



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

LIIVIMAA LIHAVEIS MTÜ INNOVATSIOONIKLASTER

Bioloogiliste ja tehniliste lahenduste välja töötamine vereimejate putukate arvukuse vähendamiseks karjatatavate loomade ümbruses

INNOVATSIOONITEGEVUS nr 24

Hinnata karjatuskorra mõju hematofaagsete kahetiivaliste putukate (*Diptera: Insecta*) esinemissagedusele. Täiendada verdimevate kahetiivaliste liigilise koosseisu ja arvukussuhete hinnanguid.

Koostaja: Eesti Maaülikool, Põllumajandus- ja keskkonnainstituut (Heli Kirik, Olavi Kurina)

Rakendusüingu „Bioloogiliste ja tehniliste lahenduste välja töötamine vereimejate putukate arvukuse vähendamiseks karjatatavate loomade ümbruses“ 2018. a. välikatsete aruanne.

Sisukord

Sissejuhatus.....	3
Tegevuse kirjeldus.....	5
Tulemused.....	6
Arutelu.....	9
Kokkuvõte.....	11
Tänuavaldused.....	12
Kasutatud kirjandus.....	13

Sissejuhatus

Veretoidulised ehk hematofaagsed kahetiivalised putukad (*Diptera: Insecta*) on olulised inimeste ja loomade segajad ning haigustekitajate levitajad. Parmlased (*Tabanidae*), kihulased (*Simuliidae*), habesääsklased (*Ceratopogonidae*) ja pistesääsklased (*Culicidae*) põhjustavad ka Eesti kariloomades olulist stressi, mõjutades loomade käitumist, tervist ja tootlikust (Hunter and Moorhouse, 1976; Kamut and Jezierski, 2014). Alaliselt välitingimustes elavad kariloomad puutuvad putukatega soojal aastaajal pidevalt kokku ja neid on hematofaagsete segajate eest keerulisem kaitsta. Seejuures sõltub töökindlate ja kuluefektiivsete kaitsemeetmete väljatöötamine kohaliku fauna heast tundmisest, sest putukakoosluste ülesehitus oleneb piirkonna mikrokliimast ning kahjurliigid erinevad üksteisest nii bio- kui ökoloogiliste tegurite poolest.

Maaailmas on kirjeldatud rohkem kui 150 000 liiki kahetiivalisi, kuid inimeste jaoks olulised hematofaagsed liigid moodustavad neist vaid väikese osa (Merritt, Courtney and Keiper, 2009). Parmlaste, kihulaste, habesääsklaste ja pistesääsklaste puhul toituvad verest ainult emased isendid ning sedagi vaid pärast paaritumist, kui nad vajavad lisavalku munade tootmiseks. Ülejäänud aja elatuvad mõlemad sugupooled erinevatest taimemahladest. Kahetiivaliste seltsi nimetus tuleneb asjaolust, et sinna kuuluvate putukate valmikutel ehk täiskasvanud isenditel on säilinud vaid esimene tiivapaar ning tagumised tiivad on muundunud tasakaalu säilitada aitavateks sumistiteks (Lehane, 2005). Kahetiivalised läbivad oma elus neli suurt staadiumit: muna, vastne, nukk ja valmik. Seejuures vajavad parmlased, kihulased, habesääsklased ja pistesääsklased kõik oma elu algusaegadel veekeskkonda või vähemalt väga niisket substraati (Mullen, Durden and Mullen, 2002).

Kahetiivalised hematofaagsed valmikud erinevad üksteisest näiteks elupaiga, lennukauguse, tegutsemisaja, peremeeslooma ja isegi hammustuspaiga eelistuse poolest. Seetõttu on maheloomade kaitsmiseks vaja paremini välja selgitada, millised sugukonnad, perekonnad ja liigid karju kõige enam segavad. Selleks on vaja võrrelda putukakoosluseid loomade läheduses ja loomadest kaugemal. Nii on lihtsam mõista, milliseid hematofaagseid putukaid loomakari kõige enam oma lähedusse meelitab. Niisuguseid uurimusi oleme käesoleva Innovatsiooniklastri raames

läbi viinud juba Jõgeva- ja Viljandimaal. Neil juhtudel sai kinnitust tõsiasi, et mikrokliima mõjutab oluliselt maheloomi ümbritsevaid putukaid. Antud innovatsioonitegevuse käigus pöörasime tähelepanu Valga- ja Võrumaa piirialadele, kasutades ära sealsete põllumajandusettevõtete ekstensiivse ja intensiivse põllumajanduse alasid.

