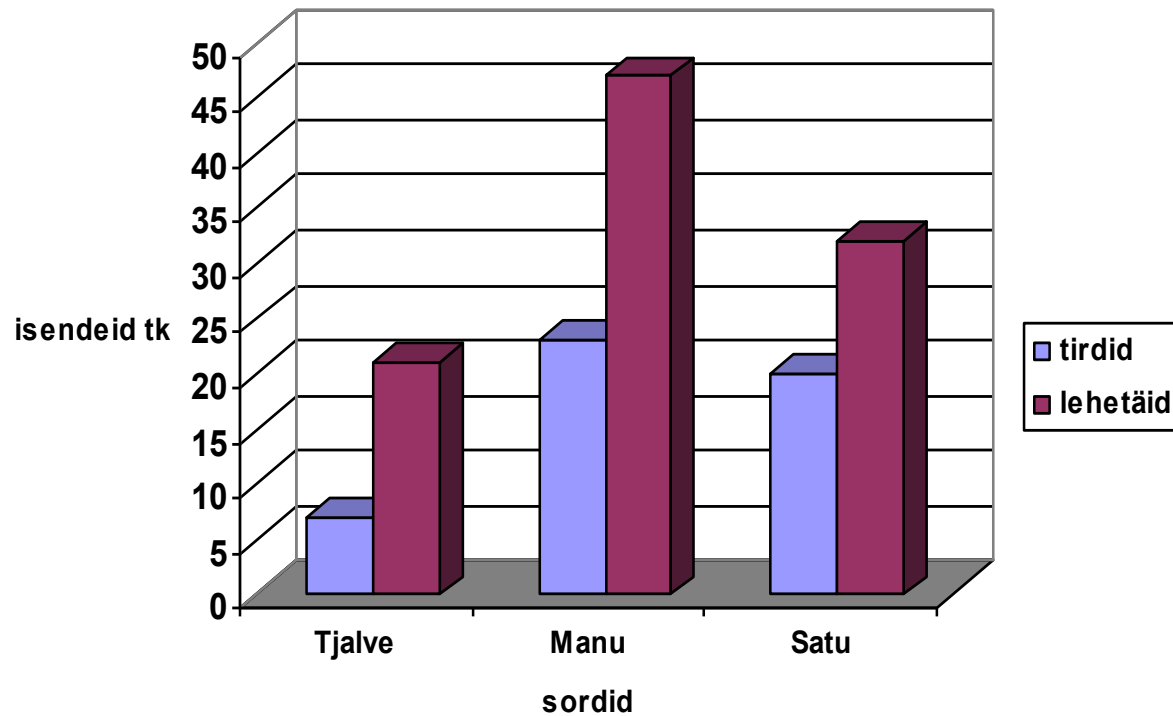


Porgandi ja aedoa vaheldumisi segakultuuris kasvatamisel vähenes porgandi kahjustus (sinised tulbad) ning suurenes jooksiklaste (lillad tulbad) arv porgandi peenardel

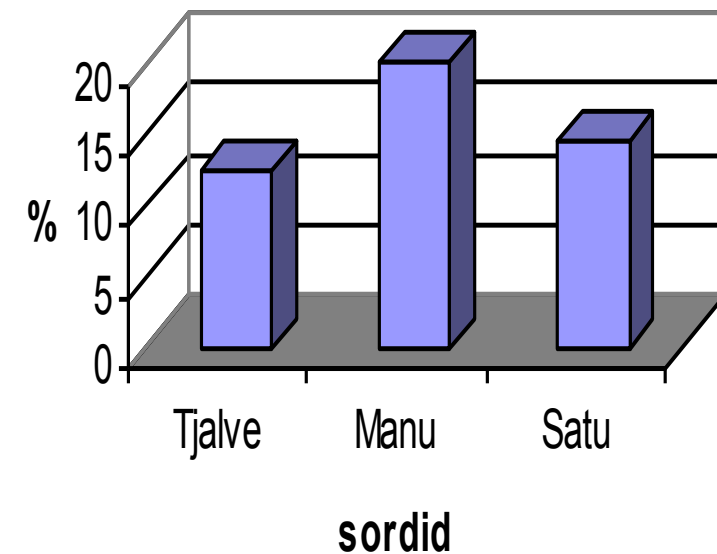


Sortide mitmekesisusega saab vähendada taimetervise probleeme - erinevad sordid erineva vastuvõtlikkusega kahjustajatele

Tirdid ja lehetäid erinevatel nisusortidel (kõrsumisel, 100 kahalöögi kohta Hartsmäe mahetalus 2000.a)



Kõrreliste jahukaste esinemise ohtrus (%) erinevate nisusortide taimedel Saida farmis 2000.a



Segaviljelus väldib taimekahjustajate kogunemist ning kooskasvavaist taimedest lähtuvad signaalid võivad soodustada nende kasvu

- **Sibulaga** koos kasvavad hästi ristõielised, punapeet, salatid, ei sobi aga hästi ubade ja hernestega kõrvuti.
- **Porgandid** sobivad kõrvuti sibulate või porrulaukudega ja aedoaga, et ajada segadusse sibula- ja porgandikärbseid
- **Punapeet ja lehtpeet** sobivad enamiku ubadega, salati, sibula ja ristõielistega .

