

B. Projektiga seotud abitöötajad:				
1. Taavi Tull		Katsetarude ja kaktsealade hooldus, transport	225	938,00
Kokku				938,00

9. PROJEKTI KULUD RAHASTAMISPERIOODIL eurot					
	Kokku	Kulude jagunemine aastate kaupa			
		2013 EMÜ VLI	2014 EMÜ VLI	2013 EMÜ PKI	2014 EMÜ PKI
Töötasud	5169,84	2650,96	2518,88	6655,44	5083,14
Sotsiaalmaks	1706,01	874,78	831,23	2196,33	1801,78
Töötuskindlustusmaks	51,71	26,50	25,21	66,56	54,6
Üldkulu (kuni 20%)	5200	2600	2600	6400	6400
Administreerimiskulud	700,87	288	412,87	712	79,91
Majandamise kulud	0		0		
Ostetud tööd ja teenused	11578,8	5778	5800,80	14222	14284,90
Lähetuskulud	733	289	444,00	711	1333,4
Muu erivarustus ja materjal	0		0		156,58
Masinad, seadmed, renoveerimine, rekonstrueerimine	0		0	294,22	
Muud kulud	598,01	231	367,01	569	1002,97
Kokku	25738,24	12738,24	13000	31826	30197,28
Majandamiskulude selgitus	-				
Lähetuskulude selgitus	<ul style="list-style-type: none"> • Reet Karise osales Põhjamaade ja Baltimaade Mesindusnõukogu NBBC aastakoosolek-sümposiumil ettekandega projekti 2013 aasta tulemuste kohta • P. Pihlik ja R. Karise külastasid 7-8 okt. 2014 Saksamaa ettevõtet Bayer CorpScience Bee Care Centre eesmärgiga tutvuda uute väljatöötamisel olevate varroaõrje meetoditega ning pestitsiidide arendamisprotsessi mesilaste ohtust puudutava osaga. • Reet Karise esines suulise ettekandega konverentsil EURBEE VI, (Hispaania Murcia 8-12 sept 2014) 				
Ostetud teenuste selgitus	Transportiteenus: tarude transportimine katsealale ja mesilasse, proovide transportimine laboritesse pestitsiidijääkide analüüsimiseks Hooldustööd: katsealade hooldamine, tarude hooldamine; kliimakambrite hooldus (füsioloogilised katsed); posterite trükk (OÜ Salibarilt)				
Materjal	füsioloogilisteks katseteks vajaminev varustus, kulumaterjalid (topsid kimalaste hoidmiseks, söödanõud, kemikaalid)				
Masinate, seadmete renoveerimise, rekonstrueerimise selgitus	-				
Muude kulude selgitus	Andmete säilitamiseks soetati kaks arvuti välisseadet ja kaeti osa kaasaskantava arvuti maksumusest, kütusekulud katsealade külastamiseks, tarude alused, akutrelli on vaja tarude hooldamisel, katsepesade komplekteerimisel				

10. PROJEKTI ARUANNE:

Projekti tähtsamaks ülesandeks oli selgitada, kas ja kui palju pestitsiidijääke jõuab Eestis mesitarudesse ning kas need võivad olla kaasa aitavaks jõuks mesilaste suurele suremusele. Lisaks oli eesmärgiks uurida, kas tarru jõudvate pestitsiidijääkide hulk on positiivses korrelatsioonis meemesilaste korjealasse jäävate haritava maa osakaaluga. Teisel

uurimisaastal püstitati ka küsimus, missugused pestitsiidid jõuavad nektarist ja/või suurast haudme eest hoolitsevate amm-mesilaste ja seejärel ka vastsete organismidesse. Uuriti ka enam leitud pestitsiidide mõju kimalastele kui mesilaselaadsete putukate mudelorganismile nii üksikute kui ka koos eksisteerivate ainetena.

