



Talvituvate rasvatihaste (*Parus major*) kehakaalu ööpäevased erinevused

Marko Mägi^{1,*}, Anu Lepik²

¹ Zooloogia osakond, Ökoloogia ja Maateaduste instituut, Tartu Ülikool, Vanemuise 46, 51014, Tartu

² Botaanika osakond, Ökoloogia ja Maateaduste instituut, Tartu Ülikool, Lai 40, 51005, Tartu

Kokkuvõte

2008/09 ja 2009/10 talvel püüti Saaremaal Ansekülas talvituvaid rasvatihaseid (*Parus major*) päeval ajal kastlõksuga toidumaja juures, öösel majalähedases männikus ja lehtmetsas asuvatest pesakastidest. Töö eesmärkideks oli saada ülevaade (1) ööbivate lindude soolisest jaotusest eri elupaikades; (2) kehakaalu varieeruvusest sõltuvalt kellaajast, aastast ja linnu soost; (3) erinevates elupaikades ööbivate lindude morfoloogiliste parameetrite erinevusest. Pesakaste kasutasid ööbimiseks isaslinnud oluliselt sagedamini kui emaslinnud. Selgus, et lindude kehakaal ei erinenud aastati, kuid isased olid raskemad kui emased. Ööbivad linnud olid oluliselt raskemad päeval püütutest. Öösel pesakastis olnud isaste kehakaal ei erinenud männiku ja lehtmetsa vahel 2008/09, kuid 2009/10 olid lehtmetsas ööbivad isased oluliselt raskemad kui männikus ööbivad isased.

Sissejuhatus

Mitmed linnuliigid veedavad pesitsusvälise perioodi pesitsuspiirkondades või nende läheduses. Talvituvate lindude edukus sõltub suuresti sellest, kuidas suudetakse toime tulla talviste tingimustega, mis võivad kiiresti ja ootamatult muutuda. Üks parimaid kindlustusi muutuvates keskkonnatingimustes toime tulemiseks on koguda piisav energiarvaru, mis lubab ebasoodsad

ajad üle elada. Näiteks on teada, et päeval kogutud rasvavarud mõjutavad rasvatihase (*Parus major*) talvist ellujäämist (Krams *et al.* 2013). Samas on aasta lõikes tihaslaste (*Paridae*) kehakaal suurim talvitumisperioodi keskel, detsembris/jaanuaris ning hakkab langema kevade lähenedes (Haftorn 1992). Talvisel ajal ei suuda tihased (ja teised väiksed värvulised (*Passeriformes*)) talletada organismi energiarvarusid pikemaks ajaks kui üheks ööpäevaks ja vajavad seepärast pidevalt energiarikast toitu. Seega energeetiliste kulutuste

* E-post: marko.magi@ut.ee

optimeerimiseks külastavad paljud talvituvad linnud inimeste poolt üles seatud toidumaju.

Rasvatihane on meie arvukaim talvituja (Elts *et al.* 2013) ja külastab kõige sagedamini inimese poolt asulatesse ülesseatud toidumaju, seda nii kogu Eestis (Tuule 2013) kui ka Saaremaal (Tuule 2010; Tuule 2011; Tuule 2012). Just suure talvise arvukuse ja inimpelgamatuse tõttu on rasvatihane sobiv talvituvate lindude parameetrite muutlikkuse uurimiseks. Võrreldes pesitsusaegsete uuringutega on talvituvaid linde ja nende parameetreid suhteliselt vähem uuritud, kuid teadmised talviste olude ja lindude talvise konditsiooni kohta annavad olulist infot, mis võivad seletada pesitsusedukuse varieeruvust ja inimasustusest sõltuvat talvist linnurikkust (Jokimäki & Kaisanlahti-Jokimäki 2012).

Talvised tingimused võivad aastati varieeruda ja üksiku aasta andmestik ei pruugi olla piisavalt üldistav, seepärast on oluline koguda infot mitme talve kohta. On võimalik, et soodsatel talvitusaaastatel ei pruugi liigi eri sugupoolte parameetrid oluliselt teineteisest erineda, küll aga võib erinevus ilmsiks tulla karmides tingimustes (nt Speights & Conway 2009). Nii võivad ilmastikutingimused mõjutada lindude füsioloogilisi parameetreid (Lindström *et al.* 2005), lindude toitumisrütmi ja aktiivsust (Zeng *et al.* 2013).