Orgaaniline multš



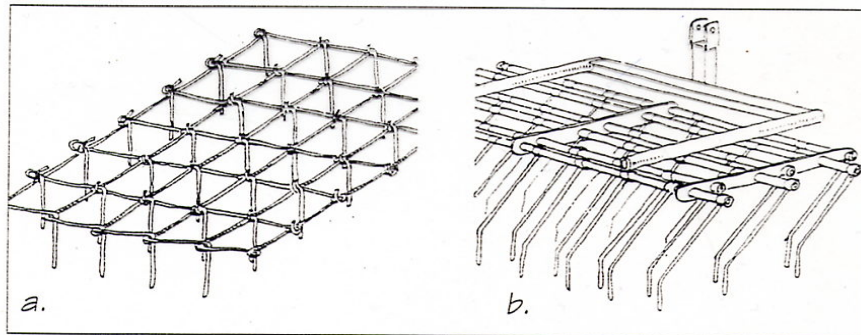
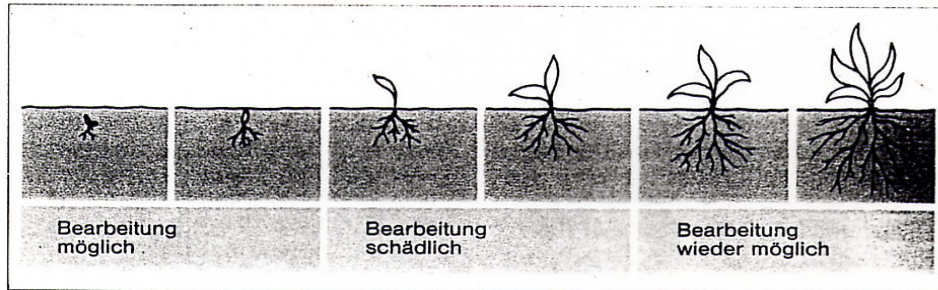
- Rohi, muru niitmise jäätmed 5-7 cm paksuselt ümber taimede ja taimeridade vahel, pärsib juurekahjurite tungimise taimeni nt kapsa ja kaalikakärbsed.
- Hoiab mullaniiskust, pärsib umbrohtude arengut, takistab kahjureid, loob soodsa mikrokliima vihmausside ja hooghännaliste tegevuseks, kes asuvad multshi all seda lagundama.
- Rikastab mulda orgaanilise ainega.