Metoodika:

Katsealad paiknevad neljas Eesti maakonnas: Tartu-, Põlva-, Valga- ja Ida-Virumaal. Kui projekti esimesel aastal eeldati, et mesilaste põhiline korjeala jääb 1 km raadiusesse (Hagler et al., 2011) ja möödunudaastase uuringu põhjal selgus, et 2 km raadiuses tarust ei ole kõrge ja madala haritava maa osatähtsusega aladel olulist vahet pestitsiidi jääkide arvust tarus, siis sel aastal võeti tarusid eristavaks distantsiks 4 km raadiust taru ümber. Iga taru asupaiga ümber määrati Maaameti Kaardiserveri info põhjal haritava maa osakaal 4 km raadiuses. Katses oli 19 taru, mis paiknesid aladel, kus 4 km raadiuses oli haritava maa osakaal 0-10% (N=2), 10-30% (N=3), 30-50% (N=3), 50-70% (N=5) ja üle 70% (N=6).

Pestitsiidijääke otsiti tarru toodavast 1) õietolmust, mida koguti õietolmukoguritega talirapsi õitsemise ajal (N=19) mai teises pooles ning suvirapsi õitsemise ajal (N=10) juuni lõpus-juuli alguses vastavalt iga taru asupaiga kohalikele oludele; 2) kärjemeest (N=19), mis koguti suvirapsi õitsemise lõpus juuli keskel; 3) mesilashaudmest (N=11) (mee vurritamise ajal juuli lõpus või augusti alguses; 4) amm-mesilastest (N=18), kes koguti haudmekärjelt samal ajal haudmega. Taimekaitsevahendite jääke analüüsiti Läti Ülikoolis: Institute of Food Safety, Animal Health and Environment "BIOR" aadressiga: Lejupes 3, Riga, LV1076, Latvia. Analüüsimeetodid (inglise keeles, et mitte tuua sisse tõlkevigu, kuna ma ei ole spetsialist keemiliste meetodite vallas), mida kasutati oli:

1) multi residue method - HPLC-MS/MS with confirmation on HPLC-HRMS

2) multi residue method - GC-MS

3) single residue method - HPLC-MS/MS for glyphosate

Läti Ülikooli Toiduohutuse, Loomatervise ja Keskkonnainstituudi laborid on akrediteeritud vastavalt LVS EN ISO / IEC 17025 standardile. (<http://www.bior.gov.lv/en/left-menu/laboratories>).

Kõik leiud on määratud tasemel, mis võimaldab nende kogust täpselt määratleda.

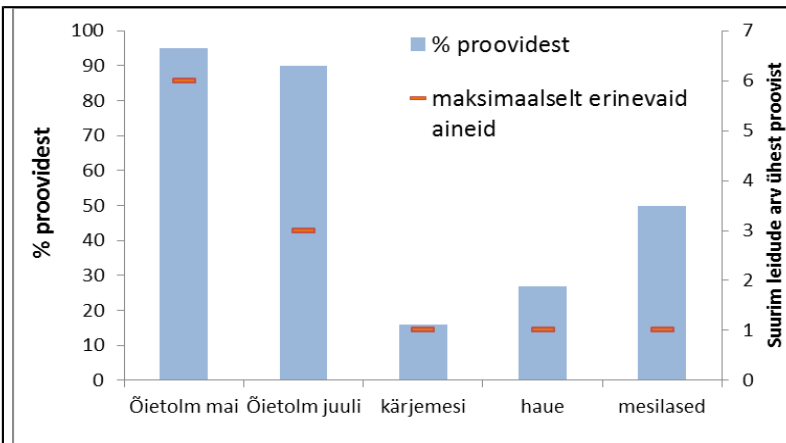
Pestitsiidide mõju kimalaste ainevahetuse tasemele ja veekaole uuriti Eesti Maaülikooli Põllumajanduse ja Keskkonnainstituudi putukafüsioloogia laboratooriumis. Putukate ainevahetuse tase on väga tundlik igasugustele stressifaktoritele ning hingamise taseme ehk ainevahetuse taseme muutused peegeldavad ka väga väikeseid füsioloogilisi muudatusi, mis võiksid käitumuslike või suremus-katsete korral märkamatuks jääda (Kestler, 1991). Vesi on putukate jaoks limiteeriv faktor ning läbi kuivamisest tulenev surm on üks suuremaid ohte, mis võib kaasneda näiteks ajutise lihashalvatuse korral (Kestler 1991). Ainevahetuse ja veekao määramiseks kasutati LICOR 7000, mis võimaldab samaaegselt mõõta nii ainevahetuse taset, veekadu kui ka lihasaktiivsust (infrapunase valguse abil).