Tegevuse kirjeldus

2018. aasta juulis, augustis ja septembris püüti intensiivse ja ekstensiivse põllumajanduse aladelt lihaveiste ümbrusest verest toituvaid kahetiivalisi putukaid. Välitööd toimusid Mustjõe lähistel Valga- ja Võrumaal. Putukate kogumiseks kasutati kahte tüüpi püüniseid: akudel töötavaid *Mosquito Magnet* (Woodstream Corp., Lititz, USA) masinaid ja passiivseid *H-trap* (Sentomol Ltd., Monmouth, UK) lõkse. *Mosquito Magnet* seadmed meelitavad hematofaagseid putukaid soojuse, süsihappegaasi ja oktenooli (C₈H₁₆O) abil. Neisse jäävad põhiliselt pistesääsklased, kihulased ja habesääsklased, vahel harva ka mõni parmlane. *H-trap* püünised meelitavad putukaid ligi musta värvuse ja päikesepaistelise ilma korral ka soojusega ning aitavad koguda põhiliselt parmlaseid, kuid lõksu satub ka mõningaid täiesti kahjutuid putukaid. 2018. aastal toimunud välitööde käigus kasutati korraka nelja *Mosquito Magnet* lõksu ja nelja *H-trap* püünist. Putukalõksud olid jagatud intensiivselt ja ekstensiivselt karjatatavate lihaveiste vahel. Mõlemal juhul jäeti püünised kord kuus neljaks päevaks eelistatult loomade söögikohtade lähedusse, et suurendada veiste ümber tiirlevate putukate tõenäosust püünistega kokku puutuda.

Kogutud putukaid hoiustati pärast välitööd kuivmaterjalina sügavkülmas (-20°C) või 70% etanoolis külmkapis (+3°C). Lüljalgsed sorteeriti ning loendati edasise statistika huvides. Andmete analüüsiks kasutati vabavara programmi *RStudio* versioon 1.2.5033 (*RStudio* Inc., Boston, USA). Tulenevalt kahe *Mosquito Magnet* masina rikkest jäid andmete analüüsist kõrvale selle putukalõksu augusti kuu püügitulemused. Samuti oli *H-trap* püüniste edukus harilikust madalam ja ei võimaldanud usaldusväärse regressioonianalüüsi läbiviimist. Andmeanalüüsis kasutati üldistatud lineaarse mudeli (GLM) arvutamisel quasipoissoni jaotust, mis sobib hästi just loendamise tulemusel saadud andmete kirjeldamiseks.