Otsene tõrje jaguneb kasutatavate võtete alusel

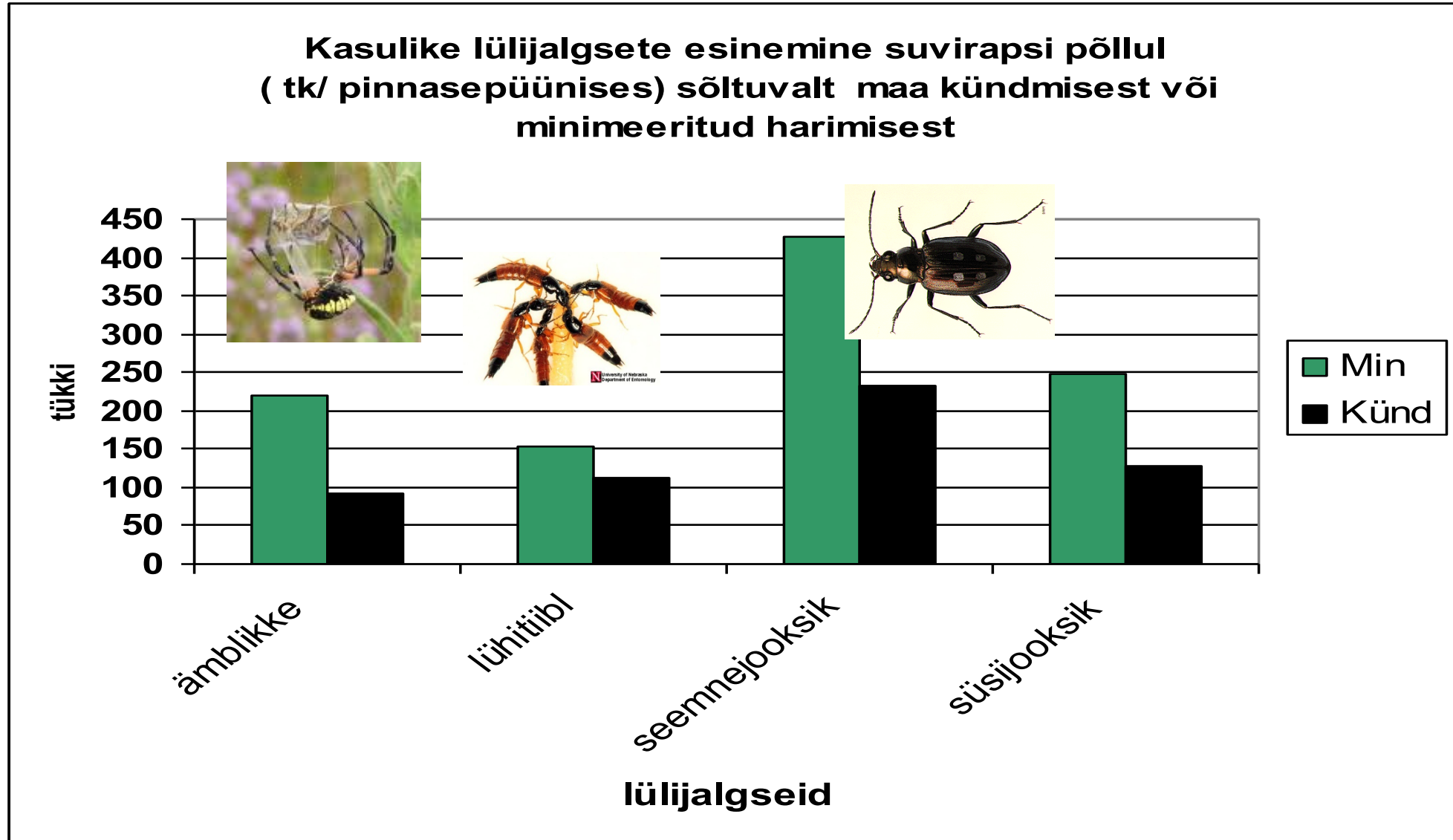
- Füüsikalis-mehhaaniline
- Bioloogiline
- Keemiline

Otsene tõrje – füüsikaline -mehhaaniline

äestamisega õhustatakse mulda, tõuseb mikroobide aktiivsus, reguleeritakse umbrohtude ning õrnakehaliste kahjurite esinemist



Minimeeritud mullaharimisega saame soodustada maapinnal liikuvaid kasulikke lülijalgseid (Luik, 2006)



Otsene tõrje

Füüsikalised- mehhaanilised võtted

- kahjustatud taimede eemaldamine,
- barjääride - katteloor jms kasutamine,
- värvuspüünised, leegitamine,
- temperatuur,
- seemnete harjamine



Temperatuur

- Teravilja ja köögiviljaseemnete puhtimine 50°C - 53°C juures 10 minutit haiguste tõrjeks
- Kartuli mugulate hoidmine 43°C juures tund enne mahapanekut usaldusväärset vähendas lehemädanikku
- Maasikataimede istutuseelne 15 min hoidmine 45°C vees vabastas maasika lestast (Kühne et al., 2005)
- Pinnase kuumaaurutamine umbrohtude tõrjeks, seemnete aurutamine haiguste vältimiseks

Otsene tõrje - bioloogilised võtted

- taimed peletajad ehk repellendid ja meelised ehk atraktandid
- looduslike vaenlaste soodustamine ja kasutamine sh mikrobioloogilised vahendid
- taimsed toimeained taime tervise tugevdajatena, komposti ekstraktid

Taimed peletajatena

- Tigusid peletab **majoraan** ning **seebilille** ja **ingveri** ekstraktid, samuti purustatud **hobukastanid** mõjuvad repellentselt.
- **Peiulilled** on suurepäraseid paljude kahjurite peletajad ning hoiavad karilased kasvuhoonest eemal.
- Purustatud **toomingalehed** kerge multšina peletavad maakirpe.

Taimed meeliste ehk püünistaimedena

- **Ettekasvatatud kartuliread** põllul meelitavad kevadel mullast talvitumast väljunud **kartulimardikaid** toituma - hävitada, sama korrata sügisel kasvatades põllul pisut hilist kartulit, kuhu mardikad kogunevad talvituseelselt- samuti hävitada.
- **Tõuka - tõmba süsteem**
- **Kivikilbik** kapsapõldude serva aladel meelitab suure kapsaliblika kapsataimedest eemale.
- **Põldsinep kapsaridade** vahel tõmbab maakirbud endale.

