

TARTU JAAN POSKA GÜMNAASIUM  
HELENA PAHTMA  
11.C

## **KAS JA KUIDAS MÕJUTAB ROHEVINDI TERVISLIK SEISUND TEMA MOTIVATSIOONI TOITUDA TAJUTUD KISKLUSRISKI TINGIMUSTES?**

Juhendajad: prof Peeter Hõrak, PhD  
Richard Meitern, MSc  
õp Lauri Mällo

### **SISSEJUHATUS**

Käesolev töö on autoripoolne püüe panustada Tartu ülikooli immuunökoloogia töörühma uurimispotentsiaali. Uurimistöö teema sai valitud koos laboripoolse juhendaja Peeter Hõrakuga. Autori põhieesmärgiks oli saada rohkem teada rohevintide ja nende toitumiskäitumist kujundavate tegurite kohta.

Töö koosneb kolmest suuremast peatükist: üldteoreetiline osa – kirjanduse ja eelnevate uurimistööde põhjal koostatud ülevaade rohevintidest üldiselt; teine osa, mis hõlmab endas katsete materjali ja meetodikat, st konkreetsete katses osalenud lindude, katse põhimõtete ja videovaatluse kirjeldust. Kolmandas peatükis tuuakse välja tulemused ning nende analüüs.

Katses kasutati toidumajale kinnitatud kiskja (värbkaku) pildi eksponeerimise mudelit. Varasematest uuringutest oli teada, et see vähendab lindude motivatsiooni vastava stiimuli juuresolekul toituda, st mõjub hirmutavalt (Meitern jt 2013).

Lähemalt uuriti erinevate antimikroobsete ravimite mõju toitumislatsentsusele tajutud kisklusriski tingimustes ning toitumislatsentsuse seoseid katse-eelse kehamassiga ning katseaegse massi muuduga. Toitumislatsentsuse all peetakse silmas ajavahemikku, mis kulus linnul hommikusest tulede süttimisest (päikesetõusust) sööma minekuni. Eeldati, et mikroobsed soolenakkused mõjutavad vangistuses peetavate rohevintide seedimisfüsioloogiat, sest vangistuses peetud linnud ladestavad oma sulgedesse oluliselt vähem toidust omandatavaid kollaseid pigmente (karotenoide) kui looduses sulgivad rohevindid (Hõrak jt 2004). Koktsidioos, mida põhjustavad algloomade perekonda *Isospora*

kuuluvad mikroobid, on rohevintidel levinud soolehaigus, mis takistab toiduainete seedimist. Koktsidioosiga kaasneb põllumajanduslindudel sageli bakteriaalne soolepõletik - nekrootiline enteriit. Nekrootilist enteriiti on registreeritud ka looduses, rohevintidele ökoloogiliselt ja fülogeneetiliselt sarnastel siisikestel (Giovannini jt 2013).

Püstitati järgmine hüpotees: ravitud linnud on kakupildi kui tajutud kisklusriski allika suhtes kartlikumad kui mitte ravitud. Huvituti ka sellest, kas ja kuidas mõjutab stressiolukord lindude kaalumuutust, ning kas linnud, kellel on katse eel halvem toitumuslik seisund, on valmis rohkem toidu pärast riskima.

Autor tänab oma juhendajaid ning Tartu ülikooli immuunökoloogia labori inimesi, tänu kellele õnnestus käesoleva töö kirjutajal saada ka vahetu praktiline kogemus rohevintidega 2015. aastal püütud katselinde toites ja jootes.

