

Sünteesiliste ja bioloogiliste pestitsiidide mõjud meemesilastele ja kimalastele

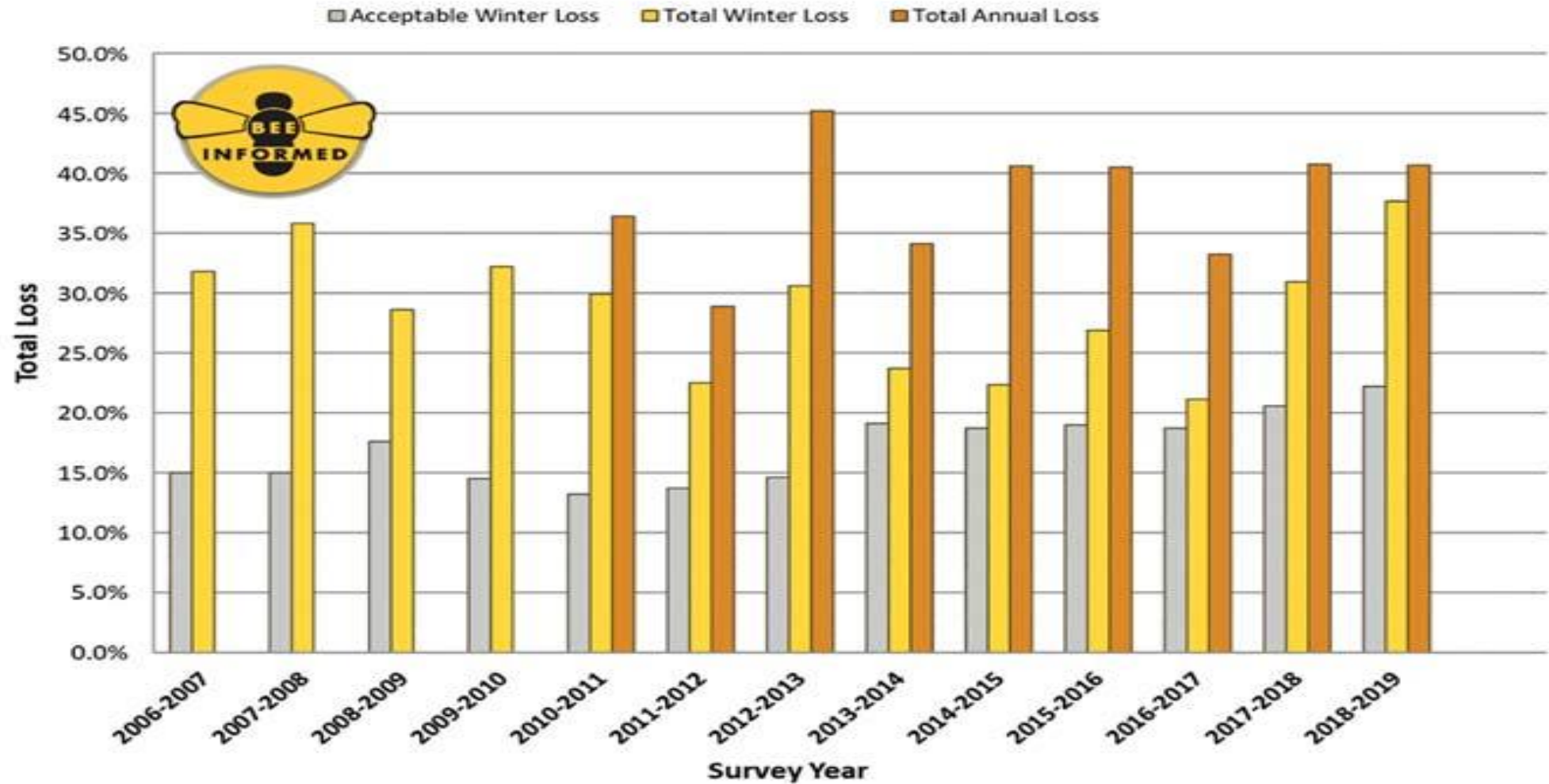
Risto Raimets



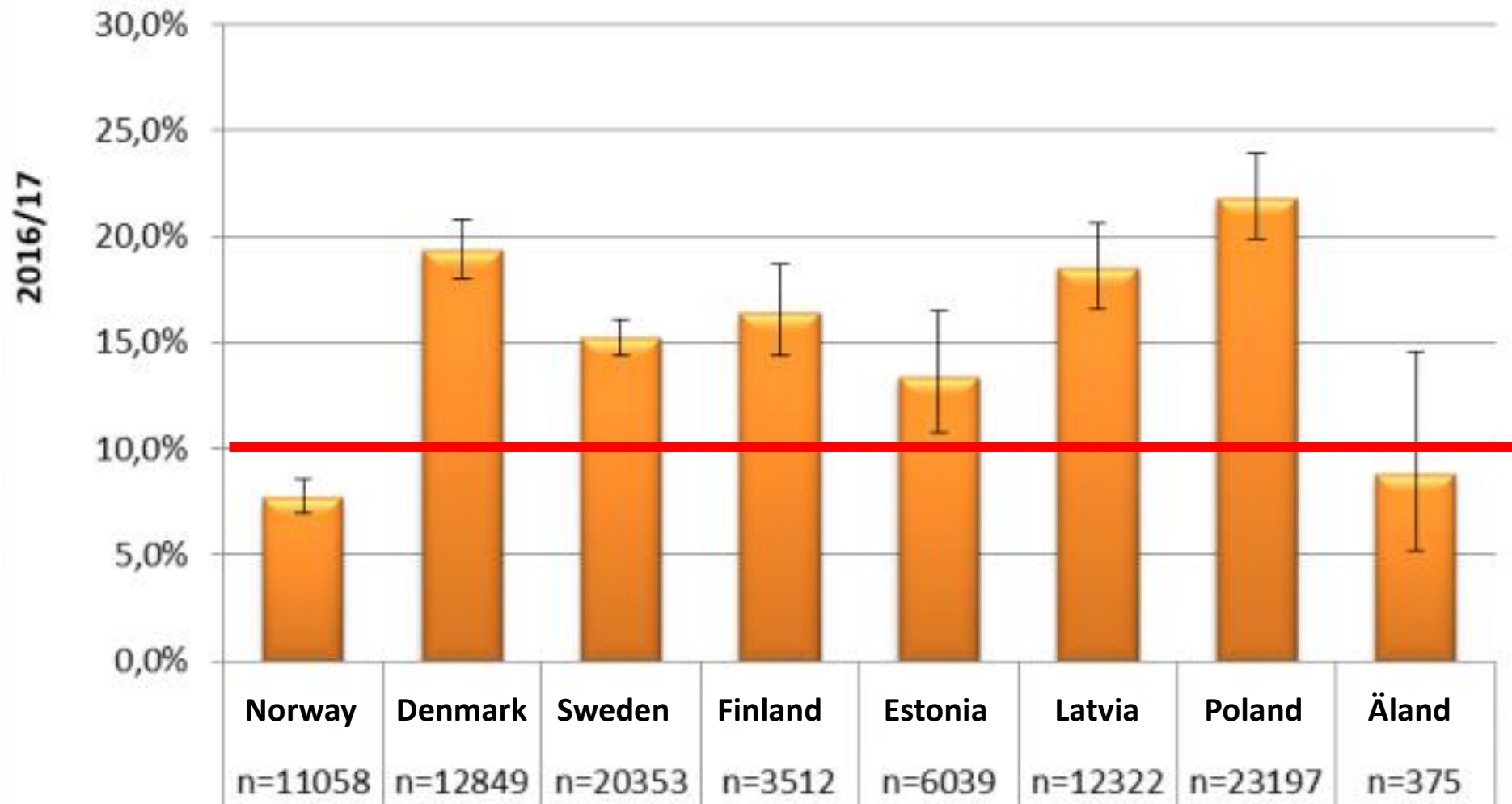
Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Sissejuhatus