Käesolevas töös koguti andmeid talvituvate rasvatihaste parameetrite kohta kahel järjestikusel talvel. Töö eesmärgiks oli saada ülevaade rasvatihaste kehakaalust ööpäeva lõikes. Täpsemalt taheti teada: (1) kas ja millised on aastate- ja sugudevahelised

erinevused rasvatihaste kehakaalus ning (2) kas ööbivate lindude parameetrid seostuvad ööbimiseks valitud elupaigaga.

Materjal ja meetodika

Kahel talvisel hooajal (2008/2009 ja 2009/2010) püüti talvituvaid rasvatihaseid Saaremaal Ansekülas Tammeniidi talu (58°5'50,11"N, 22°13'49,33"E) hoovist ning maja lähedastest metsast. 2008/2009 oli püügiperiood 10 päeva (25.12–03.01), 2009/2010 12 päeva (22.12–04.01). Eri aastate püügid toimusid seega fenoloogiliselt samal ajal. Sellega välistati tõenäoliselt aasta lõikes toimuv lindude ööpäevaste kehakaalumuutuste erinevus (nt on sügistalvised ja kevadtalvised ööpäevased tihaslaste kehakaalu muutused väiksemad kui südatalvel; Haftorn 1992). Hoovist püüti linde käsitsi suletava kastlõksuga. Avatud püügikast seati üles päev enne püükide algust, et linnud lõksuga harjuksid. Suurema püügiefektiivsuse saavutamiseks paigaldati kastlõks lindude toidumaja lähedale. Nii toidumajas kui püügikastis kasutati söödana kaerahelveste ja searasva segu. Lähim majapidamine, kust linnud võisid lisatoitu leida, asus 350 m kaugusel.

Päevane lindude püük algas päikesetõusul ning sõltuvalt päevast ning ilmast püüti linde kuni päikseloojanguni. Püügi kellaajad varieerusid vahemikus 9:10–16:05, hõlmates kogu päevavalguse perioodi. Linde püüti valimatult, st püügikast suleti iga linna sisenemisel, kui püüdja jälgis püügikasti. Püütud lindudel mõõdeti jooksme (0,1 mm täpsusega) ja tiiva (1 mm täpsusega) pikkus, lind kaaluti (0,1 g täpsusega) ja rõngastati.

Õiste püükide käigus kontrolliti kõiki maja lähedases männikus (60 aastane; 16 pesakasti), lehtmetsas (60 aastane; 16 kasti) ja maja hoovis (4 pesakasti) asuvaid pesakaste (sisemõõtetega 10×10×30 cm). Metsaregistri andmetel (2014) on männiku valdavaks puuliigiks harilik mänd (*Pinus sylvestris*), lehtmetsas on esindatud arukask (*Betula pendula*), haab (*Populus tremula*), saar (*Fraxinus excelsior*), tamm (*Quercus robur*) ja sanglepp (*Alnus glutinosa*). Maja hoovis kasvavad viljapuud ja seepärast käsitleti hoovis olevaid kaste, mida kasutati ööbimiseks veel korral, koos lehtmetsa kastidega. Pesakastides ööbivad rasvatihased rõngastati, kaaluti ja pandi tagasi pesakasti. Öised püügid jäid ajavahemikku 17:10–19:12; mõlemal hooajal püüti ööbivaid linde kolmel ööl ja püükide intervall oli neli päeva. Nii päevaste kui öiste püükide ajal registreeriti õhutemperatuur 0,5°C täpsusega. Pseudoreplikatsioonide vältimiseks analüüsiti vaid lindude esmapüükide andmeid, seega on iga lind esindatud valimis vaid ühe korra.