## SISUKORD

1. KATSEALUNE LIND.....	4
1.1. Määramistunnused.....	4
1.2. Arvukus ja levik.....	5
1.3. Toitumine.....	5
1.4. Pesitsemine.....	5
2. MATERJAL JA METOODIKA.....	6
2.1. Rohevint katselinnuna.....	6
2.2. Ajakava ning katse andmed.....	6
2.3. Videote analüüs.....	8
3. TULEMUSED JA ARUTELU.....	8
KOKKUVÕTE.....	10
KASUTATUD ALLIKAD.....	11
LISAD.....	13

# 1. KATSEALUNE LIND – ROHEVINT, *CARDUELIS CHLORIS*

## 1.1. Määramistunnused

Rohevint on varblasest natuke suurem lind, kes kuulub vintlaste sugukonda. Tal on jässakas kehaehitus, suhteliselt lühike saba, roosad jalad ning jäme nokk (Hammond 2007: 28). Üldpikkus jääb linnul 14 ja 16 sentimeetri vahele, keskmine kehamass looduses elavatel isenditel on 26–31 grammi (Mägi 2010: 202). Rohevintide sulestik on rohekas, emaslindudel pigem hallika ja isastel kollaka varjundiga. Tiivasulgede ääred on mõlemal sugupoolel kollased. Noorlind sarnaneb pigem emalinnule, aga erinevusena on ta sulestik altpoolt triibuline (Sterry 2006: 140).

Rohevindi laul on erinevatest viledest ja sädistamisest kokku pandud hüüe, mis on väga vaheldusrikas (Hammond 2007: 28). Väljaspool pesitsusaega liiguvad ja otsivad nad süüa tihti väikeste salkadena. Välimuselt kiputakse teda segamini ajama siisikesega, kes on aga rohevindist tunduvalt väiksem ning kelle pealagi on must (Sterry 2006: 141).



Joonis 1. Isane rohevint. Foto: Mati Martinson. <http://www.eoy.ee/node/512>

## 1.2. Arvukus ja levik

Rohevint on looduslikult levinud peaaegu kogu Euroopas, Põhja-Aafrikas ja Lääne-Aasias (Bergström, Lundevall 2005: 319). Eestis on nad osaliselt rändsed, sest mõned linnud, sealhulgas põhja poolt saabunud, lendavad talveks lõuna poole, aga palju jääb ka siia talvituma. Püsilinde ja talvitujaid on aastatega üha rohkem tekkinud, põhjuseks neile sobiva toiduga linnumajakesed (Mägi 2010: 202).

Pesitsusaegne arvukus Eestis on 80 000–120 000 paari. Talvist arvukust on hinnatud 200 000–400 000 linnule; see on kõrgem kui suvine, sest Eestis talvitub põhjapoolsete asurkondade linde (Elts jt 2013). Rändavad sulelised saavad tagasi (või liiguvad edasi põhja poole) märtsi alguses ja lahkuvad/saavad sügisel septembri keskpaigast oktoobri lõpuni (Bergström, Lundevall 2005: 319).

## 1.3. Toitumine

Rohevint toitub peamiselt marjadest ja seemnetest. Just tänu oma noka suurusele ja kujule saab ta süüa näiteks kibuvitsa ja jugapuu vilju. Lindudele mõeldud toidulauad päevalilloseemnetega on nendele lindudele väga ahvatlevad. Linnatüüpi asulates on rohevint üks arvukamatest külalistest, muutudes talvel teiste lindude suhtes väga riikaks, ajades võõrad minema, et haarata endale parimad palad toidulaualt (Mägi 2010: 202; Bergström, Lundevall 2005: 319). Suve jooksul juhuslikumalt ja rohkem pesitsemise perioodil, et poegi toita, püüavad rohevindid ka putukaid (Jännes, Roberts 2012: 57).

## 1.4. Pesitsemine

Hiljemalt aprilli alguseks saavad Eestisse tagasi mujal talvitunud rohevindid. See on aeg, kui hakkavad kõlama mängulaulud, et leida endale partner. Üldiselt laulab isaslind istudes emaslinnu kõrval, aga aeg-ajalt teeb ta ringlevaid lende, lauldes samal ajal kõva häälega (Eesti elusloodus 2001: 262).

Rohevintide eelistatuteks pesapuudeks on elupuud ja küpressid, kadakad ja kuusk, mis peab sellisel juhul olema piisavalt tihe. Selliste pesakoha eelistuste tõttu ongi neid sulelisi kõige tihemini näha sigimisajal kalmistutel, parkides ja aedades, kus on olemas hekid või madalad okaspuud (Bergström, Lundevall 2005: 319).