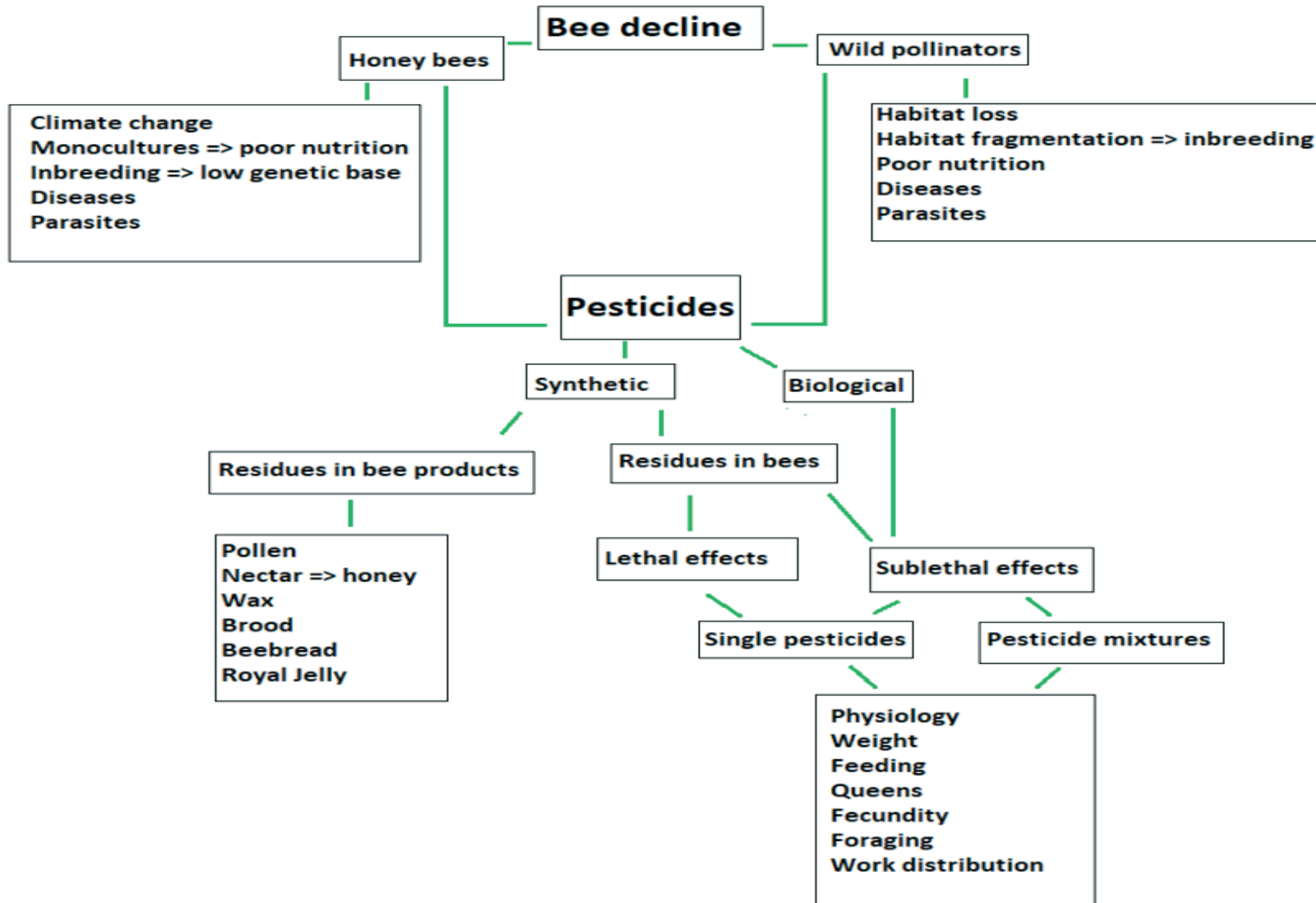
Total US managed honey bee colonies Loss Estimates



Mesilasperede talvekaod Põhja- ja Baltimaades 2016/2017



Võimalikud põhjused



Töös kasutatud artiklid

- **I Raimets, R.**, Mänd, M., Bontšutšnaja, A., Bartkevics, V., Pugajeva, I., Kaart, T., **Puusepp, L.**, Pihlik, P., Keres, I., Viinalass, H., Karise, R. 2019. Pesticide residues in beehive matrices are dependent on collection time and matrix type but independent of proportion of foraged oilseed rape and agricultural land in foraging territory (Chemosphere, accepted)
- **II Karise, R., Raimets, R.**, Bartkevics, V., Pugajeva, I., Pihlik, P., Keres, I., Williams, I.H., Viinalass, H., Mänd, M. 2017. Are pesticide residues in honey related to oilseed rape treatments? Chemosphere, 188, 389-396
- **III Raimets, R.**, Naudi, S., Bartkevics, V., Pugajeva, I., Mänd, M., Karise, R. 2019. Field relevant concentrations of fungicide and an insecticide are affecting honey bee (*Apis mellifera*) queens. (Submitted to Apidologie)
- **IV Raimets, R.**, Karise, R., Mänd, M., Kaart, T., Ponting, S., Song, J., Cresswell, J.E. 2018. Synergistic interactions between a variety of insecticides and an EBI fungicide in dietary exposures of bumble bees (*Bombus terrestris* L.). Pest Management Science, 74, 541-546
- **V Karise, R., Raimets, R.**, Dreyersdorff, G., Mänd, M. 2018. Using respiratory physiology techniques in assessments of pesticide effects on bees. Hazards of pesticides to bees 13th International Symposium of the ICP-PR Bee Protection Group 18-20. October 2017, Valencia (Spain) – Proceedings – (61-66)