Mikrobioloogilised vahendid (alati kontrollida lubatavust)

Bakterpreparaadid

- EM - efektiivsete mikroorganismide preparaadid
- Bakterpreparaatidest 95% *Bacillus thuringiensis* baasil. Tüüpiline söötmürk haukamissuistega putukate vastu. Sobib kartulimardika ja liblikaliste röövikute tõrjeks.

Viirus- ja seenpreparaadid

- Putukatel viirushaigusi kutsuvad esile polüedroosi ja granuloosi viirused.
- Seened Nt roheline muskardiin *Metarhizium anisopliae* ja valge muskardiin *Beauveria bassiana*. Boveriini kasutatakse nt pistmis-imemissuistega kahjurite tõrjeks, sest tungib läbi kehakatete. Vertitsillin *Verticillium lecanii* baasil sobib pistvate imevate kahjurite tõrjeks



Taimsed toimeained haiguste vältimiseks

- Seemnete puhtimine eukalüpti, kanepi, küüslaugu, elupuu ja sinepi tõmmistega.
- Kurgi-ebajahukastet aitab ära hoida kõrvenõgese tõmmis ning kurgi-jahukaste vastu kasutatakse küüslaugu- ning põldosja tõmmiseid.
- Lehehaiguste tõrjeks mündiekstraktiga töötlemine.
- Paakspuu koore leotis kartuli lehemädaniku tõrjeks.

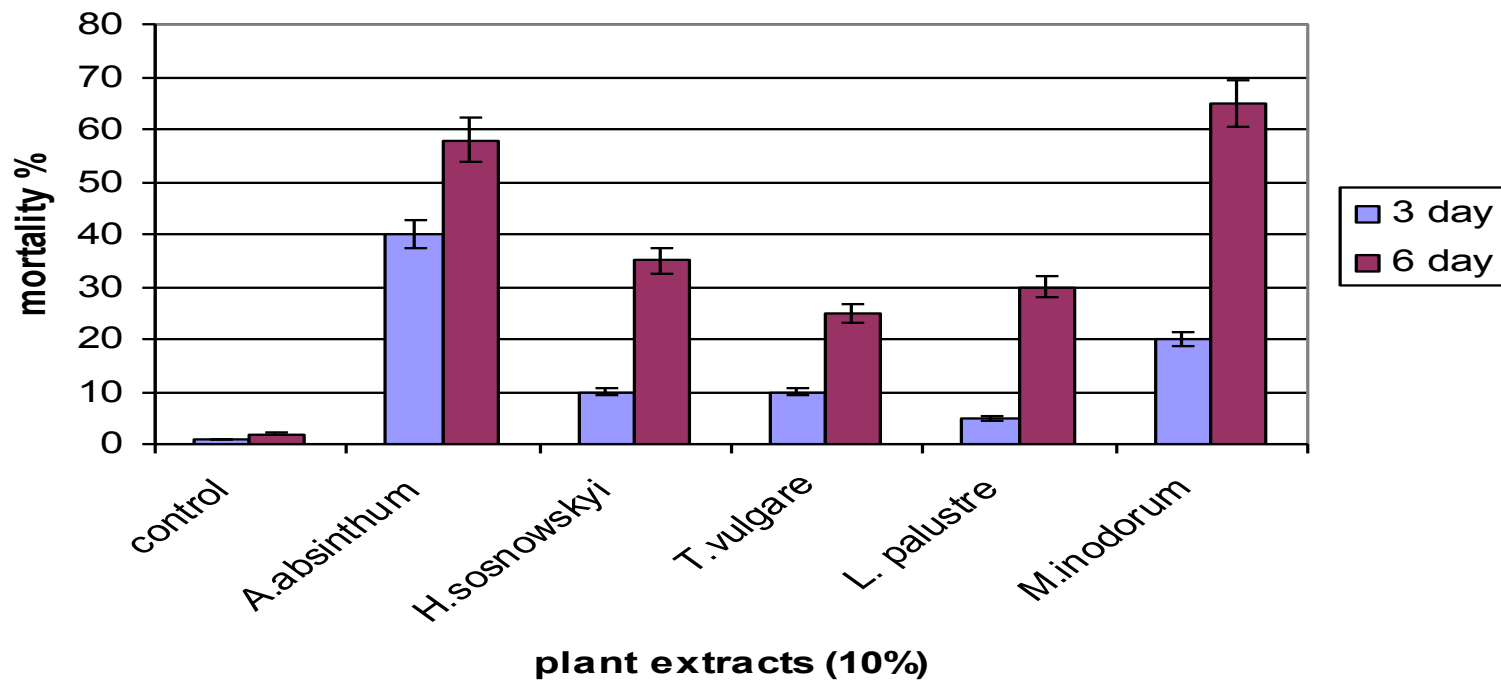
Parimad ekstraktitaimed kahjurite eksitamiseks (soolikarohi, koirohi (puju), raudrohi, kesalill)