Pesamaterjaliks sobivad rohevintide jaoks juurte- ja heinatükid ning sammal, seestpoolt loomakarvad ja suled, mis ehitatakse kokku küllaltki lohkaks pesaks. Poegade elukoht

sarnaneb paljuski metsvindi omaga, aga ei ole nii korralikult ehitatud (Mägi 2010: 202).

Aastas on rohevintidel tavaliselt kaks pesakonda, esimene kurn aprillis või mais ja teine päris suve alguses – juunis (Bergström, Lundevall 2005: 319). Emaslind muneb pessa üldjuhul 5-6 muna, mis on värvuselt sinakad, pruunide laikudega. Poegi haub emaslind üksi, harilikult kaks nädalat, samal ajal kui isaslind teda toidab (Mägi 2010: 203). Pojad on alguses pimedad ning neid katavad vaid mõned udusuled.

Poegade eest hakkavad hoolt kandma mõlemad vanalinnud koos, tuues söögiks põhiliselt putukaid ja eelnevalt pugus pehmendatud seemneid. Silmad avanevad neil lindudel nädala vanustena. Pojad, kes esialgu veel lennata ei oska, lahkuvad pesast umbes kahe nädala vanuselt. Vanemad kannavad neile veel toitu, kuni nad saavad piisavalt tugevaks, et siis liituda mõne toitu otsiva salgaga (Mägi 2010: 203).

## **2. MATERJAL JA METOODIKA**

### **2.1. Rohevint katselinnuna**

Rohevindid on käitumisuuringutes tihti kasutatavad linnud, sest neil on kõrge stressitaluvus (Sepp jt 2010) ja nad taluvad hästi vangistust (Lindström jt 2003). Rohevinte on kasutatud näiteks peremehe ja parasiidi suhete uurimisel (Lindström, Lundström 2000). Tartu ülikoolis on samuti läbi viidud mitmeid uuringuid, mille puhul on katsealusteks just rohevindid. Mõnedki neist töödest keskenduvad paljuski käesoleva tööga sarnastele teemadele, näiteks on uuritud immuunaktivatsiooni ja psühholoogilise stressi mõju DNA kahjustustele rohevintidel (Lind 2013), erinevate käitumistunnuste püsivust ajas seoses hirmutamise ja immuunaktivatsiooniga (Jalakas 2012), samuti rohevintide sulgedes sisalduvat informatsiooni immuunfunktsiooni ja käitumise kontekstis (Männiste 2014).

### **2.2. Ajakava ning katse andmed**

Katses osalenud rohevindid püüti Tartu linnas (58°22'N; 26°43'E), nende kättesaamiseks kasutati loorvõrke. 2013. aasta detsember oli erakordselt soe, seega pandi toidumaja välja külmade ilmade saabudes jaanuaris, linnud püüti vahemikus 14.-24. jaanuar 2014. Aviaariumisse paigutati 61 isast ja 43 emast lindu. Autor analüüsib oma töös ainult isaslinde, keda oli katse ajaks elus 60.

Igal linnul oli oma puur suurusega 27 × 51 × 55 sentimeetrit. Puurides oli kaks õrt, söögitops ning joogitops, põhi oli kaetud liivaga. Keskmine temperatuur ruumis oli 14,2 ± 1,5 °C. Valgus

oli kunstlik, mis oli sisse lülitatud sama kaua kui looduslik päevapikkus (7–12 tundi). Linde toideti päevalilleaseemnetega ja joodeti filtreeritud kraaniveega. Linnud lasti tagasi oma looduslikku elupaika katse lõpus, 19. märtsil. Uuring toimus Eesti Keskkonnaministeeriumi ja Põllumajandusministeeriumi loomkatse läbiviimise loakomisjoni loal (luba nr 1-4.1/11/100, välja antud 23. märtsil 2011).