Kehakaalu GLM (*general linear model*) analüüsil kaasati algmudelisse faktoritena linna sugu, aasta, püügiaeg (päevane või öine); kovariaatidena temperatuur ja püügi kuupäev. Püükide kellaeg jäeti lindude parameetreid analüüsidest mudelist välja, sest see oli kollineaarne püügi ajaga, kuid eesmärk oli analüüsida püügi aja sõltumatut mõju (püügi kellaeg korreleerus lindude massiga). Lõplikest mudelist jäeti välja kõik mitteolulised kovariaadid ja interaktsioonid. Ööbivate isaste ja emaste parameetrite võrdlusest jäeti välja biotoobi mõju liiga väikese emaslindude valimi tõttu, biotoobi mõju kaasati vaid isaslindude andmete analüüsi. Oluliste interaktsioonide ilmnemisel kasutati

erinevuste tuvastamiseks Tukey HSD *post-hoc* testi. Hooegade ja eri biotoopides ööbivate lindude sugude suhete võrdlemiseks kasutati χ^2 -testi. Andmete analüüsimiseks kasutati programmi *Statistica* (*Statistica 12.0*, Statsoft, Tulsa, Oklahoma, USA).

Tulemused

Kokku püüti kahel aastal 142 lindu (2008/2009: 25 emast, 55 isast; 2009/2010: 22 emast, 42 isast). Püütud lindude suguline jaotus aastati ei erinenud ($\chi^2=0,16$, $df=1$, $p=0,69$). Pesakastides ööbisid oluliselt sagedamini isaslinnud kui emaslinnud ($\chi^2=9,97$, $df=1$, $p=0,002$); ööbimisbiotoope eraldi analüüsidest oli sama seos oluline ka männikus ($\chi^2=9,00$, $df=1$, $p=0,003$), kuid mitte lehtmetsas ($\chi^2=1,92$, $df=1$, $p=0,17$).

Lindude kehakaal sõltus püügi kellaajast – päeva edenedes suurenes püütud lindude kehakaal (isased: $r=0,48$, $n=97$ $p<0,001$; emased: $r=0,60$, $n=47$, $p<0,001$; joonis 1) – ning õhutemperatuurist (tabel 1).

Püütud rasvatihaste kehakaal ei erinenud püügihooegade vahel (tabel 1). Ööbivad linnud olid oluliselt raskemad päeval püütutest (vastavalt 21,0±1,2 g (keskmine±SD) vs 19,7±1,5 g; tabel 1, joonis 2) ning isased oluliselt raskemad kui emased (20,5±1,5 g ja 19,0±1,2 g; tabel 1). Aasta ja püügi korra oluline interaktsioon (tabel 1, joonis 2) näitas, et 2008/2009 ei erinenud lindude päevane ja öine kehakaal (Tukey *post-hoc* $p = 0,10$), kuid 2009/2010 olid ööbivad linnud oluliselt raskemad (21,7±1,7 g) kui päeval püütud linnud (19,4±1,4 g; Tukey *post-hoc* $p<0,001$). Päeval ja öösel püütud lindude kehakaal ei erinenud hooegade vahel (Tukey *post-hoc*: päeval $p=0,07$; ööbivad $p=0,39$).

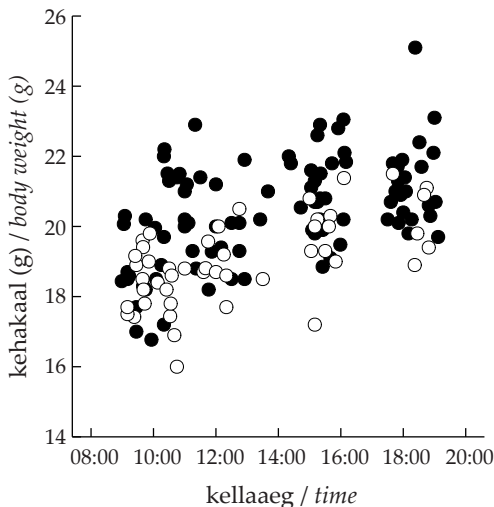
Isased olid pikema tiiva ja jooksmega (vastavalt $20,1 \pm 0,6$ mm ja $78,0 \pm 1,3$ mm) kui emased (vastavalt $19,6 \pm 0,5$ mm ja $75,0 \pm 1,5$ mm), teised uuritud faktorid ei seostunud jooksmega ja tiiva pikkusega (tabel 1).