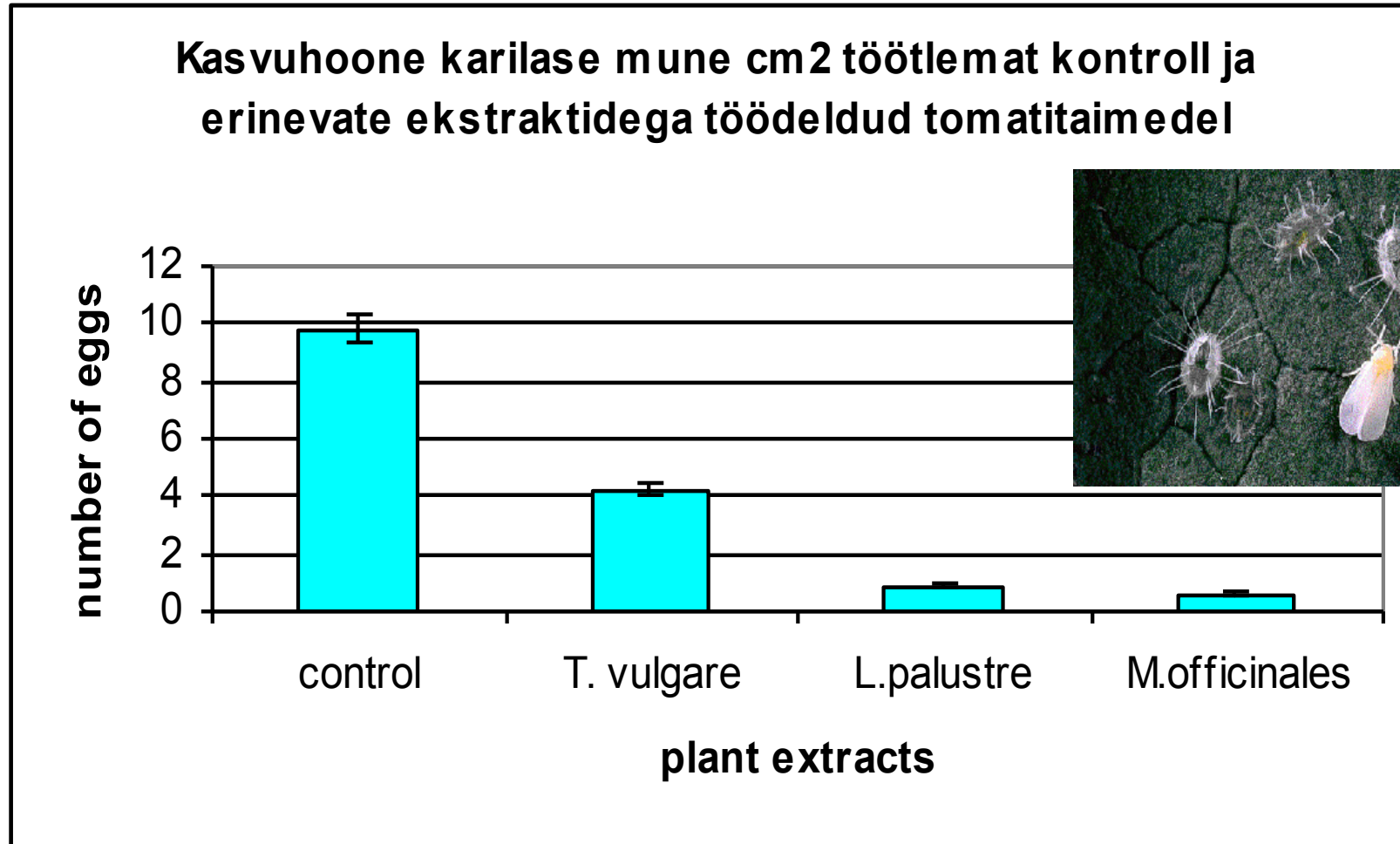
Koirohu ja kesalille ekstraktid mõjutavad ka töödeldud kapsalehtede kaudu tugevalt kapsaliblika röövikute eluvõimet