Katsealused linnud jagunesid kolme gruppi, igas 20 lindu. Ühele grupile manustati ajavahemikus 4.–8. veebruar amoksitsilliini (*Suramox 50 (Virbac, Carros, Prantsusmaa)*); joogivette lisati 0,6 g pulbrit 1 l vee kohta, kontsentratsioon: 1 g pulbris 0,5 g toimeainet), teisele grupile toltrasuriili (*Intracox Oral (Interchemie, Castenary, Holland)*); joogivette lisati 2 ml kontsentraati 1 l vee kohta, kontsentraadis oli toimeaine kontsentratsioon 25 mg 1 l kohta) ja kolmas grupp oli kontrollgrupp, kes ravimeid ei saanud. Toltrasuriil on efektiivne rohevintide soolestikku asustavate algloomadest parasiitide, *Isospora* perekonda kuuluvate koktsiidide vastu (Sepp jt 2012). Amoksitsilliin ravib nekrootilist soolepõletikku, mida põhjustab nakkus bakteriga *Clostridium perfringens* (Lanckriet jt 2010).

Käitumise jälgimiseks paigutati lindlasse kaheksa kaamerat, mis olid automaatse keskjälgimissüsteemiga. Seitse kaamerat jälgisid korraga kaheksat lindu, üks kaamera nelja lindu.

Antud uurimistöös kasutatavad videod on filmitud 14. märtsil 2014, kaks kuud pärast lindude püüdmist. Eelmisel õhtul eemaldati pimedas lindudelt toidunõud ning puuripõhjad puhastati, kõigisse toidukaussidesse pandi ligikaudselt võrdne hulk päevalilleaseemneid ning toidukausside külge kinnitati värbkakuga (*Glaucidium nanum*) fotod (Joonis 2) rohevintide käitumise jälgimiseks stressiolukorras. Varasemast oli teada, et linnud, kellel oli kakupilt toidunõu küljes, kulutasid söömaminekuks enam kui seitse korda rohkem aega kui need, kellel seda ei olnud st, et pilt hirmutab neid (Meitern jt 2013).

Katsealused rohevindid kaaluti enne ning pärast hirmutuskatset.



Joonis 2. Hirnutamiskatses kasutatud kakuga *Glaucidium nanum* foto toidukaasil. Foto: Pirko Jalakas

### 2.3. Videote analüüs

Kõigi kaheksa video pikkuseks oli viis tundi (katse kestus), ent iga lindu tuli vaadelda eraldi. Autor jälgis lindude toitumiskäitumist kuni esimese söömaminekuni, märkides muuhulgas ära toidukaasile maandumised ja ebaõnnestunud söömiskatsed. Video lõpuni jälgiti linde, kes ei läinudki sööma. Kokku tuli vaatamistunde veidi üle 200. Üles märgitud söömaminekuajad võivad olla aluseks järgmistele uurimistöödele, antud töös on oluline, kas lind üldse läheb sööma. Autor ei teadnud vaatlemise hetkel, millisesse eelmises alapeatükis mainitud gruppi üks või teine vaadeldav lind kuulub.

## 3. TULEMUSED JA ARUTELU

Videotest selgus, et pooled vaadeldud lindudest läksid sööma ning pooled mitte. Autori andmed toitumiskäitumise kohta kanti labori andmebaasidesse, mis sisaldasid eelnevalt kogutud infot samade lindude kohta. Sisestamise järel eri gruppide kohta saadud tulemused on toodud välja tabelis 1.



Tabel 1. Ravitud ja ravimata lindude toitumiskäitumise võrdlus kakupildi juuresolekul.

	Ei söönud	Sõi	Lindude arv grupis
Toltrasuriil	13	7	20
Amoksiitsilliin	8	12	20
Kontrollgrupp	9	11	20
Linde kokku	30	30	60