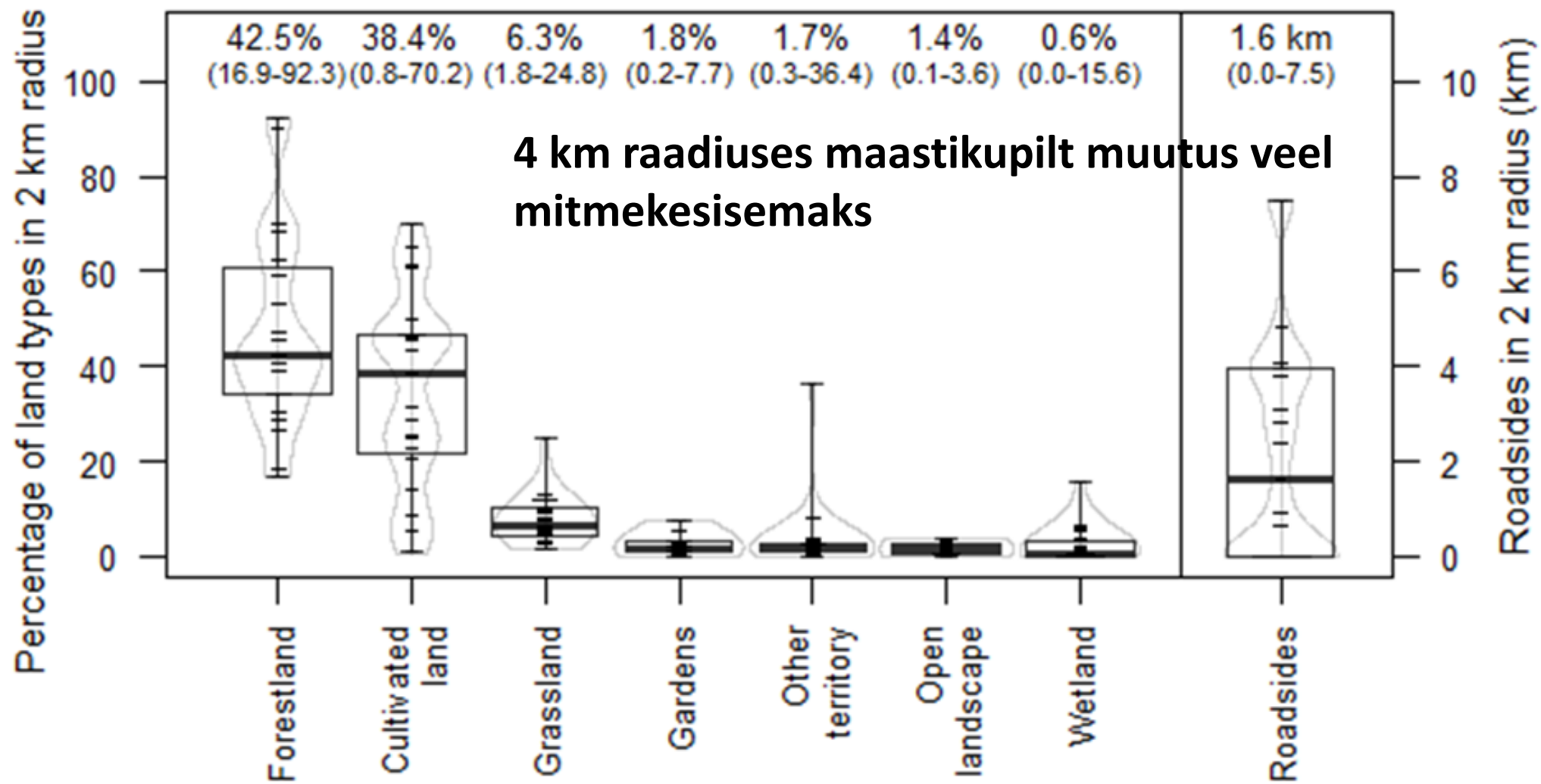
Materjal ja meetodid

2013 ja 2014 koguti 23 Eesti mesilast erinevaid proove, eesmärgiga määrata nendest erinevaid pestitsiidide jääke (**I**; **II**)

- Valitud mesilad asusid võimalikult erineva maakasutuse tüübiga aladel
- 2 ja 4 km raadius (maastikuanalüüs)
- Otsiti 47 Eestis enim kasutatavate pestitsiidide jääke (Lab. BIOR, Latvia)
- Kogutud õietolmu- ja meeproovidest määrati ka taimede botaaniline päritolu



I, II



III Mõju mesilasemadele



Jäägid vahas

- Erinevate pestitsiidide jääke on leitud mesilasvahast (Chauzat & Faucon 2007; Ravoet *et al.* 2015)
- Tau-fluvalinaat ja tebukonasool on rasvlahustuvad
- Amm-mesilased kui filtrid (Degrandi-Hoffman 2013)



Foto: Cookeville beekeepers



Foto: M.Frazier

Materjal ja meetodid

Fungitsiidi ja insektitsiidi mõjude uurimine mesilasemadele (III)

- Pestitsiidid, mida sulatatud vahale lisati:
 - **Tebukonasool** ($412 \mu\text{g kg}^{-1}$)
 - **Tau-fluvalinaat** ($15 \mu\text{g kg}^{-1}$ 2017.a. ja $446 \mu\text{g kg}^{-1}$ 2018.a.)
 - **Tau-fluvalinaat + tebukonasool** (vastavalt aastatele)
- Vageldamine (1 päeva vanused vaglad)
- 2 mesilasemata ammpere
- Pestitsiidie mõjud mesilasemade vastuvõtule, koorumisele, mesilasemade kaalule ja paarumisele



IV

Materjal ja meetodid

Pestitsiidide sünergeetilised mõjud kimalaste suremusele ja toitumisele (IV)

- Kimalasi toideti:
 - fungitsiid **imasaliil** (300 mg L^{-1})
 - insektitsiid (**fiproniil** $20 \mu\text{g L}^{-1}$; **tiametoksaam** $13 \mu\text{g L}^{-1}$; **imidaklopriid** $500 \mu\text{g L}^{-1}$ ja **tsüpermetriin** 7 mg L^{-1})
- 1 kimalane puuri kohta
- 24 h ja 48 h



Materjal ja meetodid

Biopreparaatide ja kandurainete mõjud meemesilaste ja kimalaste suremusele ja füsioloogiale (V)