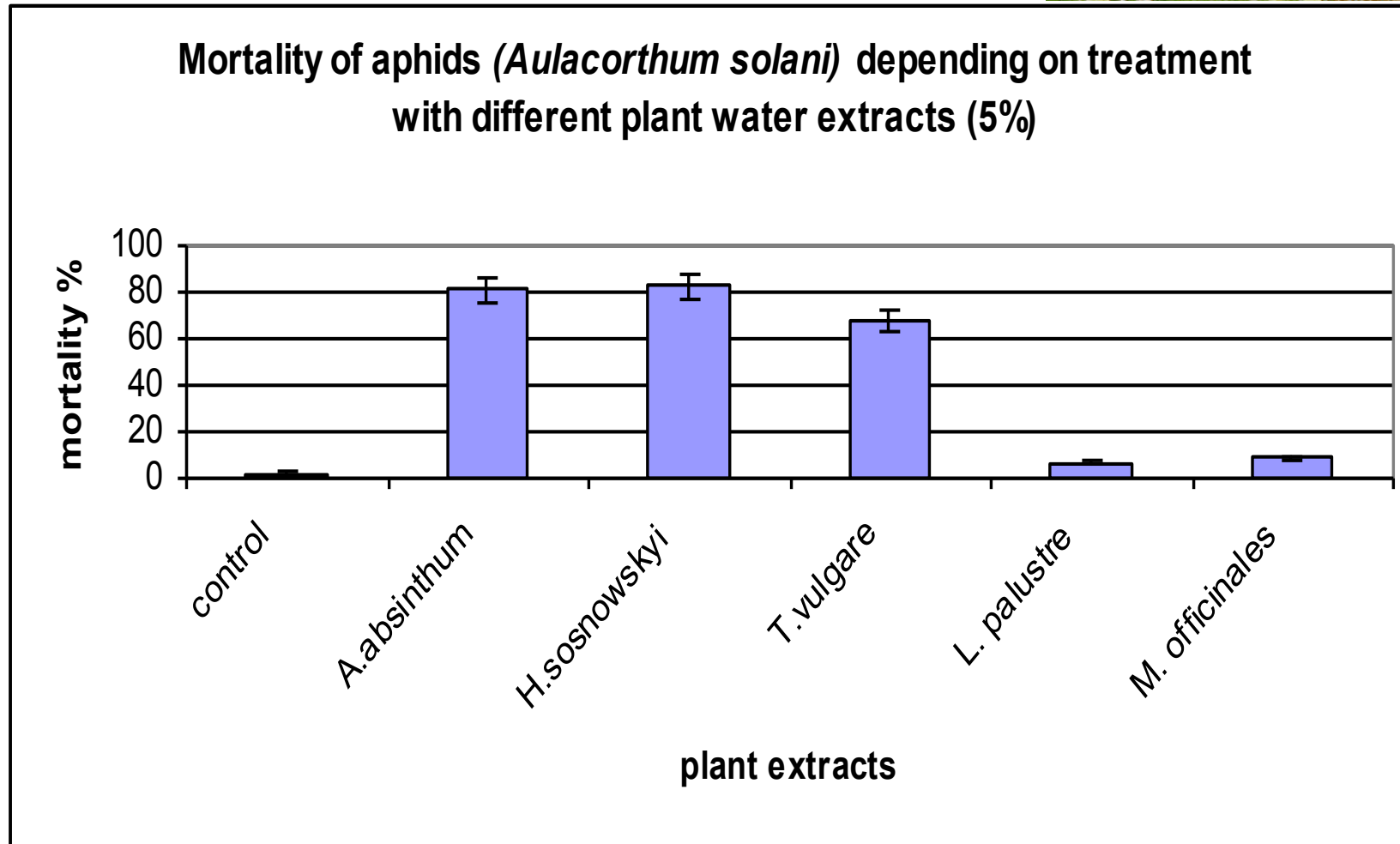
Kapsaliblika röövikute suremus sõltuvalt lehtede töötlustest erinevate taimeekstraktidega