Uurimistöö eesmärgid ja tulemused

Kui palju erinevaid pestitsiide jõuab meemesilaste tarudesse Eestis?

Kokku leiti kõikidest proovidest 14 erineva pestitsiidi jääke: 5 erinevat herbitsiidi (2,4-D, klopüraliid, dikamba, glüfosaat, MCPA), kolm fungitsiidi (asoksüstrobiin, protiokonasool, tebukonasool) ja kuus insektitsiidi (alfa-tsüpermetriin, tsüpermetriin, dimetooat, lambda-tsühalotriin, tau-fluvalinaat ja tiaklopriid). ~~Materjal, mis~~ Kõige rohkem pestitsiidijääke sisaldas õh-värskelt korjatud õietolm, milles pea igas proovis oli vähemalt ühe pestitsiidi jääk (joonis 1). Suurim erinevate pestitsiidijääkide hulk ühest proovist oli kuus (1 herbitsiid, 2 fungitsiidi ja 3 insektitsiidi), maikuisse (talirapsi) õitsemise ajal kogutud õietolmu proovist. Maikuisest õietolmusest leiti nelja erineva herbitsiidi jääke, kolme fungitsiidi ja viie insektitsiidi jääke. Juulikuise õietolmusest leiti kahe fungitsiidi ja 5 insektitsiidi jääke.

Kõige vähem erinevaid pestitsiidijääke leiti kärjemeest, kust leiti ühel korral kolmel korral üks aine korraga (1 fungitsiid, 1 insektitsiid). Kärjemeest leiti ühe fungitsiidi ja ühe insektitsiidi jääke.



Joonis 1. Proovide osaakal, mis sisaldasid pestitsiidijääke ning suurim leidude arv ühest proovist erinevatest tarust pärit materjalidest (kogutud öietolm talirapsi (mai) ja suvirapsi (juuli) öitsemise ajal, kaanetatuna kärjemesi (suvirapsi öitsemise ajal), haue ja mesilased (juuli lõpp)).

Kas haritava maa osatähtsuse suurenedes suureneb ka tarru toodavate pestitsiidijääkide hulk?

Kummagi uuritud materjali korral ega ka kõiki proove koos analüüsid ei leitud statistiliselt olulist seost pestitsiidijääkide leidude arvus ühe proovi kohta ja haritava maa osatähtsuse vahel ($p > 0,05$).

Järeldused:

Meie uuring näitas, et mesitarudes leitud pestitsiidijääkide arv ei sõltunud haritava maa osakaalust korjemaal. Seega ei ole võimalik öelda, et mesila paiknemine põllumajanduskeskkonnas põhjustab suuremat pestitsiidijääkide hulka peres. Pestitsiidid võivad mesilasteni jõuda ka koduaedadest, kus kasutatakse vabalt kättesaadavaid preparaate, tee- ja raudtee tammidelt, puidutööstusettevõtete lähedusest, kui sealsed kemikaalid ei ole korrektselt käideldud või hävitatud. Samas erinevalt teistest pestitsiididest esines glüfosaati sagedamini tarudes, mille korjemaal jäi põhiliselt haritavale maale.

Kas esineb seos rapsi öietolmu hulga ja pestitsiidijääkide esinemise vahel?

Andmed on alles läbi töötamisel ja praegu ei saa sellele küsimusele vastata.

Kas ja kui palju pestitsiide jõuab tarru toodud öietolmu ja nektariga amm-mesilastesse ja haudmesse?