Statistilise sõltuvuse hindamiseks kasutati hii-ruut statistikut (kasutati paketti Statistica v 10), mis näitab, kas erinevus gruppide sagedusjaotuses on statistiliselt oluline, st kas erinevad manustatud ained mõjutavad katsealuste lindude söömaminekut. Leitud erinevus ei olnud statistiliselt oluline ( $p=0,247$ ). Seega ei leidnud autori hüpotees kinnitust, soolehaiguste ravi ei mõjutanud motivatsiooni toituda hirmutava stiimuli juures. Üheks võimalikuks seletuseks on, et koktsidioosi ravi toltrasuriiliga ja nakkused, mida ravib amoksiitsilliin, ei mõjutanud uuritud lindude toitumuslikku seisundit olulisel määral. Samuti on võimalik, et katsemenetluste mõju jäi tuvastamata seetõttu, et uuritud valimi maht võis olla statistiliselt oluliste erinevuste tuvastamiseks katsegruppide vahel liiga väike. Varasemad katsed rohevintidega on näidanud, et teistsuguste ravimite kasutamine võib eksperimentaalses koktsiidinakkuse mudelis rohevintide kehamassi languse ära hoida (Hõrak jt 2004; Hõrak jt 2006). Ei saa välistada ka võimalust, et ravimite mõju jäi käesolevas katses tuvastamata seetõttu, et kõik linnud olid koktsiididega nakatunud looduslikult ja neid ei nakatatud uute parasiiditüvedega, mis mõjuvad patogeensemalt kui juba varem omandatud nakkus (Hõrak jt 2006).

Küll aga pakkusid huvitava tulemuse katsealuste lindude massi ja söömamineku seosed. Siin tuli välja kaks statistiliselt olulist erinevust: selgus, et katse ajal sööma läinud lindude mass oli keskmiselt 1,8 grammi võrra väiksem kui sööma mitte läinud lindude mass (täpsemat jaotust on võimalik näha lisast 1. Samuti kaotasid söömas käinud linnud vähem kaalu, mis on ka igati loogiline. Ühel sööma läinud linnul õnnestus kehamassi üle poole grammi suurendada (vt Lisa 2). Tabelis 2 on näha lindude kaalumistulemused enne ja pärast hirmutamist. Pärast katset oli massierinevus söömas käinud ja sööma mitte läinud lindude vahel kahanenud vaid 0,343 grammile.

Tabel 2. Katsealuste lindude massid enne ja pärast kakupildiga hirmutamist ning kaalumuuutus. Gruppide vaheliste erinevuste statistilist olulisust ( $p$ -väärtus) testiti *Student t*-testiga.

	Sõi		Ei söönud		p
	keskmine	standardhälve	keskmine	standardhälve	
Mass enne hirmutamist (grammides)	32,08	2,84	33,89	3,48	0,03
Mass pärast hirmutamist (grammides)	31,09	2,77	31,43	3,07	0,65
Kaalumuutus (grammides)	-0,99	0,70	-2,45	0,58	0,00

Seega linnud, kellel oli katse-eelselt halvem toitumuslik seisund ning kelle mass oli väiksem, olid valmis rohkem toidu pärast riskima.

Katse lõpuks (viie tunni möödudes) olid lindude massid sarnasemad, mis võib tähendada, et sööma minemata jätnud linnud hakkaksid sama situatsiooni jätkudes käituma nagu enne käitusid kaalult kergemad linnud ehk läksid sööma.

Tulemus on huvitav selles kontekstis, et kogu katse-eelse perioodi vältel oli kõigil lindudel võimalus piiramatult toituda, mistõttu kaaluvad vangistuses elavad rohevindid tavaliselt rohkem kui looduses (Hõrak jt 2006). Sellegipoolest osutusid pooled neist ikkagi piisavalt näljasteks, et riskida toitumisega tajutava kisklusohu tingimustes. See võib viidata asjaolule, et vangistuses peetavatel rohevintidel on probleeme toitainete omastamisega. Uurimuses kasutatud ravimid ei olnud piisavalt tõhusad, et parandada katsealuste lindude seedimise efektiivsust.

## KOKKUVÕTE

Käesolevas töös uuriti rohevintide toitumiskäitumist tajutud kisklusriski tingimustes. Rohevint on sagedane katselind, sest talub hästi vangistust ning on kõrge stressitaluvusega. Töö peaeesmärgiks oli katseliselt kindlaks teha, kas antimikroobsete ravimite manustamine mõjutab toitumislattentsust kakupildi kui ohuallika juuresolekul. Autor eeldas, et ravitud linnud on paremas seisundis ja seetõttu tõrksamad toituma tajutud kisklusriski tingimustes kui mitteravitatud kontrollgrupi linnud.