Ööbivad isaslinnud olid oluliselt raskemad 2009/2010 kui 2008/2009 hooajal ($22,0 \pm 1,7$ g vs $20,9 \pm 0,8$ g) ja lehtmetsas ööbinud isaslinnud oluliselt raskemad kui männikus ööbinud isased ($21,6 \pm 1,7$ g vs $21,0 \pm 0,8$ g; tabel 2). Oluline aasta ja biotoobi interaktsioon (tabel 2, joonis 3) näitas, et 2008/2009 ei erinenud männikus ja lehtmetsas ööbivate isaste kehakaalud oluliselt (Tukey *post-hoc* $p=0,92$), kuid 2009/2010 olid lehtmetsas ööbivad isaslinnud oluliselt raskemad (Tukey *post-hoc* $p=0,025$). Lisaks olid 2009/2010 lehtmetsas ööbivad isased

oluliselt raskemad kui 2008/2009 (Tukey *post-hoc* $p=0,005$), männikus isaslindude kaalus aastate vahelist olulist erinevust ei ilmnenud (Tukey *post-hoc* $p=0,99$). Ööbivate isaste jookse ja tiib ei erinenud oluliselt püügihooaegade ja biotoopide vahel (tabel 2).

Arutelu

Lindude kehakaal seostus oluliselt püügi kellaajaga – mida lähemale päikeseloojangule, seda raskemad olid linnud. Seda võib seletada asjaoluga, et öö üleelamiseks on rasvatihastel vaja koguda energiavarusid, mida kasutada ainevahetuse tagamiseks öösel. Seepärast täiendavad linnud kogu päeva jooksul toitudes energiavarusid. Päeva jooksul kogutud varude hulk sõltub aga konkreetselt päeva tingimustest,



Joonis 1. Isaste (●; $n = 97$) ja emaste (○; $n = 47$) rasvatihaste kehakaalu korrelatsioon püügi kellaajaga.

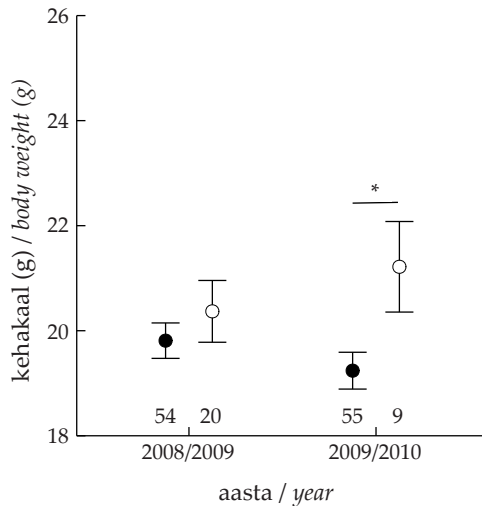
Figure 1. The association between body weight and time of capture in male (●; $n = 97$) and female (○; $n = 47$) great tits.

Tabel 1. GLM analüüsid Ansekülas talvituvate rasvatihaste parameetritega. Kehakaalu puhul on esitatud algmudel ja parim mudel, tiiva ja jooksme pikkuse puhul vaid parimad mudelid, millest on eemaldatud mitteolulised interaktsioonid. Püügiaeg on defineeritud kui kahe tasemega faktor tunnus (päev ja öö)

Table 1. GLM analysis for wintering great tits from Anseküla with body parameters. In the case of body mass, the initial and final model are shown. In the case of wing and tarsus length, only the final model is shown, from where the non-significant interactions are removed. Time of capture is defined as a factor variable with two levels (day and night).