Hoolimata suurest pestitsiidijääkide hulgast, mis leiti tarru toodavast öietolmusest, ei leitud neid amm-mesilastest. Amm-mesilastest leiti kahe herbitsiidi (glüfosaat (8 korral) ja MCPA (1 korral)) ja ühe insektitsiidi (lambda-tsühalotriini (1 korral)) jääke. Amm-mesilased toituvad suurast ja kärjemeest. Glüfosaati tarru toodavast öietolmusest ei leitud. MCPA jääke leiti maikuisest öietolmusest kahel korral, kuid mitte samast tarust, mille mesilastest seda leiti. Kärjelt prooviks võetud mesilastest enamik on amm-mesilased, kes korjel ei käi. Glüfosaadijääke leiti tarudest, mis paiknesid aladel, kus enamik korjeterritooriumist moodustab haritav maa, kui ka sellistelt aladelt, kus haritav maa 4 km raadiuses peaaegu puudub.

Haudmest leiti ühe herbitsiidi (glüfosaat (kolmel korral)) ja ühe insektitsiidi (tau-fluvalinaat (kolmel korral)) jääke. Kahe taru puhul leiti glüfosaati nii amm-mesilastest kui ka haudmest. Ühel korral leiti haudmest glüfosaadi jääk, kuid ammedest seda ei leitud. Kahjuks ei olnud võimalik võtta haudmeproove neist kuuest tarust, millest veel leiti glüfosaadijääke amm-mesilastest. Teine haudmest leitud pestitsiidijääk oli tau-fluvalinaat, mida leiti kolmel korral, kuid amm-mesilastest seda ei leitud.

Üks kolmest haudmest leitud tau-fluvalinaadi jäägi leiust pärines tarust, kuhu toodud juulikuises öietolmusest leidis samuti seda ainet. Ülejäänud kahe leiu korral leidis samade tarude juulikuises öietolmusest sellest ainet vaid jälg, mille kogus jäi allapoole usaldusväärset määramispiiri. Tau-fluvalinaat on aine, mida kasutatakse tarusiseselt väikestes kogustes ka varroalesta tõrjeks. Tüüpiliselt püretroididele salvestub varroatõrjevahendina kasutatud tau-fluvalinaat kergesti ka kärjevahasse, mee sisse ja sealtkaudu võib jõuda ka vastsetesse. Uuritud öietolmuproovid koguti aga öietolmukoguriga taru lennulauale maandunud mesilastelt ning see ei olnud kokku puutunud varroatõrjevahendiga.

Järeldused: pestitsiidid võivad liikuda öietolmusest ja nektarist amm-mesilastesse ja sealtkaudu ka vastsetesse.

Kas tarru mesilastesse jõudvad pestitsiidide kogused on piisavad, et põhjustada meemesilaste suremust?

Kõik mesilastest leitud glüfosaadi kogused olid väiksemad, kui määratud LD50 meemesilase jaoks (suurem kui 1000 mg/kg). Maksimalne leitud kogus ühest mesilaste proovist oli 0,4mg/kg kohta. Haudmest leitud kogused olid sellest veel 10 korda väiksemad. MCPA LD50 mesilastele on üle 2000 mg/kg kohta. See tähendab, et leitud kogused otseselt mesilaste suremust ei põhjusta. Mesilastest leitud lambda-tsühalotriini kogus oli 10 korda väiksem, kui selle aine LD50 (0,38 mg/kg). Haudmest leitud tau-fluvalinaadi (LD50=2mg/kg) kogused olid üle 100 korda väiksemad, kui surmav kogus.

Järeldused:

Leitud pestitsiidijääkide kogused olid oluliselt väiksemad kui nende ainete surmavad kogused meemesilastele. Vaatamata 2013 aastal tuvastatud pestitsiidijääkide leidudest tarudest, elasid kõik tarud talve üle ja alustasid uut hooaega.

Kuidas mõjutavad pestitsiidid mesilaste füsioloogilisi näitajaid?

Füsioloogilisi katseid on läbi viidud nelja erineva sünteetilise pestitsiidiga, kahe mikrobioloogilise pestitsiidi ja insektitsiidse toimega kaoliiniga. Kõikide ainete puhul uuriti, kuidas mõjutavad nende ainete subletaalsed doosid kimalase ainevahetuse taset, veekaotust ning eluiga. Katsekimalaste toidusse lisati subletaalne kogus vastavat ainet sünteetiliste pestitsiidide korral.