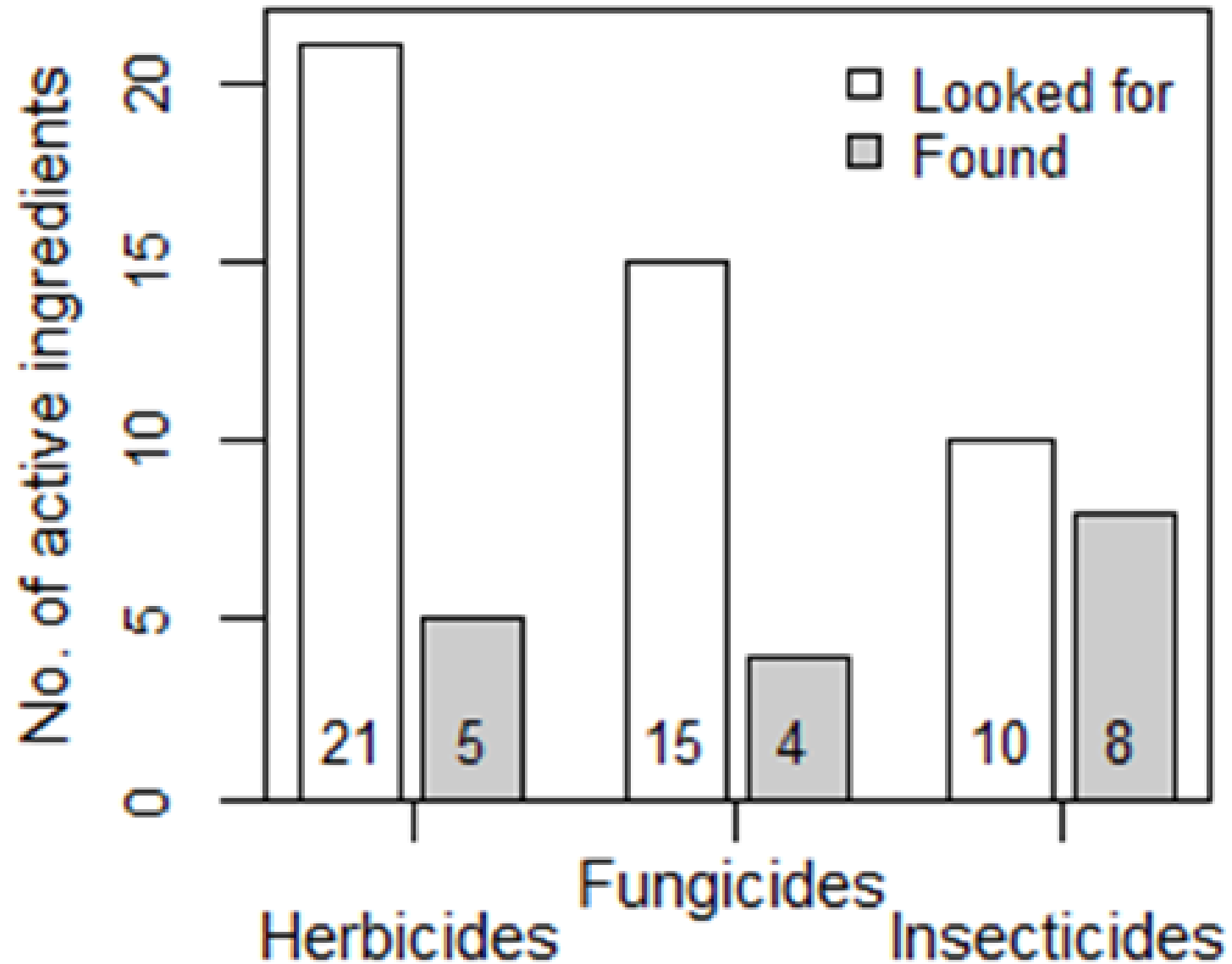
- **Katsetatud pulbrid:**

- **Prestop-Mix** (biofungitsiid)
 - *Gliocladium catenulatum* (Prestop-Mix'i toimeaine)
 - **BotaniGard** (bioinsektitsiid, toimeaineks *Beauveria bassiana*)
 - **Met52** (bioinsektitsiid, toimeaineks *Metarrhizium anisopliae*)
 - **Kaolin** (kanduraine)
 - **Wheat flour** (kanduraine)
- Iga mesilane kaeti pulbriga ja paigutati minitarusse, jälgiti suremust
 - Ainevahetus ja veekadu (läbivoolu-respirometer LI-7000)