Sõltuv tunnus <i>Response trait</i>	Seletav tunnus <i>Predictor variable</i>	df	F	P	
kehakaal <i>body weight</i>	temperatuur <i>temperature</i>	1	8,65	0,004	$\beta=0,26$
	kuupäev <i>date</i>	1	1,67	0,20	
	hooaeg <i>season</i>	1	1,49	0,22	
	püügiaeg <i>time of capture</i>	1	18,00	<0,001	
	sugu <i>sex</i>	1	15,38	0,001	
	hooaeg * püügiaeg <i>season * time of capture</i>	1	5,52	0,020	
	hooaeg * sugu <i>season * sex</i>	1	0,96	0,33	
	püügiaeg * sugu <i>time of capture * sex</i>	1	0,08	0,77	
	hooaeg * püügiaeg * sugu <i>season * time of capture * sex</i>	1	0,93	0,34	
	viga <i>error</i>	128			
temperatuur <i>temperature</i>	temperatuur <i>temperature</i>	1	7,07	0,009	$\beta=0,20$
	hooaeg <i>season</i>	1	2,08	0,15	
	püügiaeg <i>time of capture</i>	1	21,84	<0,001	
	sugu <i>sex</i>	1	35,52	<0,001	
	hooaeg * püügiaeg <i>season * time of capture</i>	1	9,99	0,002	
	viga <i>error</i>	132			

Sõltuv tunnus <i>Response trait</i>	Seletav tunnus <i>Predictor variable</i>	df	F	P
tiiva pikkus <i>wing length</i>	hooaeg <i>season</i>	1	1,20	0,27
	püügiaeg <i>time of capture</i>	1	3,00	0,08
	sugu <i>sex</i>	1	162,5	<0,001
	viga <i>error</i>	139		
jooksme pikkus <i>tarsus length</i>	hooaeg <i>season</i>	1	0,80	0,36
	püügiaeg <i>time of capture</i>	1	0,60	0,43
	sugu <i>sex</i>	1	26,0	<0,001
	viga <i>error</i>	140		



Joonis 2. Püütud lindude kehakaal päeval (●) ja öösel (○), esitatud on keskvärtus ja 95% usalduspiirid. Numbrid x-telje kohal tähistavad valimite suurust.

Figure 2. Body weight (mean \pm 0.95 confidence interval) of captured great tits during day (●) and night (○) time. Numbers above the x-axis denote the sample sizes.

Tabel 2. GLM mudelid ööbivate isalindude parameetritega. Mitteolulised interaktsioonid on mudelist eemaldatud.

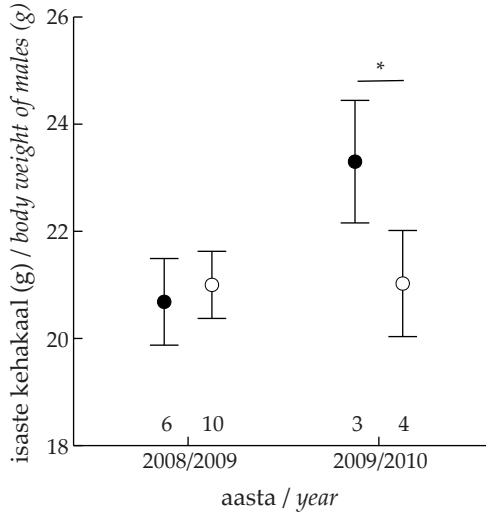
Table 2. GLM models with parameters from male great tits, which were caught spending the night in nest boxes. Non-significant interactions are removed from the models.

Sõltuv tunnus <i>Response trait</i>	Seletav tunnus <i>Predictor variable</i>	df	F	p
kehakaal <i>body weight</i>	hooaeg <i>season</i>	1	9,17	0,007
	biotoop <i>biotope</i>	1	5,04	0,037
	hooaeg * biotoop <i>season * biotope</i>	1	8,82	0,008
	viga <i>error</i>	19		
tiiva pikkus <i>wing length</i>	hooaeg <i>season</i>	1	3,90	0,06
	biotoop <i>biotope</i>	1	2,80	0,11
	viga <i>error</i>	20		
jooksmepikkus <i>tarsus length</i>	hooaeg <i>season</i>	1	1,04	0,32
	biotoop <i>biotope</i>	1	1,34	0,56
	viga <i>error</i>	20		

seda näitab positiivne kehakaalu ja temperatuuri seos (tabel 1), millest võib järeldada, et soojematel päevadel kulub lindudel vähem ressursi ainevahetuse tagamiseks ja suurem osa kogutud energiast talletub kehakaaluna.