Toitumislattentsuse kindlaks tegemiseks kasutati 60 isase rohevindi hirmutamiskatse videosalvestisi. 20 lindu oli ravitud toltrasuriiliga koktsiidide vastu, 20 amoksiitsilliiniga nekrootilise soolepõletiku vastu ning 20 lindu ei saanud ravimeid. Videod olid salvestatud Tartu ülikooli immuunökoloogia laboris. Hirmutamiskatses kasutati toidumajale kinnitatud kaku kui kiskja pilti, mille kohta oli varasemast teada, et see vähendab tunduvalt lindude motivatsiooni ja julgust toituda.

Viis tundi kestnud katse jooksul läksid pooled vaadeldud lindudest (30) ohuallikale vaatamata sööma, pooled aga loobusid söömisest kuni kakupildi eemaldamiseni.

Autori püstitatud hüpotees, et amoksiitsilliini ja/või toltrasuriiliga ravitud lindude motivatsioon toituda hirmutava stiimuli juuresolekul on väiksem kui ravimata lindudel, ei leidnud kinnitust. Küll osutus tõseks oletus, et linnud, kelle katse-eelne kehamass oli väiksem, olid nõus stressiolukorras rohkem riskima – seega mõjutas lindude julgust toituda pigem katse-eelne toitumuslik seisund.

Katse-eelselt oli kõigil vintidel olnud võimalus ühtlaselt piiramatult toituda. Ometigi olid lindudest pooled, eriti kergema kaaluga, valmis toituma tajutud kisklusriski tingimustes. Nimetatud asjaolu võib viidata faktile, et katsealustel lindudel oli raskusi toitainete omastamisega ja kasutatud ravimid ei olnud selle soodustamiseks piisavalt efektiivsed.

## KASUTATUD ALLIKAD

Bergström, Matsåke, Carl-Fredrik Lundevall 2005. Põhjamaa linnud. Tallinn: Varrak.

Eesti elusloodus: kodumaa looduse teejuht 2001. Koostajad: Rein Kuresoo, Hendrik Relve, Indrek Rohumets. Tallinn: Varrak.

Eltis, Jaanus, Aivar Leito, Agu Leivits, Leho Luigujõe, Eve Mägi, Rein Nellis, Renno Nellis, Margus Ots, Hannes Pehlak 2013. Eesti lindude staatus, pesitsusaegne ja talvine arvukus 2008–2012. – *Hirundo* 26. <http://www.eoy.ee/hirundo/arhiiv/139/hirundo-2-2013>. Vaadatud 12.01.2015

Giovannini, S., Pewsner, M., Hussy, D., Hachler, H., Ryser Degiorgis, M. P., von Hirschheydt, J., & Origi, F. C. 2013. Epidemic of salmonellosis in passerine birds in Switzerland with spillover to domestic cats. – *Vet Pathol* 50. Lk 597-606

Hammond, Nicholas 2007. Õpime linde tundma. Tallinn: Varrak.

Hõrak, P., Saks, L., Karu, T., & Ots, I. 2006. Host resistance and parasite virulence in greenfinch coccidiosis. – *Journal of Evolutionary Biology* 19. Lk 277-288

Hõrak, P., Saks, L., Karu, U., Ots, I., Surai, P. F., & McGraw, K. J. 2004. How coccidian parasites affect health and appearance of greenfinches. – *Journal of Animal Ecology* 73. Lk 935-947

Jalakas, Pirko 2012. Rohevintide käitumine vangistuses: erinevate käitumistunnuste püsivus ajas ja vastus immuunstimulatsioonile ning hirmutamisele. Magistritöö. Tartu.

Jännes, Hannu, Owen Roberts 2012. Linnulaule ja –hüüde. Tallinn: Koolibri.

Lanckriet, A., L. Timbermont, M. De Gussem, M. Marien, D. Vancraeynest, F. Haesebrouck, R. Ducatelle, F. Van Immerseel 2010. The effect of commonly used anticoccidials and

antibiotics in a subclinical necrotic enteritis model. – Avian Pathology 39. Lk 63-68.