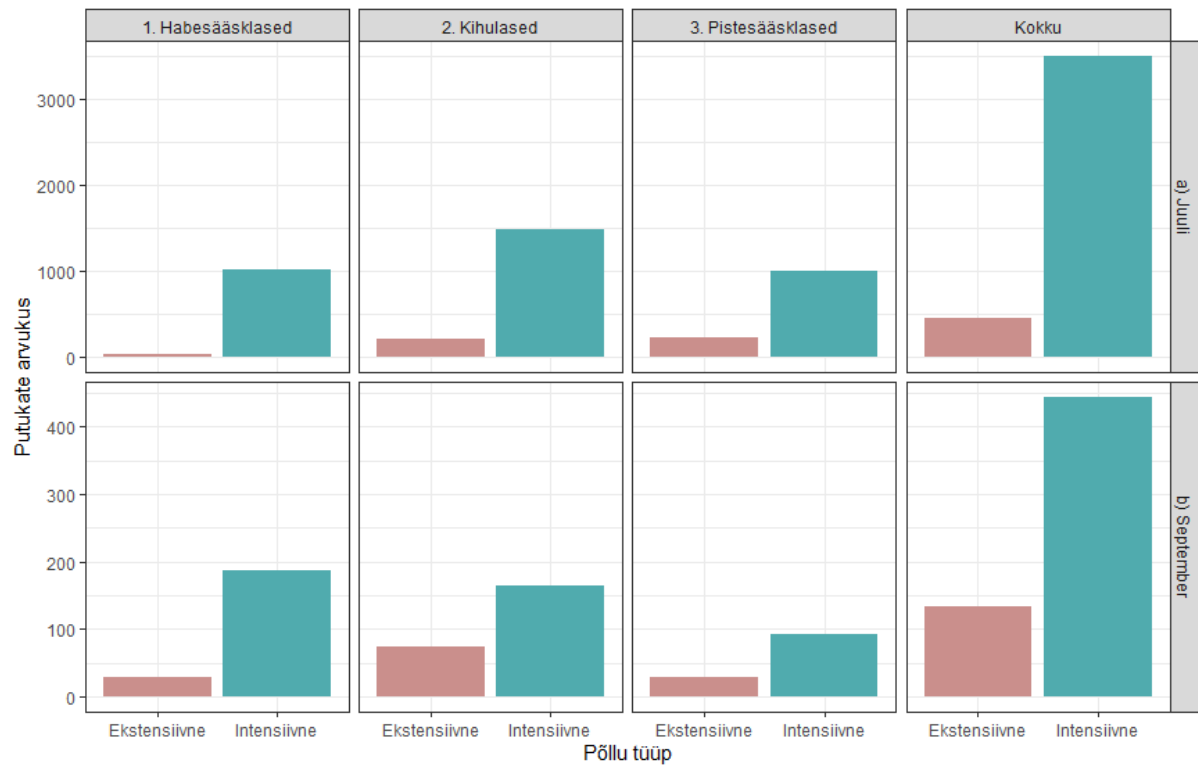
Tulemused

Välitööde jooksul koguti 5 260 hematofaagset kahetiivalist putukat (Tabel 1). *Mosquito Magnet* püüniste saagikus oli oluliselt parem kui *H-trap* lõksude oma, kuid keerulisema ehitusega püüniste puhul esineb sagedamini püüki segavaid rikkeid.

Tabel 1. 2018. aasta juulis, augustis ja septembris püütud putukate arvukus. Andmed on koondatud kaheksa püünise tulemustest.