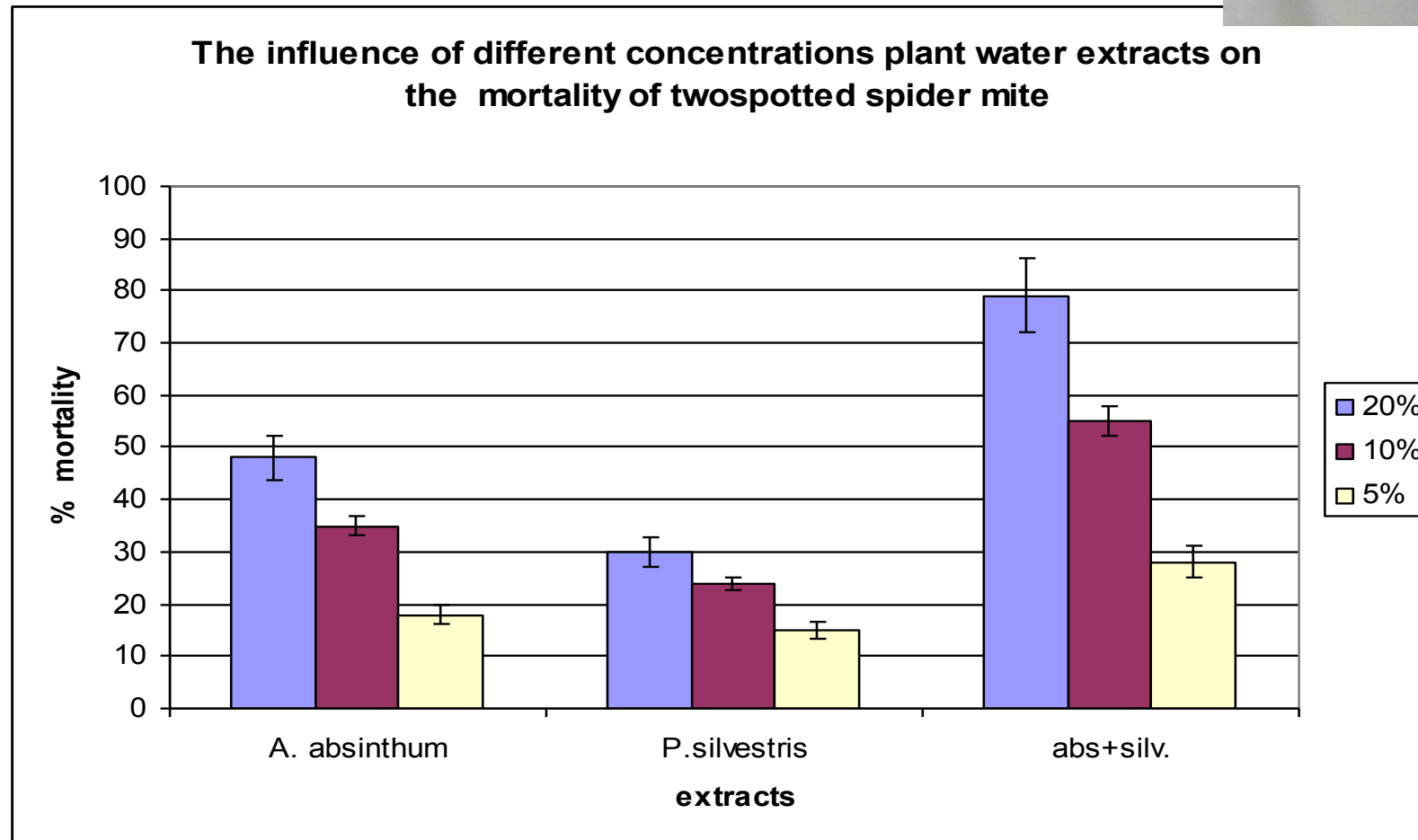
Sookailu ja melissi ekstraktid pärsivad karilase munemist



Kartuli lehetäide suremus mõnede taime ekstraktide toimel



Taimeekstraktide (koirohi ja mänd, viimane tulp) koostoime kedriklesta suremusele



Komposti ekstrakt ja taimevirtsad

- 1 osa komposti (parim **lehmäsõnniku kompost**) 5-10 osa vett, aeg-ajalt segades kääritada 2-3 nädalat sõltuvalt temperatuurist, filtreerida, võib lahjendada kuni 10 x pritsimiseks, kuhu lisada märgamise tõstmiseks melassi või 100 gr suhikut 10 l kohta – toimib **kartulilehemädaniku, hahkhallituste ja roostete tõrjeks.**
- **Taimevirtsad eriti nõgesevirts** - **1 osa taimi 10 osa vee kohta**, aeg-ajalt segades kääritada 2-3 nädalat , filtreerida, võib lahjendada, lisada melassi. Hävitab õrnade kehakatetega putukaid, toidab taimi, tõstab taimede pinnal mikroobide mitmekesisust sellega vähendab nende haigustundlikkust. Võib teha ka täites nõu taimse materjaliga – sel juhul kindlasti lahjendada.

Taimsed kommertspreparaadid

- **Asadirahtiin**, ekstraheeritud *Azadirachta indica*'st (sirelmeelia) - nii pistvate-imevate kui haukavate **kahjurite tõrjeks** nii avamaal kui ka katmikalal. Kasutatakse pritsimislahusena.

Pärsib kahjurite sööma, tekitab arenguhäireid, viib hukkumisele.

- Toimib ka seenhaigustele pärssivalt
- - Võib olla fütotoksiline (taimi kahjustav)
- *Eestis lubatud toode – NeemAzaal – T/S*

Taimsed kommertspreparaadid

- Püretriinid, ekstraheeritud *Chrysanthemum cinerariaefolium*'ist. putukatele kontaktne närvimürk tüüpilise on knock-down efektiga. Laguneb kiiresti valguse käes, soojaverelistele vähemürGINE. Kiire lagunemise tõttu mürk toitumisahelas edasi ei liigu.
- *Eestis lubatud toode - Schultz-Instant Insect Spray*