Alfa-tsüpermetriini ja glüfosaadi mõju kohta on andmed kättesaadavad EMÜ raamatukogus Pannerlein, 2013, magistritöö; tau-fluvalinaadi ja tebukonasooli mõju uurimistulemuste põhjal valmib EMÜs magistritöö 2015 aasta kevadel.

Katsetes kasutati kimalasi, kui mesilaselaadsete mudelorganismi, kellega on võimalik katseid läbi viia aastaringiselt. Tööstuslikult toodetud kimalastarud ostetakse sobival ajal ning selleks ajaks on kimalaspere arenemisfaas jõudnud aktiivsesse faasi ning sobivate temperatuuride säilitamisel toimib see nagu looduslikud pered suvel. Meemesilastega on soovitatav katseid teha ainult suvel, sest talvituvate meemesilaste füsioloogiline seisund muutub.

Mõju ainevahetuse tasemele

Püretroid alfa-tsüpermetriin, mõlemal uurimisaastal üks sagedamini esinenud putukkahjurite tõrjevahend, vähendas kimalastel ainevahetuse taset oluliselt ($p < 0,05$), mis on oodatav tulemus, kuna antud aine toimib lihastöö pärssijana. Teise püretroidi, insektitsiidi ja akaritsiidi tau-fluvalinaadi, suukaudse manustamise korral oli keskmine ainevahetuse tase võrreldav kontrollgrupi kimalastega ($p = 0,3$). Herbitsiid glüfosaadi korral ainevahetuse tase tõusis oluliselt ($p < 0,05$), mis näitab, et see aine põhjustab kimalastes ärritus- või erutusseisundit ning selline kimalane kulutab rohkem energiat kui normaalselt vaja oleks. Fungitsiid tebukonasool ei põhjustanud kimalaste ainevahetuse tasemes mingisugust muutust ($p = 0,9$).

Mõju veekaole

Vesi on putukatele üheks limiteerivaks faktoriks ning läbikuivamine ohustab neid juba väiksemagi liikumisvõimetuse korral kuivas keskkonnas. Seetõttu on oluline uurida, kuidas muutub kimalaste veekaotuse tase peale pestitsiididega töötlemist. Veekao tase normaalsel, töötlemata putukatel on enamasti üks-üheses suhtes ainevahetuse tasemega.

Alfa-tsüpermetriin tõstis veekao taseme kolm korda kõrgemaks, kui see oleks pidanud olema vähenenud ainevahetuse taseme järgi. Samas keskmiselt jäi veekadu ikkagi oluliselt madalamaks, kui kontrollgrupi kimalastel. Varasemates katsetes oleme näinud, et see toimub pidevalt avatud hingamisavade tõttu, mis võimaldab liiga suurel hulgal vett organismist väljuda. Tau-fluvalinaadi korral oli kimalaste veekadu oluliselt väiksem kui kontrollgrupis, kuid mõningase ainevahetuse vähenemise tõttu ei muutunud veekao ja ainevahetuse taseme omavaheline suhe märgatavalt. Glüfosaadi puhul oli keskmine veekadu kontrollgrupist oluliselt madalam ja veekao taseme suhe ainevahetuse tasemesse 4 korda madalam kui normaalselt. Sellest järeldub, et vee väljumine organismist oli tugevasti pärssitud. Glüfosaadi kohta on teada, et see aine seob endasse vee molekulile. Tebukonasool ei muutnud kimalaste veekao taset ($P = 0,7$).

Mõju suremusele

Alfa-tsüpermetriini subletaalne doos vähendas kimalaste eluiga 18 °C juures oluliselt ($P < 0,05$). Tau-fluvalinaat vähendas kimalaste eluiga 18 °C juures ($p < 0,05$), kuid 28 °C juures ei mõjutanud ($p > 0,05$). Tau-fluvalinaat akaritsiidina ongi mõeldud kasutamiseks tarus, kus on püsivalt soe temperatuur. Kui aga korjetöölised puutuvad selle ainega kokku välistingimustes, võib see neid mõjutada. Glüfosaat ei mõjutanud kimalaste eluiga 18 °C juures oluliselt ($p < 0,05$) ning tebukonasool ei muutnud füsioloogilisi näitajaid aga ka kimalaste eluiga kummagi uuritud temperatuuri juures (18 ja 28 °C juures).