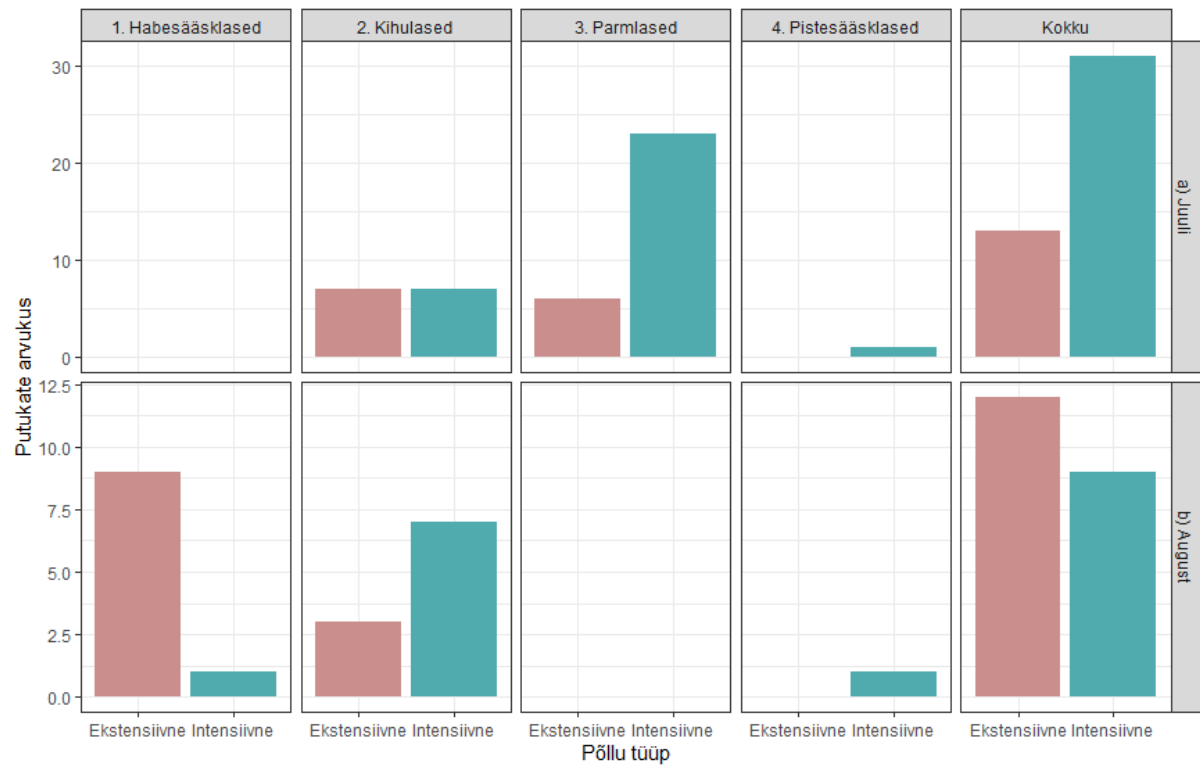
Püünis	Karjamaa tüüp	Habesääsklased	Kihulased	Parmlased	Pistesääsklased	Kokku
Mosquito Magnet	Ekstensiivne	50	276	5	253	584
Mosquito Magnet	Intensiivne	1550	1830	1	1230	4611
H-trap	Ekstensiivne	9	10	6	0	25
H-trap	Intensiivne	1	14	23	2	40
Kokku		1610	2130	35	1485	5260

Mosquito Magnet lõksude püügitulemused (Graafik 1) näitasid statistiliselt olulist seost karjamaa tüübi ja püügikuuga: intensiivselt karjatatavatel aladel püüdsid masinad rohkem putukaid (GLM, $t \approx 1,918$, $p < 0.001$) ning muidugi jäi septembris lõksudesse vähem putukaid kui juulis (GLM, $t \approx 1,922$, $p < 0,001$).



Graafik 1. Mosquito Magnet masinate tulemused 2018. aasta juulis ja septembris.

Võru- ja Valgemaal üleval olnud H-trap püünistesse sattus 2018. aasta juulis ning augustis kokku vaid 65 hematofaagset putukat (Graafik 2.). Tolle aasta septembris ei püüdnud need lõksud ühtegi verest toituvat lüliljalget. Nii kesise putukate arvukuse juures on statistilise analüüsi usaldusväärsust keeruline tagada ja seetõttu ei ole võimalik H-trap püüniste põhjal järeldusi teha.



Graafik 2. H-trap püünise püügid 2018. aasta juulis ja augustis. Paljudel juhtudel sattus püünisesse vähem kui 10 parmlast, habesääsklast, kihulast või pistesääsklast.

Arutelu

Põllumajandusloomade kari meelitab alati verd imevaid putukaid ümbruskonnast ligi. Loomulikult püüavad loomad end erinevate käitumismustrite abil segajate eest kaitsta. Tihti koguneb kari tugeva putukarünnaku korral tihedasse punkti, mille tulemusel hammustuste hulk ühe isendi kohta väheneb või liiguvad võimaluse korral tuulele avatud paikadesse, kus putukatel on raskem lennata (King and Gurnell, 2010; Kamut and Jezierski, 2014). Intensiivse põllumajanduse karjamaadel võib loomadel olla keerulisem leida endale sügamisposte ja kohti kuhu putukate rünnakute eest peituda. 2018. aasta välitööde puhul on oluline märkida, et kasutatavate lõksude hulka ei ühtlustatud karjamaade suurusega, sest sel juhul oleks ekstensiivsete alade pindala vajanud suurt hulka lisamasinaid ja rohkem väljaõpetatud tööjõudu. Seetõttu üritati püünised asetada loomade puhkekohtade ja näiteks lakasoola lähedusse. Niisiis ei tähenda *Mosquito Magnet* masinate tulemused ilmtingimata seda, et ekstensiivsetel aladel on loomade vahetus ümbruses vähem putukaid. Ekstensiivsetel põldudel veetsid loomad püügimasinate läheduses tõenäoliselt vähem aega kui intensiivse põllumajanduse väikestes koplites. Samas on tulemustest näha, et juuni ja augusti peale kokku oli kariloomade lähiümbruses (ehk intensiivselt karjatatavate alade püügipunktides) habesääsklaseid keskmiselt 27,49, kihulasi 4,78 ja pistesääsklaseid 3,38 korda rohkem kui ekstensiivsete alade punktides.