Kehakaalu muutust päeva lõikes iseloomustab kõige paremini päeval toidumaja juurest püütud lindude ja ööbivate lindude kehakaalude võrdlus. Kahe hooaja keskmisena olid ööbivad linnud oluliselt raskemad päeval püütutest ja isased omakorda oluliselt raskemad emastest (tabel 1).

Sellised talvised tihaslaste ööpäevased kehakaalu muutused on tavapärasel (Haftorn 1992; Macleod, Gosler & Cresswell 2005; Krams *et al.* 2013). Hooaja ja püügiaja oluline interaktsioon näitas aga, et päevaste ja öiste kehakaalude erinevus oli oluline vaid 2009/2010 hooajal, kuid mitte hooajal 2008/2009. Päevaste ja öiste kehakaalude erinevust hooegade vahel ei saa seletada sugude erineva esindatusega päevastes ja öistes püükides (emased olid oluliselt kergemad isastest; tabel 1), sest emaste esindatus võrreldavates gruppides ei erine. Võimalik, et 2008/2009



Joonis 3. Ööbivate isaslindude kehakaal leht- (●) ja oksametsas (○), esitatud on keskvärtus ja 95% usalduspiirid. Numbrid x-telje kohal tähistavad valimite suurust.

Figure 3. Overnight body weight (mean \pm 0.95 confidence interval) of captured male great tits in deciduous (●) and coniferous (○) forests. Numbers above the x-axis denote the sample sizes.

hooaeg oli talvituvatele rasvatihastele mõnevõrra soodsam (miinimum ja maksimum temperatuurid: $-6,0...+4,0$ °C (2008/2009); $-11,0...+3,5$ °C (2009/2010)) ja seetõttu ei ilmnenud päevase ja öise kehakaalu vahel olulist erinevust. Kindlasti ei saa kummagi püügihooaja ilmastikutingimusi karmideks pidada, sest pesakastide külastuse käigus ei avastatud ühtegi surnud lindu. See on üsna ootuspärane, sest külmimal ööl, mil pesakaste kontrolliti, oli õhutemperatuur $-6,5$ °C. On võimalik, et mõnel öhtul elusana leitud lind hukkus hommikuks ja söödi kiskjate poolt enne järgmist pesakastide külastust, kuid arvestades ilmaolusid, on see siiski vähetõenäoline. Üldiselt ei ole lühiajalised, kuni neli päeva kestvad -20 °C külmaperioodid,

ööbivatele tihastele letaalsed juhul, kui päevasel ajal saadakse toidumajadest lisatoitu (Haftorn 1992). Karmimates tingimustes, paksu lumikatte ja alla -40 °C kraadiste ööde korral, võib esineda ööbivate lindude suremust ning seda hoolimata lisatoitmisest (Krams *et al.* 2013).

Suhteliselt ebasoodsamatele talvitustingimustele 2009/2010 vihjab ka see, et sel hooajal olid ööbivad isaslinnud oluliselt raskemad, samas isaste jooksme ja tiiva pikkus ei erinenud oluliselt ei hooaegade ega elupaikade vahel (tabel 2). Nimelt on leitud, et kehakaalu ja kisklusriski vahel on lõivsuhe (Suhonen 1993), mille optimeerimiseks peaksid linnud kaaluma just nii palju, kui on vaja nälgimise vältimiseks ning mis tagaks

samas ka võimalikult efektiivse põgenemise kiskjate eest (Houston, McNamara & Hutchinson 1993; Hedenström & Rosén 2001). Sellest lähtuvalt ei pruugi linnud suhteliselt soodsates oludes (mida oli hooaeg 2008/2009 võrreldes hooajaga 2009/2010) suuri energiavarusid koguda, sest suurem kehakaal vähendab lindude lennuvõimet ja suurendab kisklusriski (Gosler, Greenwood & Perrins 1995; Cresswell 2003). Karmimates oludes võib aga kaaluoptimum, mis tagaks ellujäämuse, muutuda ning linnud koguvad rohkem energiavarusid, kui soodsamates tingimustes talvitudes. Kahjuks pole autoreil infot, milline oli uuritud perioodidel kisklusrisk rasvatihase asurkonnas, kuid sellise lõivsuhte olemasolu selgitaks aastate vahelist erinevust.