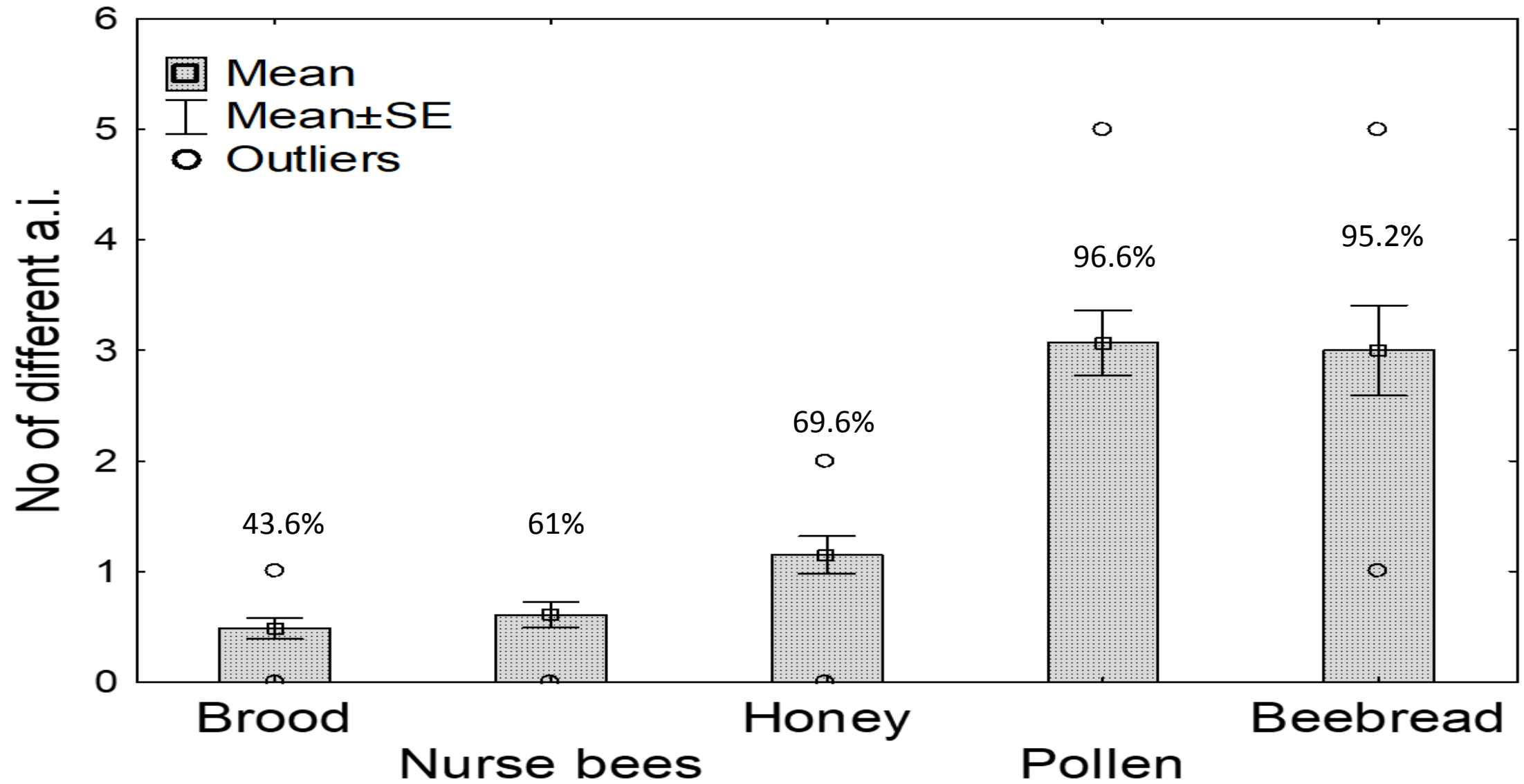
Tulemused



I, II artiklid

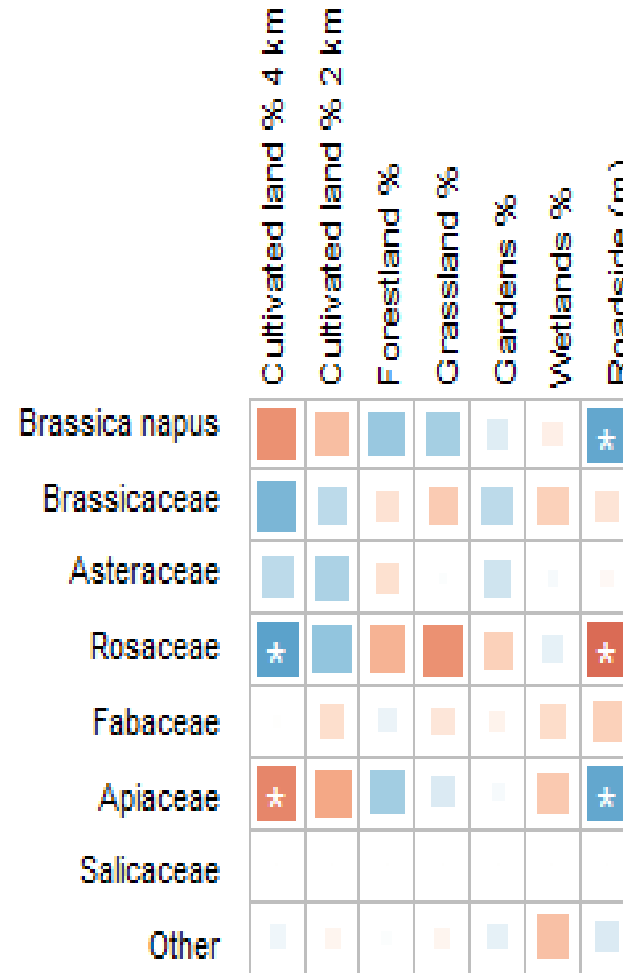


Jäägid maatriksite kaupa I, II

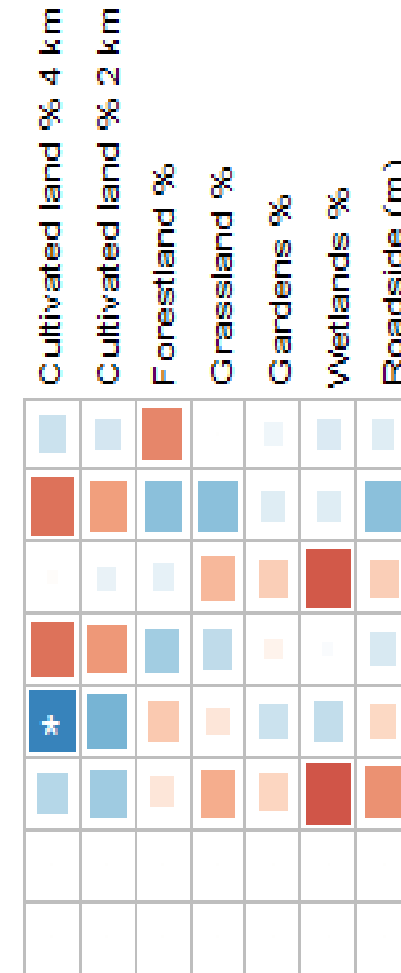


Mee ja õietolmu botaaniline päritolu (I, II)

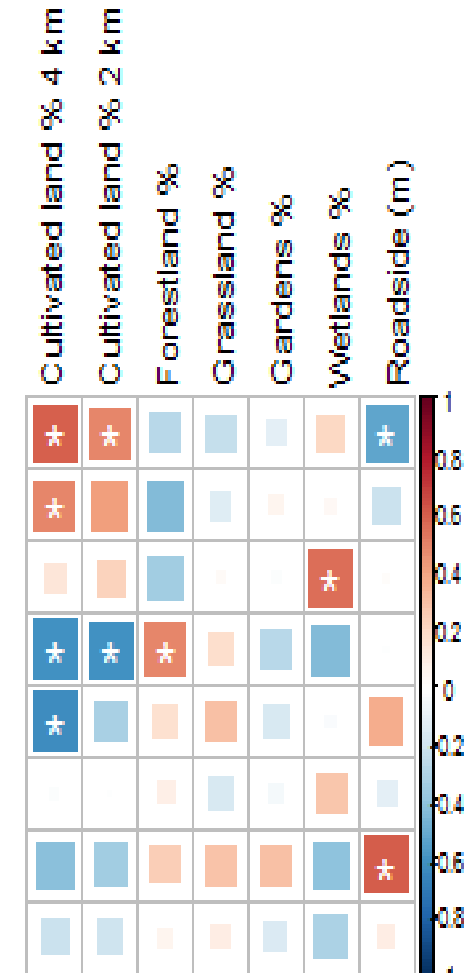
- Puudus korrelatsioon rapsi (õietolmu) ja maakasutuse tüübi vahel 2 ja 4 km raadiuses
- Siiski esines tugev pos. korrelatsioon rapsi ja kogutud mee vahel 2 ja 4 km raadiuses