Järeldused:

Alfa-tsüpermetriin võib muuta mesilaselaadsete putukate füsioloogilisi näitajaid ka väga väikestes kogustes, nendes, mis on sarnased ka antud uurimuse käigus leitud kogustele. Taolised muutused võivad põhjustada mesilaselaadsete kõrgeenenud suremust. Tau-fluvalinaadi leitud puhul kõrgeenenud suremust taru sisetemperatuuri juures ei leitud, kuid jahedamate välistemperatuuride korral võivad suuremad kogused potentsiaalselt ohtlikuks osutada. Uuritud herbitsiidi ja fungitsiidi subletaalsete koguste korral ei täheldatud füsioloogilisi muutusi ega ka kõrgeenenud suremust.

Kas erinevatel pestitsiididel on kimalastele sünergeetiline mõju

Eelmises punktis kirjeldatud alfa-tsupermetriini ja glüfosaadi koguste koosinemise korral suukaudsel töötlemisel oli kimalaste ainevahetuse tase oluliselt madalam kui kontrollgrupil, kuid see näitaja oli sarnane puhta alfa-tsupermetriini mõjule. Sama nähtus ilmnes veekao korral. Kimalaste eluiga lühenes kontrollgrupiga võrreldes oluliselt, kuid ei erinenud oluliselt ei glüfosaadi ega ka alfa-tsupermetriiniga töötlemise tulemsuust.

Tau-fluvalinaadi ja tebukonasooli koostoimel ei muutunud kimalaste ainevahetuse tase ega ka veekao tase võrreldes kontrollgrupiga. Kimalaste eluiga 18 °C juures ei erinenud oluliselt kontrollgrupist, kuid erines oluliselt tebukonasooliga töödeldud grupist. 28 °C juures aga oli kimalaste keskmine eluiga oluliselt väiksem nii kontrollgrupi kui ka kummagi puhta ainega töödeldud kimalastest.

Järeldused:

Pestitsiidide subletaalsete dooside koosinemine mesilaselaadsete putukate toidus võib põhjustada teistuguseid mõjusid kui puhtad ained ühekaupa.

Kokkuvõtteks

Pestitsiidijääke esines kõige enam õietolmuproovides, kusjuures peaaegu kõik proovid olid saastunud nii talirapsi kui ka suvirapsi õitsemise ajal. Kahjuks ei ole praeguse seisuga veel andmeid, millistelt taimedelt oli kogutud põhiline osa nende proovide õietolmust. Pestitsiidijääkide esinemise sagedus ei olnud seotud tarudest 4 km raadiusega korjealal asunud haritava maa osakaaluga. Uurimistulemuste põhjal võib väita, et vähemalt mõned ained liiguvad kogutud nektarist ja õietolmust ammesilaste ja vastseteni. Leitud kogused, mis mesilaste ja vastseteni jõudsid olid aga madalamad letaalsetelt doosidest. Füsioloogilised katsed näitasid, et nii insektitsiidid kui ka herbitsiidid glüfosaat võivad muuta kimalaste füsioloogilisi näitajaid. Insektitsiidid mõjutasid ka uuritud kimalaste eluiga. Herbitsiidi ja insektitsiidi koos esinemisel täheldati insektitsiidile sarnast mõju. Insektitsiidi ja fungitsiidi koos esinemisel täheldati nende sünergeetilist mõju.