Lind, Mari-Ann 2013. Immuunaktivatsiooni ja psühholoogilise stressi mõju DNA kahjustustele rohevintidel (*Carduelis chloris*). Bakalaureusetöö. Tartu.

Lindström Karin M., Ineke T. van der Veen, Boris-Antoine Legault, Jan O. Lundström 2003. Activity and predator escape performance of Common Greenfinches *Carduelis chloris* infected with Sindbis virus. – Ardea 91. Lk 103-111.

Lindström, Karin, Jan Lundström 2000. Male greenfinches (*Carduelis chloris*) with brighter ornaments have higher virus infection clearance rate. – Behavioral Ecology and Sociobiology 48. Lk 44-51.

Meitern, Richard, Elin Sild, Mari-Ann Lind, Marju Männiste, Tuul Sepp, Ulvi Karu, Peeter Hõrak 2013. Effects of Endotoxin and Psychological Stress on Redox Physiology, Immunity and Feather Corticosterone in Greenfinches. – PLoS ONE 8: e67545.

Mägi, Eve 2010. 101 Eesti lindu. Tallinn: Varrak.

Männiste, Marju 2014. Physiological ecology of greenfinches: information content of feathers in relation to immune function and behaviour. Tartu: University of Tartu Press.

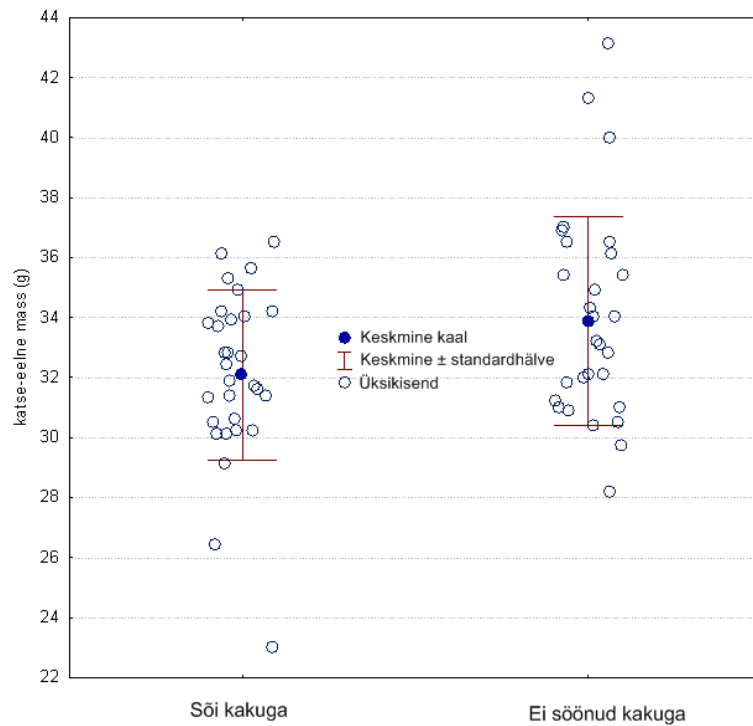
Sepp, Tuul, Elin Sild, Peeter Hõrak 2010. Hematological Condition Indexes in Greenfinches: Effects of Captivity and Diurnal Variation. – Physiological and Biochemical Zoology 83. Lk 276-282.

Sepp, Tuul, Ulvi Karu, Jonathan D. Blount, Elin Sild, Marju Männiste, Peeter Hõrak 2012. Coccidian Infection Causes Oxidative Damage in Greenfinches. – PLoS ONE 7: e36495.

Sterry, Paul 2006. Mis lind see on?: lühike ülevaade enamlevinud aialindudest Euroopas. Tallinn: Varrak.

## LISAD

Lisa 1. Rohevintide katse-eelne massijaotus vastavalt söömaminekule kakupildi juuresolekul.



Lisa 2. Rohevintide kehamasside muutumine vastavalt söömaminekule kakupildi juuresolekul.