(A) Pollen: May



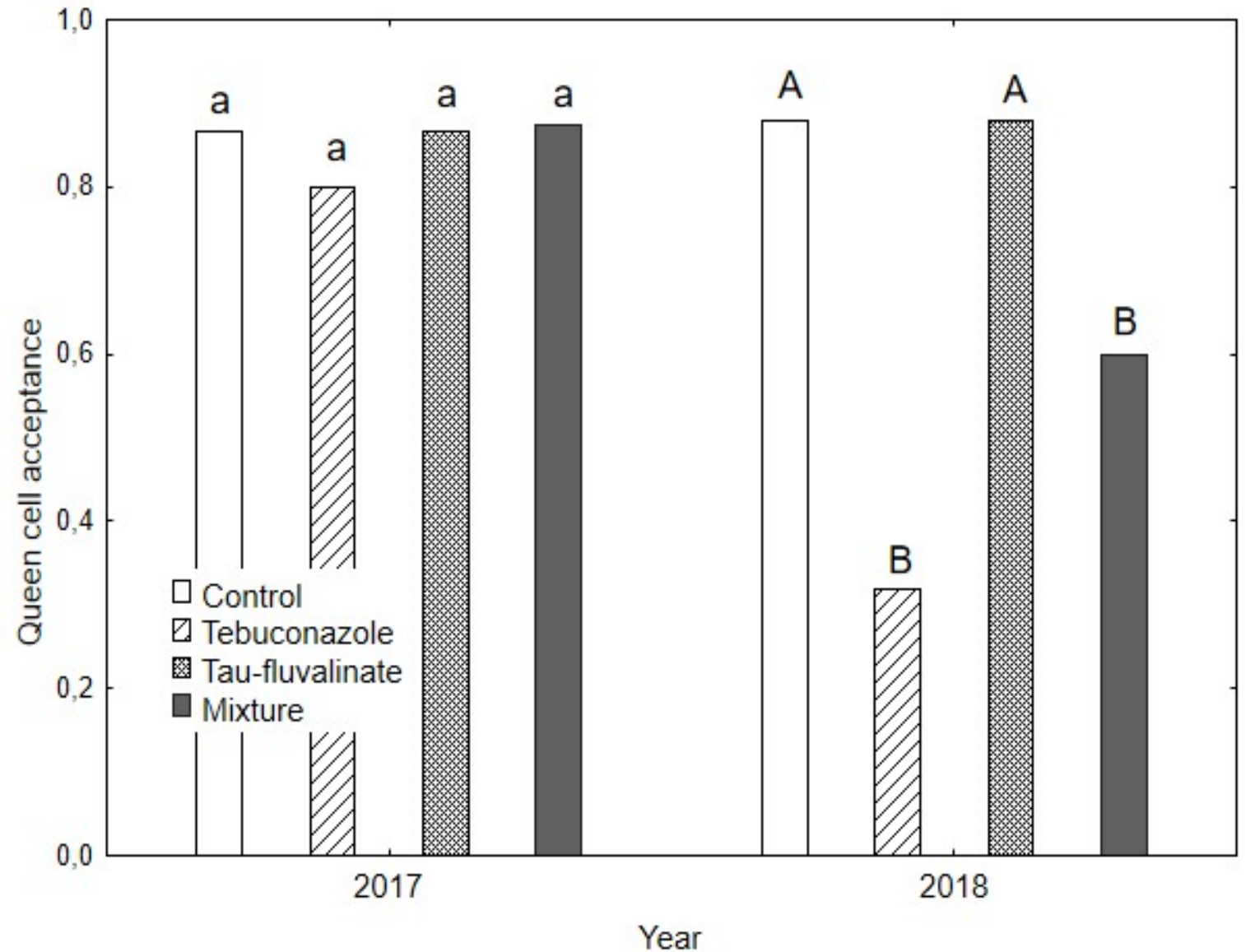
(B) Pollen: July



(C) Honey: July

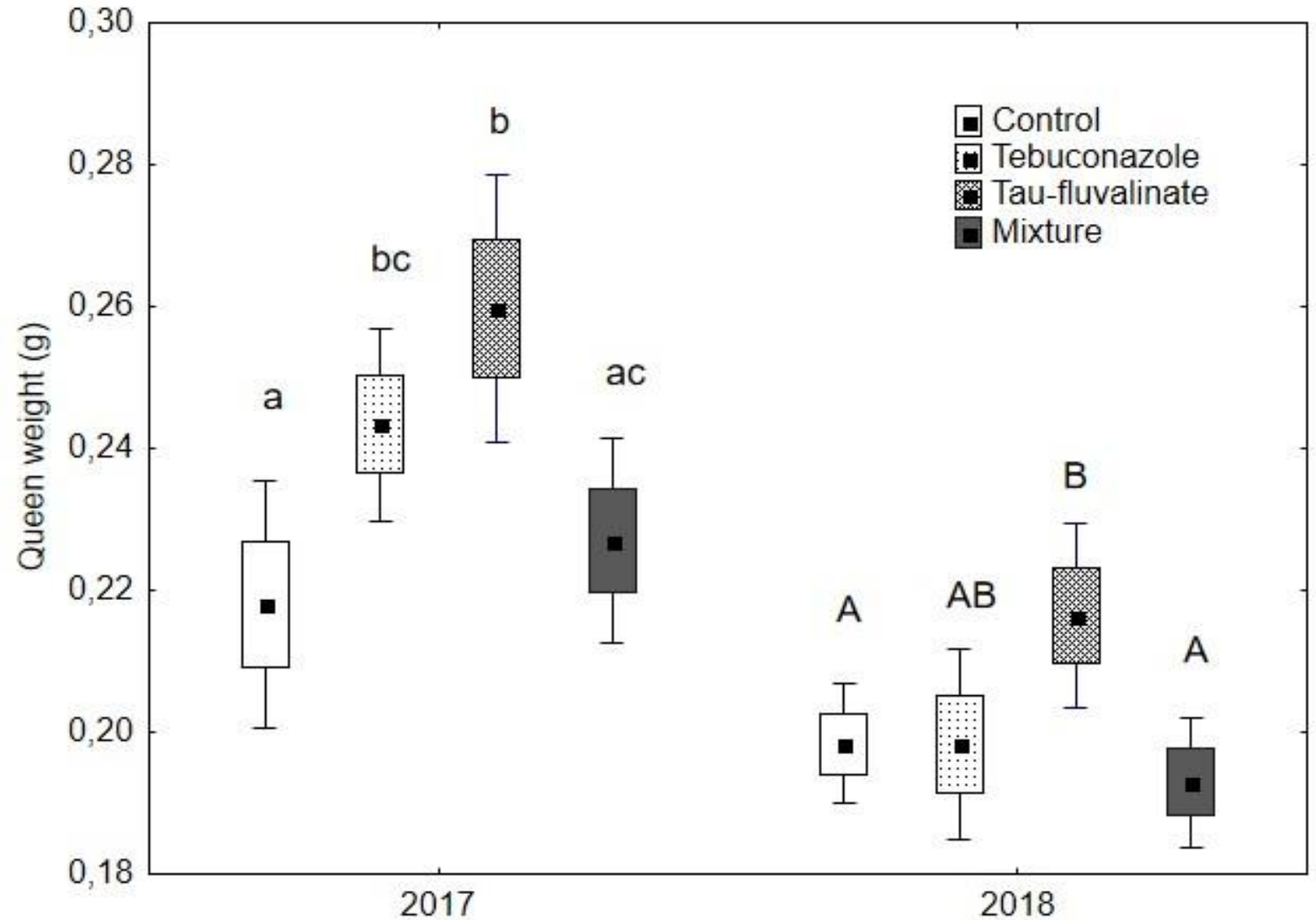
Mõjud mesilasemade arengule (III)

- Pestitsiidid võivad oluliselt mõjutada mesilasemade arengut
- Tebukonasool vähendas oluliselt mesilasemade vastuvõttu 2018
- Sünergia asemel antagonistlik mõju



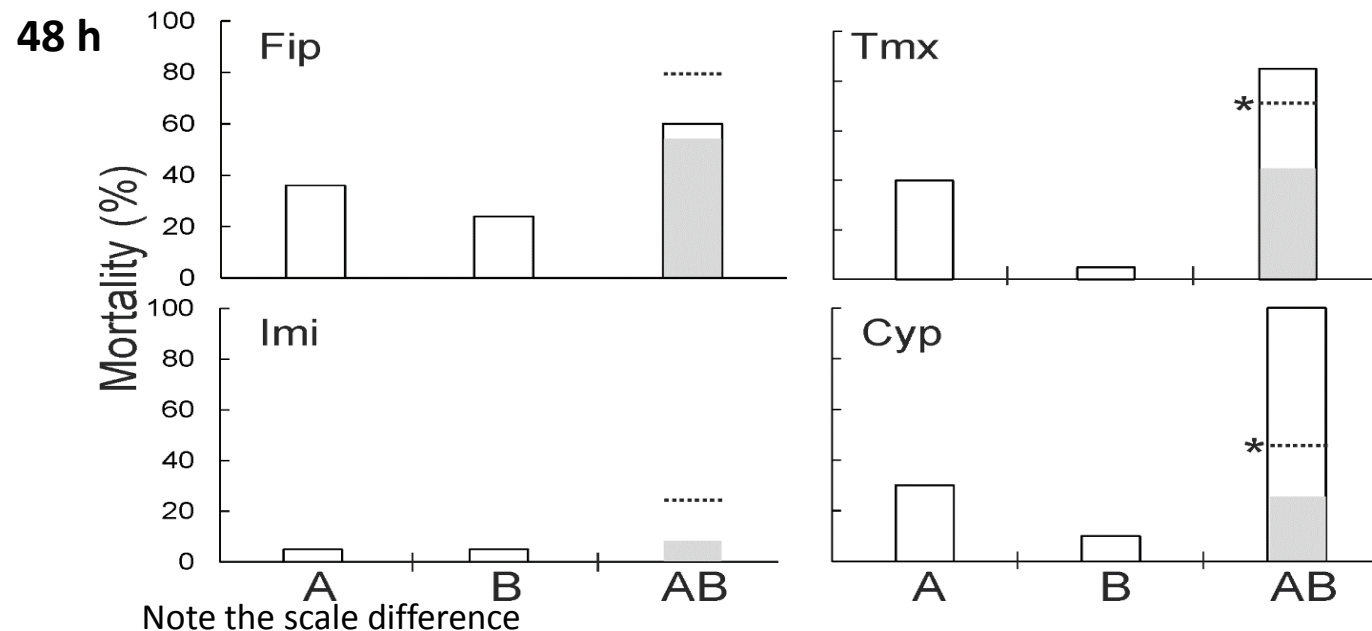
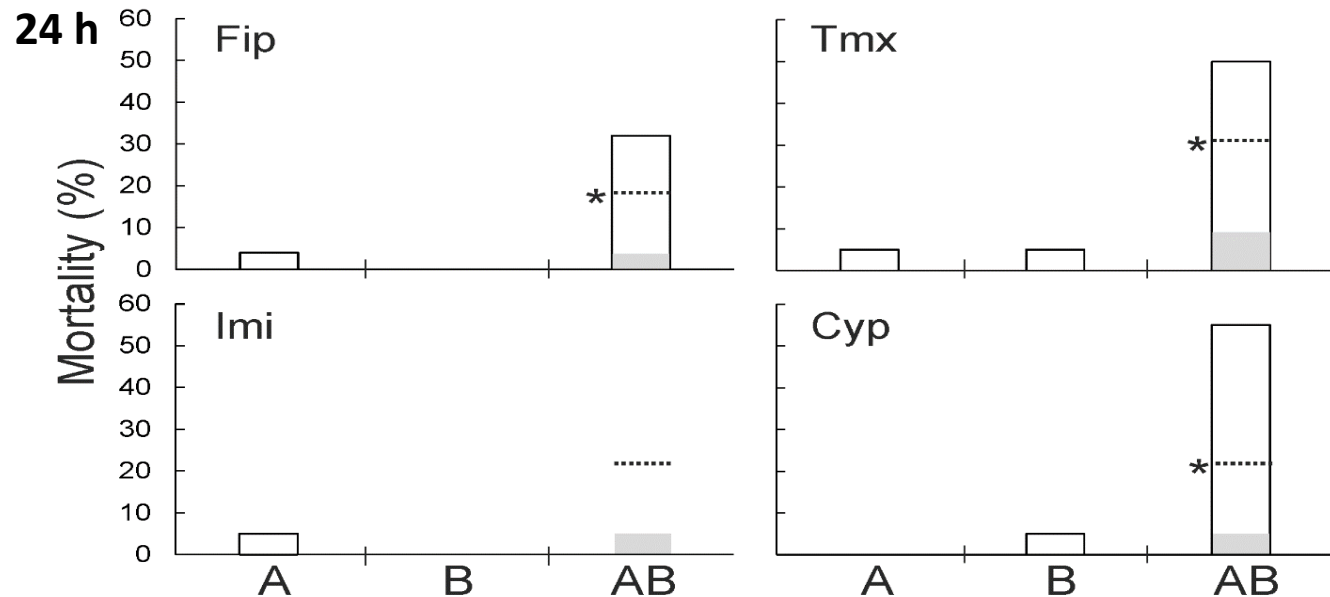
Mõjud mesilasemade kaalule (III)