Taimsed kommertspreparaadid

- Püretriinid, ekstraheeritud *Chrysanthemum cinerariaefolium*'ist. putukatele kontaktne närvimürk tüüpilise on knock-down efektiga. Laguneb kiiresti valguse käes, soojaverelistele vähemürGINE. Kiire lagunemise tõttu mürk toitumisahelas edasi ei liigu.
- *Eestis lubatud toode - Schultz-Instant Insect Spray*

Taimsed kommertspreparaadid

- Kvassia, ekstraheeritud *Quassia amara*'st
- Rotenoon, ekstraheeritud *Derris spp.*-st ja *Lonchocarpus spp.*-st ja *Terphrosia spp.*-st
- Ühtki preparaati Eestis registreeritud pole

Määruse (EÜ) 889/2008 II LISA
Pestitsiidid - artikli 5 lõikes 1 osutatud
taimekaitsevahendid (lk 88):

[http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/
PDF/?uri=CELEX:02008R0889-20150101&from=ET](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008R0889-20150101&from=ET)

- Looduslikul baasil keemiliste vahendite kasutamine

Kahjuritõrjeks

- **Želatiin** katab lülijalgsete kehapinna ja kleebib kinni nende hingamisavad, halvates nii nende ainevahetuse ning kahjurid hukuvad.
- **Hüdrolüüsitud valgud** - kooritud piima lahuse kasutamine. Katab lülijalgsete kehapinna kileja kattega, kahjurite ainevahetus häirub ja nad hukuvad. Piima lahusega pritsimine mõjub pärssivalt ka haigustekitajate arengule.

Tõrjevahendid - õlid

- **Taimeõlid** (nt mündiõli, männiõli, köömneõli, rapsiõli). Insektitsiid, akaritsiid, fungitsiid ja idanemist takistav vahend. Insektitsiidne toime sarnaneb želatiini ja valgu hüdrolüsaatide toimega.
- **Parafiinõlid** *Neko Kevadpritsi* toimeaine. Kasutatakse dekoratiivpuudel, marjapõõsastel ja viljapuudel kahjuri tõrjeks. 1-3% lahus varakevadine pritsimine.
- **Mineraalõli** - Insektitsiid, fungitsiid. Kleebib kahjustaja kehad.
Ainult viljapuudel, viinapuudel.

Taimehaiguste tõrjeks

- Mesilasvaha - taimsete lõikehaavade peitsimisvahend vaha sisaldab süsivesinikke, eeterlikke õlisid, happeid jm, samuti rohkesti A-vitamiini. Soodustab kudede taastumist. Sobib kasutamiseks pookevahana.
- Letsitiin - jahukaste tõrjumiseks viinapuudel, kuid kasutatakse ka kurgi, ilutaimede ja viljapuuhaiguste tõrjeks. Kontaktse toimega, takistades patogeenide eoste idanemist. Sobib kasutamiseks koos teiste biotõrje vahenditega.

Letsitiiniga ühtegi toodet ei ole kantud taimekaitsevahendite registrisse.*

AINULT püünistes kasutada lubatud ühendid

- Diammooniumfosfaat - ligimeelitaja
- Feromoonid - liigispetsiifilised meelitavad ained putukatele
- Püretroidid (ainult deltametriin või lambda tsühalotriin) - kontaktsed



Maapinnale laotatavad ühendid

- **Raud (III) ortofosfaat** - limuste tõrje vahend - looduslik, täiesti ohutu teistele organismidele, võib kasutada ka köögiviljadel.
- Kui teod söövad preparaati rikub raudfosfaat teo seedetraktis kaltsiumi metabolismi, kes seetõttu peaaegu otsekohe katkestavad söömise ja surevad 3-6 päeva hiljem. (Registreeritud preparaat puudub)

Muud lubatud vahendid

- Rasvhappe kaaliumsool (vedelseep) - nt **roheline seep** - lehetäide tõrjeks, jahukaste vältimiseks. Kasutatakse taimeekstraktide leotiste kleepuvuse tõstmiseks. Pritsitakse vesilahusena.
- Lubiväävel (kaltsiumpolüsulfiid) – kevadine viljapuude töötlemine. Meil ühtki preparaati registreeritud pole.

Muud lubatud vahendid

- Kaltsiumhüdroksiid - kustutatud lubi, fungitsiid, kevadine viljapuude lupjamine
- Kaaliumvesinikkarbonaat - seenhaiguste tõrjeks paljudel kultuuridel. (Registreeritud preparaati pole)
- PREPARAATIDE KASUTUSLUBA ALATI KONTROLLIDA!

- **TAIME TERVISE VÕTMEKÜSIMUS MAHEVILJELUSES** on viljelussüsteemi ja põllumajandusmaastiku mitmekesistamine !
- **NB!** Maheviljeluses põhitegevus tulebki suunata mahekoosluste kui isereguleerivate organismide arendamisele!
- **TÄNAN VÄGA!**