Regressioonimudelisse kaasatud koosmõjud püügikuu ja putukate sugukonna, püügikuu ja karjamaa tüübi ning karjamaa tüübi ja putukate sugukonna vahel ei osutunud statistiliselt olulisteks. See tähendab, et septembris vähenes habesääsklaste, kihulaste ja pistesääsklaste arvukus võrdlemisi ühtemoodi ning püügitulmuste suhteline erinevus intensiivse ja ekstensiivse maakasutusega punktide vahel jäi samuti kuude lõikes suures plaanis samaks. Nendest tulemustest saab järeldada, et talvitusaja lähenemine ei põhjustanud putukate harilikust suuremat kogunemist kariloomade lähiümbrusesse. Ekstensiivsetel põllumaadel oli hematofaagseid putukaid läbivalt vähem ja see kehtis ühtemoodi kõigi sugukondade kohta. Seega ei ole võimalik olemasolevate andmete põhjal öelda, et kolmest analüüsitud sugukonnast ühegi liikmed kariloomade lähedust teistest enam eelistaksid.

Mosquito Magnet püüniste putukate kogumise edukus oli 2018. aasta suve lõpus ja sügise alguses hea, kuid *H-trap* lõksude saagikus oli seevastu üllatavalt madal. *Mosquito Magnet* masinad meelitavad verd imevaid putukaid mitmel erineval viisil ja seetõttu pole nende hea püügiedukus imestamisväärne. Samas ei sobi need püünised hästi parmlaste püüdmiseks ning nende kasutamine on paljude teiste putukalõksudega võrreldes tülikam. Veelgi enam, *Mosquito Magnet* püünise töö oleneb mitmetest elektrilistest komponentidest, mille rike muudab masina kasutuks. *H-trap* lõksud on seevastu ülesehituselt robustsemad ja neid on võimalik loomade eest kaitsmiseks puuokstele riputada. Samas oleneb nende püügiedukus suurel määral päikesepaistest, mis peab soojendama kogumiskoonuse all rippuvat ning parme meelitavat musta värvi palli (Otártics *et al.*, 2019). Seega oleneb *H-trap* püünise edukus ümbritsevatest keskkonnaoludest rohkem kui *Mosquito Magnet* masinate oma. *H-trap* lõkse on siiski võimalik täiendada putukaid peibutavate lõhnaainete lisamisega: selleks sobivad näiteks oktenooli tabletid, kuivjää, higised riideesemed või loomade uriini sisaldavad topsikud (Krčmar, 2005; Kline, Hogsette and Rutz, 2018; Kröber *et al.*, 2018).