- Tebukonasool suurendas mesilasemade kaalu 2017
- Mõlemad tau-fluvalinaadi kontsentratsioonid suurendasid mesilasemade kaalu
- Antagonism

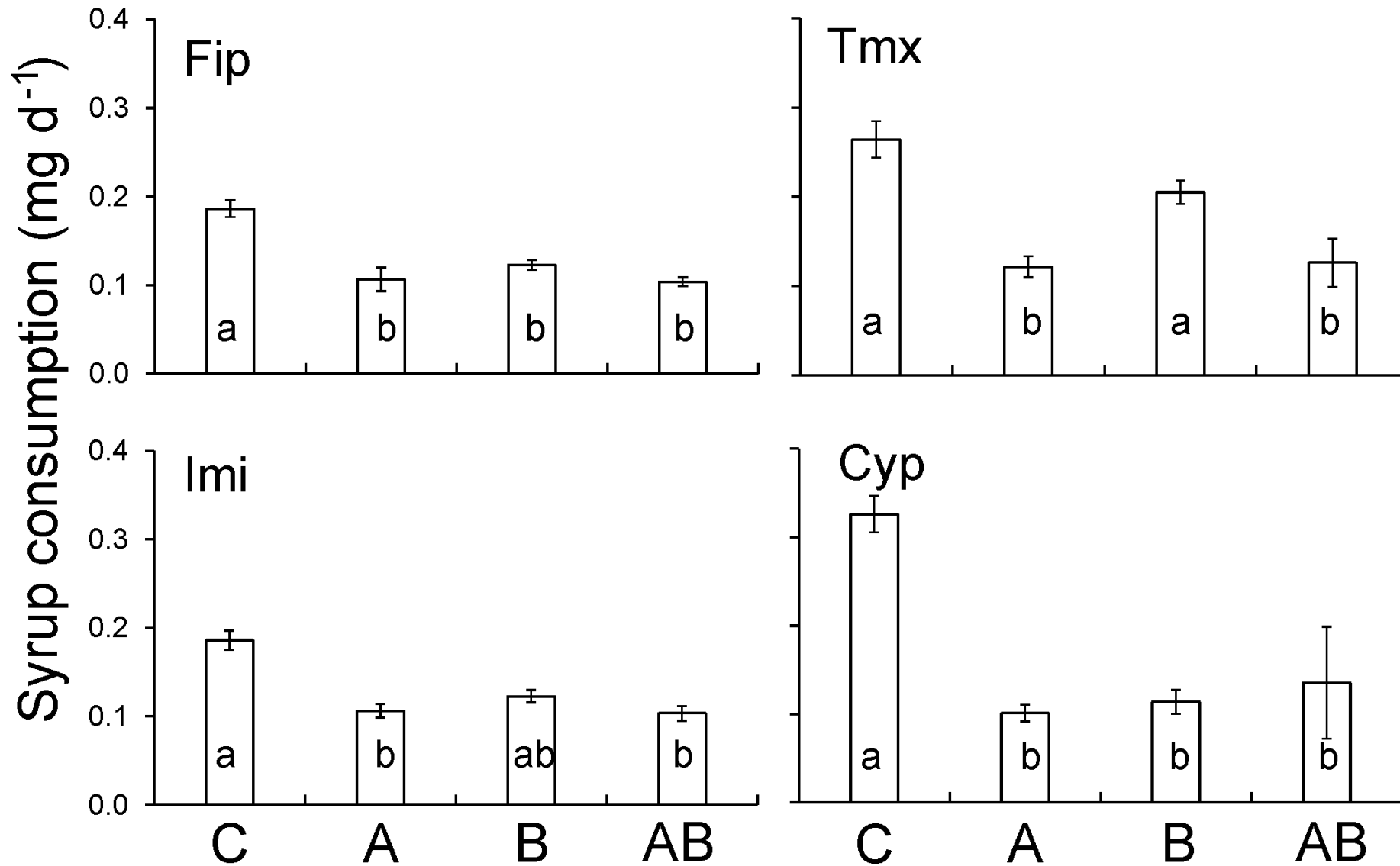


Pestitsiidide sünergeetilised mõjud kimalastele (IV)

- Enamik kasutatud insektitsiide sünergeerus EBI fungitsiidiga
- Imidaklopriid mitte