11. LÜHIKOKKUVÕTE:

The 19 hives included into the observation in 2014 were placed into landscapes where the proportion of arable land was less than 10%, 10-30%, 30-50%, 50-70% and more than 70%. The aims of the study were to examine 1) how many different pesticide residues appear in honey bee hives in Estonia, 2) is the abundance of pesticide residues correlated to the proportion of arable land in the radius of 4 km from beehives, 3) at what extent do pesticide residues reach through contaminated food into nurse bees and larvae, 4) how do sublethal doses of pesticides affect the physiological characteristics of bumblebees, 5) are there any synergism of different pesticides found.

Fourteen different active ingredients pesticides were found (the matrixes were: honey bee collected pollen gathered during the flowering of spring and summer oilseed rape, the unsealed comb honey, brood, nurse bees). The pollen was most often contaminated with pesticide residues; comb honey was least contaminated matrix.

There were no correlation found between the proportion of arable land and frequency of the numbers of pesticides found per sample. In addition to using pesticides on fields, we suppose that the contamination may occur through using pesticides in home yards, in road and railway embankments, in forestry or timber carpentry.

The nurse bees and larvae contained pesticides residues less frequently than pollen did. Still, some active ingredients of pesticides were found both in pollen and in nurse-bees or larvae. Still, glyphosate for instance was found only in larvae and nurse bees, but not in comb honey or pollen.

All of the pesticide residues found in larvae or nurse bees were much lower than the lethal dose LD₅₀ in honey bees.

Alpha-cypermethrin, one of the most often found active ingredient, affects the metabolic rate and water loss rate of insects causing also earlier death of the bumble bee individuals. Tau-fluvalinate affected water loss rate in bumble bees and caused higher mortality only in case of 18 °C. At 28 °C no change in mortality was found. Glyphosate affected both metabolic rate and water loss in bumble bees, but not the mortality. Tebuconazole did not affect the physiology of bumble bees and did not cause any change in mortality.

There was no observed effect of glyphosate and alpha-cypermethrin on bumble bee metabolic rate, water loss rate and longevity. Although these characteristics differed significantly from control group, they were similar to those of alpha-cypermethrin treated group.

Tebuconazole and tau-fluvalinate had synergistic effect on bumble bee longevity at 28 °C.

12. PROJEKTIGA HAAKUVAD TEADUSTEEMAD, GRANDID, DOKTORI- JA MAGISTRITÖÖD, JÄRELDOKTORITE UURIMISTEEMAD, LEPINGUD, PATENDID:

Teadusteemad:

- ETF-i grant nr 9450 „Pestitsiidijääkide mõju tolmeldajate korjekäitumisele ja füsioloogiale“ (2012-2015), Marika Mänd
- T11152PKTK, „Põhjamaade biotõrje ja ja tolmeldamise alase teaduskoostöö võrgustik“, (2011-2015), Marika Mänd
- Sihtfin. teema SF0170057s09 „Taimekaitse jätkusuutlikule taimekasvatusele“, 2009- 2014, EMÜ (juht. Marika Mänd)

Lepingud:

Kimalaste mitmekesisuse ja arvukuse uuring aastatel 2013 (T13105PKTK) ja 2014 (T14088PKTK)

Doktoritöö:

Riin Muljar, doktorant, (töö valmib 2015 kevadel), (juh) Marika Mänd, Reet Karise, The effect of different stress factors on bumble bee *B. terrestris* L. respiratory physiology, Eesti Maaülikool

Magistritööd:

Kristin Pannerlein, magistrikraad, 2013, (juh) **Reet Karise**, Pestitsiidide subletaalsete dooside ning nende segu mõju karukimalase (*Bombus terrestris*) hingamisfüsioloogiale, Eesti Maaülikool

Heili Kaasiku, magistrikraad, 2014, (Juh) Reet Karise, Indrek Keres, Pestitsiidijääkide mõju varroalesta (*Varroa destructor* Anderson ja Trueman) arvukusele meemesilaste peredes sõltuvalt korjealast, Eesti Maaülikool

Risto Raimets, magistrant (töö valmib 2015 kevadeks), (juh) Reet Karise, Marika Mänd, Tebukonasooli ja taufluvalinaadi kogused Eesti mesitarudes ning nende ainete mõju ning koosmõju kimalaste ainevahetusele ja veekaotusele, Eesti Maaülikool