Isaseid rasvatihaseid püüti poole rohkem kui emaseid. Seda ilmselt nende sotsiaalse staatuse tõttu. Isased rasvatihased domineerivad alati emaste üle (BWPi 2008; Krams *et al.* 2013) ja seega on ka nende tõenäosus sattuda toiduga varustatud kastlõksu suurem. Pesakastide öisel kontrollimisel selgus, et pesakaste kasutasid ööbimiskohana oluliselt sagedamini isaslinnud kui emaslinnud. Isaste sagedasem pesakastide kasutamine ööbimispaikadena võib viidata soolise eelistuse erinevusele ööbimiskohtade suhtes pesakastide kasutamisel. Sellise eelistuse kindlaks tegemiseks oleks oluline teada asurkonnas olevate rasvatihaste soolist suhet, mis teatud tingimustes võib erineda suhtest 1:1. On võimalik, et pakane ja toidupuudus võivad suurendada just eelkõige emaslindude suremust, sest domineeriva staatuse tõttu on isastele tagatud suhteliselt kergem ligipääs toidule/toidumajadele. Siiski pole

töö autoritel alust arvata, et uuritud hooaegadel erines antud rasvatihaste asurkonnas sugude suhe oluliselt 1:1-st, kuna mõlemal talvelis võib pidada lindude jaoks suhteliselt soodsateks. Lisaks on võimalik, et isaslinnud lahkuvad ööbimispaikadesse varem, mis lubab neil hõivata ööbimiseks sobilikud õõnsused/pesakastid ning hiljem saabuvatel emaslindudel puudub valikuvõimalus. See on võimalik juhul, kui teatud kindlad pesakastid on mingite parameetrite poolest (nt praod pesakasti seinas) teistest paremad, sest öised pesakastide kontrollimised näitavad, et suurem osa pesakastidest olid õõsiti tühjad. Pesakastide eneste kvaliteedierinevused on vähetõenäolised, sest kõik pesakastid olid sama vanad, valmistatud ühte moodi ja seatud üles samal aastal. Küll aga ei saa välistada pesakasti asukoha kvaliteedi erinevusi (nt. kasti varjatus, kaugus hoonestusest), mis võivad mõjutada lindude pesakastieelistust.

Ööbimiselupaiku eraldi vaadates kasutasid isaslinnud emastest oluliselt sagedamini pesakaste männikus, kuid mitte lehtmetsas. Mõlemad metsad on küll sama vanad, kuid männikus, kus leidub ööbimiseks sobilikke looduslikke õõnsusi vähe (Sandström 1992), on isastel domineeriva staatuse tõttu eelis paremate ööbimiskohtade hõivamiseks, antud juhul pesakastide kasutamiseks. Lehtmetsas, kus leidub aga piisaval hulgal nii teiste loomade poolt tehtud kui ka looduslike protsesside toimel tekkinud õõnsusi (Kneitz 1961; Haapanen 1965; van Balen *et al.* 1982; Newton 1998), ei pruugi emaste ja isaste vaheline konkurents ööbimipaikadele olla nii tugev kui männikus ja seetõttu jääb ka emastele ööbimiseks piisavalt pesakaste.