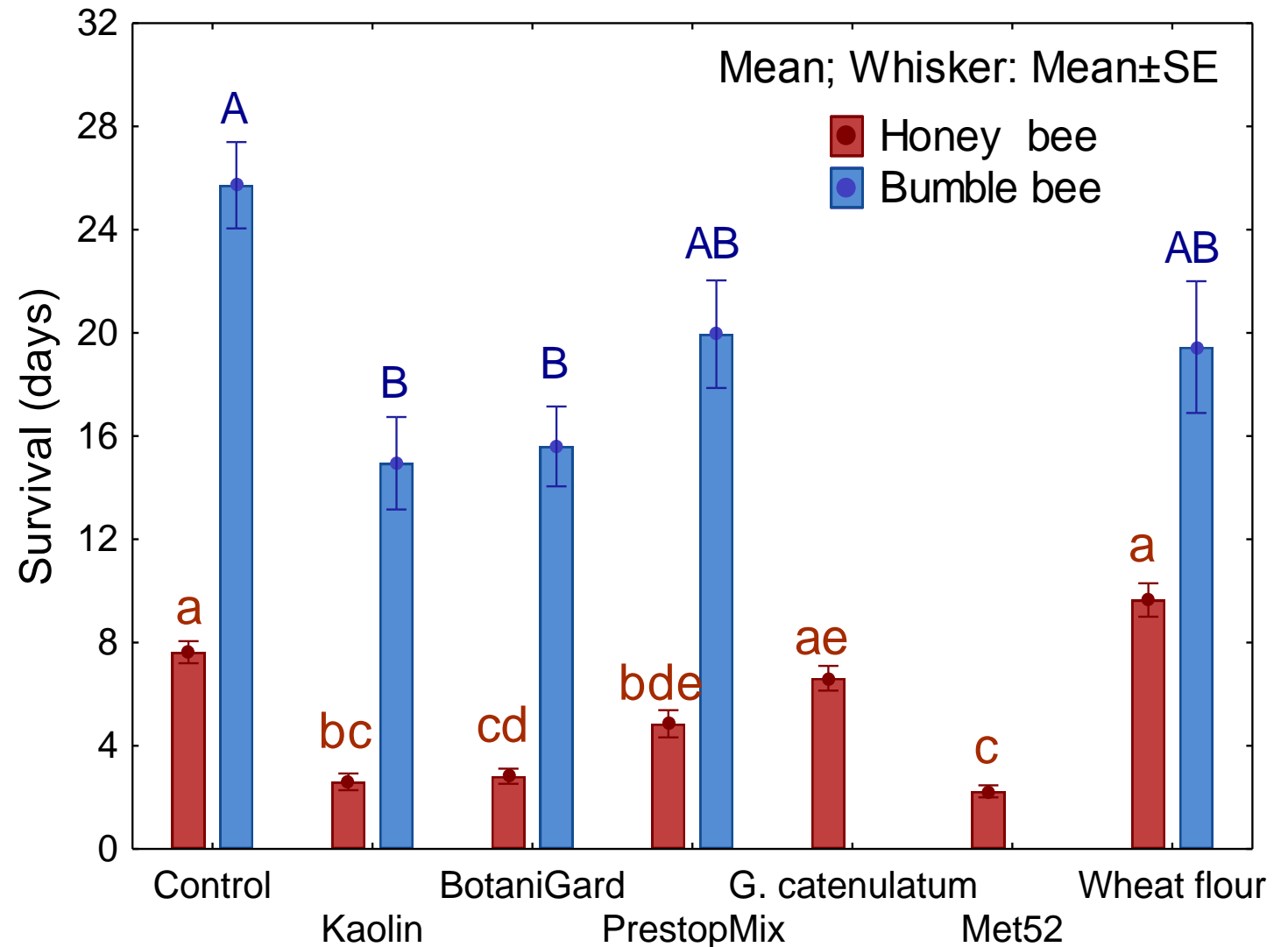


Mõju kimalaste toitumisele

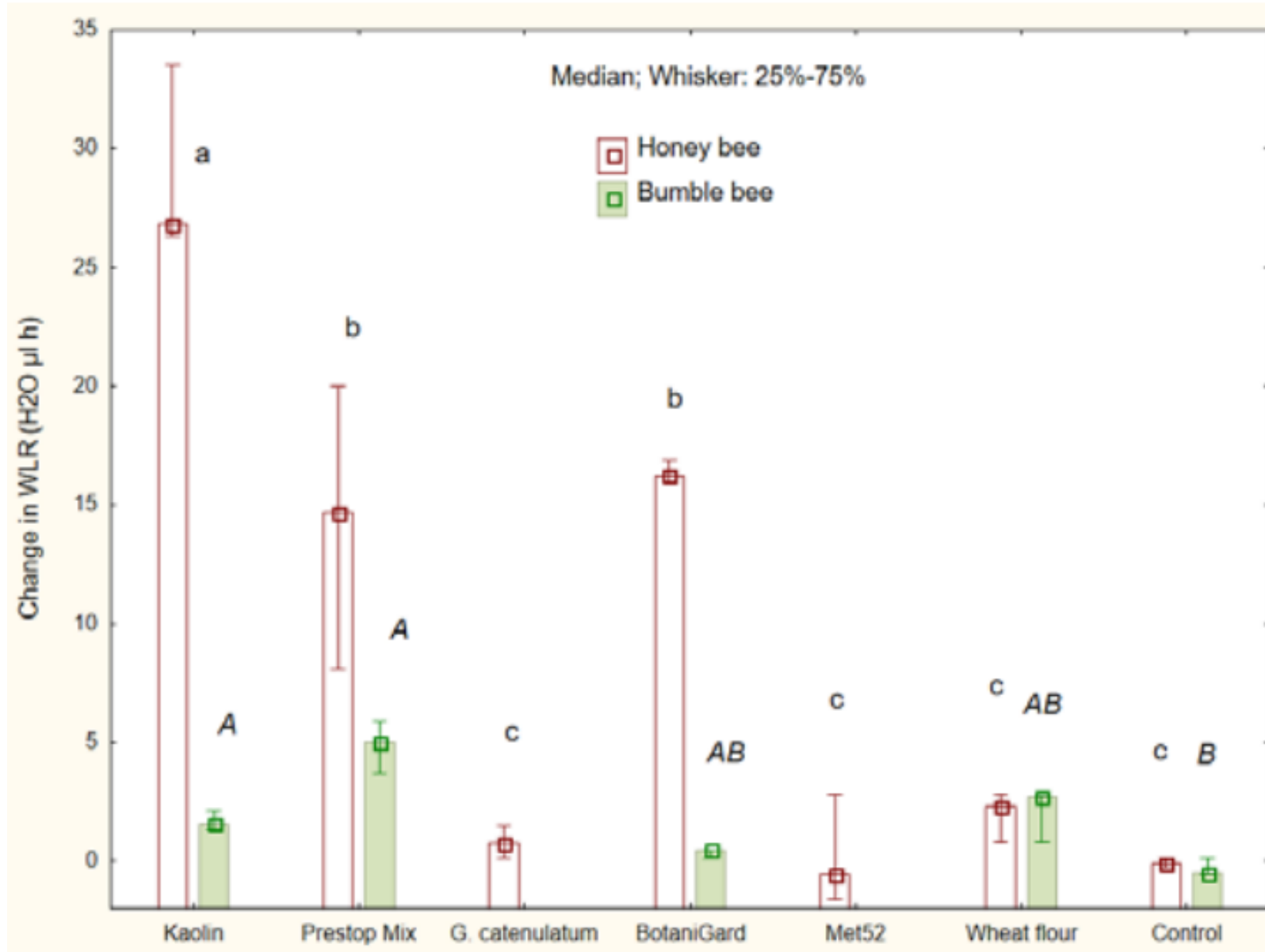


Biopreparaatide ja kandurainete mõjud mesilastele (V)

- Kimalased elasid oluliselt kauem kui meemesilased
- Erinevad pulbritöötused mõjutasid mõlema mesilaseliigi eluiga
- Jahutöötlusel mõju puudus
- Prestop-Mix vähendas meemesilase eluiga oluliselt aga puhas *G.catenulatum* mitte
- Puhas kaoliin mõjutas mõlema mesilase eluiga oluliselt
 - Kaoliin hävitab putuka kutiikuli, mis suurendab vee läbilaskvust



Mõju veekaole



Kokkuvõtteks

- Erinevad mesindussaadused sisaldavad endas erinevate pestitsiidide jääke
- Rikkaliku taimestiku tõttu koguvad mesilased õietolmu erinevatelt taimedelt rapsi õitsemise ajal
- Üldiselt ei saa antud töö põhjal väita, et just raps on põhiline pestitsiidide allikas mesindussaadustes
- Tau-fluvalinaadil ja tebukonasoolil on oluline mõju mesilasemade arengule
- Enamik insektitsiidide sünergeerus EBI fungitsiidiga imasaliil, mis suurendas kimalaste suremust oluliselt
- Biopreparaatidel ja kandurainetel on oluline neg. mõju mõlemale mesilaseliigile
 - Kuna meemesilane ja kimalane on juba oma füsioloogiliste näitajate poolest erinevad, siis ei saa katsete tulemusi ühelt liigilt teisele üle kanda!!!

Tänuõnad

- This thesis received funding from:
 - Estonian University of Life Sciences
 - Estonian Research Council IUT36-2
 - Estonian Research Council project number RITA1/02-10
 - Ministry of Education and Research project number P170058PKTK
 - Estonian Ministry of Rural Affairs: 8-2/T13055PKTK and 8-2/T13059VLLG



Tänu!