Kokkuvõte

Kahetiivaliste putukate hulka kuuluvad parmlased, kihulased, habesääsklased ja pistesääsklased on harilikud kariloomade segajad. Nende poolne rünnak mõjutab nii loomade tervist, kasvukiirust kui tootlikust. Eriti tihedalt puutuvad hematofaagsete putukatega kokku pidevalt välitingimustes elavad kariloomad, kelle efektiivseks ja kulutõhusaks kaitsmiseks on vaja kohaliku putukafaunat hästi mõista. Valga- ja Võrumaal 2018. aastal läbi viidud katsed näitasid, et lihaveiste vahetus läheduses oli habesääsklaseid keskmiselt 27,49, kihulasi 4,78 ja pistesääsklaseid 3,38 korda rohkem kui loomade poolt vähemkülastatavates kohtades. Enim koguti välitööde käigus kihulasi ja habesääsklaseid. Parmlaste arv jäi kahetsusväärseks väikeseks, seda vaatamata uurimusele spetsiifiliselt parmude püüdmiseks mõeldud löksutüübi kaasamisele. Huvitaval kombel ei osutunud andmete analüüsis statistiliselt oluliseks püügikoha tüübi, putukate sugukondade ja isendite kogumise kuu vahelised koosmõjud. Samas esines välitööde ajal mitmeid tõrkeid, mille tõttu oli andmeanalüüsis oodatust vähem vaatluseid. Samas annavad tulemused siiski aimu, kui paljud putukad lihaveiste ümbrusesse kogunevad. Seejuures on intensiivse põllumajanduse kariloomadel tihti vähem variante verd imevate putukate poolt põhjustatud stressi käitumuslikuks redutseerimiseks. Sellest tulenevalt sobiksid loomadele putukarohketel aegadel paremini suuremad aedikud, mis sisaldaksid nii varju andvaid puid kui ka tuulele avatud maastike.

Tänuavaldused

Täname Valga- ja Võrumaal välitöid võimaldanud Kalev Raudseppa (Koivakonna OÜ) ning töödele nõu ja jõuga kaasa aidanud Liina Ulmi.

Kasutatud kirjandus

- Hunter, D. and Moorhouse, D. (1976) 'The effects of *Austrosimulium pestilens* on the milk production of dairy cattle', *Australian veterinary journal*, 52, pp. 97–99.
- Kamut, M. and Jezierski, T. (2014) 'Ecological, behavioural and economic effects of insects on grazing farm animals - A review', *Animal Science Papers and Reports*, 32(2), pp. 107–119.
- King, S. R. B. and Gurnell, J. (2010) 'Effects of fly disturbance on the behaviour of a population of reintroduced Przewalski horses (*Equus ferus przewalskii*) in Mongolia', *Applied Animal Behaviour Science*. Elsevier B.V., 125(1–2), pp. 22–29. doi: 10.1016/j.applanim.2010.03.006.
- Kline, D. L., Hogsette, J. A. and Rutz, D. A. (2018) 'A comparison of the Nzi, Horse Pal® and Bite-Lite® H-traps and selected baits for the collection of adult Tabanidae in Florida and North Carolina', *Journal of Vector Ecology*, 43(1), pp. 63–70. doi: 10.1111/jvec.12284.
- Krčmar, S. (2005) 'Response of horse flies (Diptera, Tabanidae) to different olfactory attractants', *Biologia - Section Zoology*, 60(5), pp. 611–613.
- Kröber, T. *et al.* (2018) 'Odorant-binding protein-based identification of natural spatial repellents for the African malaria mosquito *Anopheles gambiae*', *Insect Biochemistry and Molecular Biology*. Elsevier, 96(April), pp. 36–50. doi: 10.1016/j.ibmb.2018.03.008.
- Lehane, M. J. (2005) *The biology of blood-sucking in insects*. 2nd Editio. Cambridge, UNITED KINGDOM: Cambridge University Press. doi: 10.1017/CBO9780511610493.
- Merritt, R. W., Courtney, G. W. and Keiper, J. B. (2009) 'Diptera: (Flies, Mosquitoes, Midges, Gnats)', *Encyclopedia of Insects*, (1), pp. 284–297. doi: 10.1016/B978-0-12-374144-8.00085-0.
- Mullen, G. R., Durden, L. A. and Mullen, G. (2002) *Medical and Veterinary Entomology*. Burlington, UNITED STATES: Elsevier Science & Technology.
- Otártics, M. Z. *et al.* (2019) 'Efficacy of H-traps is affected by exposure to sunshine', *Natura*

Croatica, 28(1), pp. 51–61. doi: 10.30302/NC.2019.28.5.