Bakalaureusetöö:

Kaisa Talimaa, bakalaureusekraad, 2014, (juh) Reet Karise, Pestitsiidid põllumajanduses: kokkuuutevõimalused ja mõju mesilaselaadsetele putukatele, Tallinna Tehnikakõrgkool

13. KOOSTÖÖ:

- Läti ülikool, pestitsiidijääkide analüüsimine, Eesti Keskkonnauuringute keskus OÜ, pestitsiidijääkide analüüsimine
- Eesti Mesinike Liidu ja Eesti Kutseliste Mesinike Ühingu esindajatega on arutatud (mõlema ühingu esindajad on kaasatud projekti) kui tarude hooldajad, haiguste hindajad ja proovide kogujad, kuidas võib näiteks tau-fluvalinaat tarru sattuda. Selleks on kaks teed: põldudel kasutatava putukamürgi levik õietolmu kaasabil tarru või siis varroalesta tõrjevahendi kasutamise tagajärjel. Kusjuures selle aine jäägid püsivad erakordselt hästi ka mesilasvahas, mis sisaldus mõningal määral ka meie poolt uuritud suurproovides. Mesilasvaha ringlemine erinevate mesinike vahel vahasulatusjaamade vahendusel võimaldab taufluvalinaadi jääke leida ka nende mesinike tarudest, kes seda ainet varroalesta tõrjumiseks ei kasuta.
- Koostöös Eesti Mesinike Liiduga tutvustati projekti tulemusi Põhjamaade ja Baltimaade Mesindusnõukogu aastakoosolekul Malmös 30-31. jaanuaril 2014 ning Eesti mesinike teabepäeval.
- Tallinna Tehnikakõrgkool: üliõpilase Kaisa Talimaa bakalaureusetöö juhendamine
- EMÜ Veterinaar- ja loomakasvatuse instituudi loomageneetika ja söötmissakond

14. TEEMA RAAMES ILMUNUD PUBLIKATSIOONID:

- Muljar, Riin; Karise, Reet; Viik, Eneli; Kuusik, Aare; Williams, Ingrid; Metspalu, Luule; Hiiesaar, Külli; Must, Anne; Luik, Anne; Mänd, Marika (2012). Effects of Fastac 50 EC on bumble bee *Bombus terrestris* L. respiration: DGE disappearance does not lead to increasing water loss. *Journal of Insect Physiology*, 58(11), 1469 - 1476.
- Viik, Eneli; Mänd, Marika; Karise, Reet; Lääniste, Peeter; Williams, Ingird H.; Luik, Anne (2012). The impact of foliar fertilization on the number of bees (Apoidea) on spring oilseed rape. *Žemdirbystė=Agriculture*, 99(1), 41 – 46
- Reet Karise, Riin Muljar, Guy Smagghe, Tanel Kaart, Aare Kuusik, Gerit Dreyersdorff, Ingrid H. Williams, Marika Mänd, Sublethal effects of kaolin and the biopesticides Prestop-Mix and BotaniGard on metabolic rate, water loss and longevity in bumble bees (*Bombus terrestris*). *Journal of Pest Science* (artikkel on

retsenseerimisel)

- Risto Raimets, Reet Karise, Marika Mänd (2015) Püretroidi ja fungitsiidi subletaalne mõju kimalaste hingamisfüsioloogiale ja elueale. Agronoomia kogumik 2015
- Reet Karise, Vadims Bartkevitch, Riin Muljar, Gerit Dreyersdorff, Risto Raimets, Aare Kuusik, Marika Mänd, Glyphosate and alpha-cypermethrin have no synergetic effect on bumble bee physiology and longevity. Pesticide biochemistry and Physiology, artikkel on ette valmistamisel

Projekti juht: Reet KARISE	Allkiri:	Kuupäev: 01.12.2014
Taotleja esindaja kinnitus aruande õigsuse kohta (ees- ja perekonnanimi):	Allkiri:	Kuupäev:

Aastaruande täitmise juhend on kättesaadav Põllumajandusministeeriumi koduleheküljel

<http://www.agri.ee>