Lehtmetsas ööbisid raskemad isased kui männikus. Võimalik, et sellise erinevuse põhjuseks on mitmete tegurite (ööbimiselupaikade, eelnevalt mainitud pesakastide geograafiline asetus ja rasvatihaste sotsiaalne hierarhia) koosmõju. Talvituvate rasvatihaste sotsiaalse staatuse ja massi vahel on tugev positiivne seos (Krams *et al.* 2013), seega võib eeldada, et ka antud uurimuses asusid raskemad isendid hierarhia kõrgematel astmetel kui kergemad isendid. Nimelt asub lehtmets hoonestusele mõnevõrra lähemal ning see võimaldab raskematel ja seega domineerivatel isaslindudel hõivata eelistatult just sealseid ööbimiskohti, sest asudes inimeste poolt pakutavale lisatoidule lähemal, on lehtmetsas ööbimine energeetiliselt kasumlikum. Kuid hooaja ja püügikorra interaktsioonist (tabel 2) ilmnes, et ööbivate isaslindude kehakaalu erinevus elupaikade vahel oli oluline

vaid hooajal 2009/2010 ja mitte 2008/2009. Lisaks ilmnes, et ka elupaiga siseselt oli aastate vahel erinevused ööbivate isaste kehakaaludes: 2009/2010 olid lehtmetsas ööbinud isased oluliselt raskemad kui 2008/2009, männikus ööbivate isaste kehakaalud aga ei erinenud (tabel 2). See viitab jällegi, et eri faktorid võivad erinevatel aastatel uuritud parameetritele mõjuda erinevalt ja suuremate üldistuste tegemiseks oleks vaja aegridu erilistel talvedega.

Tänu sõnad

Tänu Elvele, Arnole, Marile, Oliverile, Hannale, Liisile, Triinule, Pääsule ja Aulile, kes suhtusid toetavalt ja mõistvalt uuringusse. Erilised tänu Sebedeusile ja naabri kassile mittesegamise eest.

Summary

Differences between day and night weights in wintering great tits (*Parus major*)

Wintering great tits were captured in Anseküla village on Saaremaa during the 2008/2009 and 2009/2010 winters. During the day time great tits were captured with nest traps, placed next to the bird feeding table in the courtyard, and at night time from nest boxes that were located in pine and deciduous forest surrounding the household. The aim of this study was to gain an overview about (1) the gender ratio of roosting birds in different habitats, (2) the weight differences of great tits during the day, and how dependent it is on the sex of the bird and the year caught, (3) habitat related differences in morphological parameters of overnighing birds. Nest boxes were used for roosting more frequently by males than females. It turned out that the year did not affect the weight of the birds, but males were heavier than females. Roosting birds were significantly heavier than birds captured during the day time. The weight of roosting males did not differ between habitats for the 2008/2009 winter, but for the 2009/2010 winter, males roosting in deciduous forest were significantly heavier than males roosting in coniferous forest.

Kasutatud kirjandus

- BWPi (2008) *The birds of the western Palearctic interactive*. DVD Birdguides, Shrewsbury.
- Cresswell, W. (2003) Testing the mass-dependent predation hypothesis: In European blackbirds poor foragers have higher overwinter body reserves. *Animal Behaviour*, 65, 1035-1044.
- Eltis, J., Leito, A., Leivits, A., Luigujõe, L., Mägi, E., Nellis, R., Nellis, R., Ots, M. & Pehlak, H. (2013) Eesti lindude staatus, pesitsusaegne ja talvine arvukus 2008.-2012. a. *Hirundo*, 26, 80-112.
- Gosler, A.G., Greenwood, J.J.D. & Perrins, C. (1995) Predation risk and the cost of being fat. *Nature*, 377, 621-623.
- Haapanen, A. (1965) Bird fauna of the Finnish forests in relation to forest succession: I. *Annales Zoologici Fennici*, 2, 153-196.
- Haftorn, S. (1992) Effects of a sudden, transient fall in air temperature on the winter body mass of five species of tits (*Parus*). *Journal für Ornithologie*, 133, 147-154.
- Hedenström, A. & Rosén, M. (2001) Predator versus prey: on aerial hunting and escape strategies in birds. *Behavioral Ecology*, 12, 150-156.
- Houston, A.I., McNamara, J.M. & Hutchinson, J.M. (1993) General results concerning the trade-off between gaining energy and avoiding predation. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological sciences*, 341, 375-397.
- Jokimäki, J. & Kaisanlahti-Jokimäki, M.-L. (2012) Residential areas support overwintering possibilities of most bird species. *Annales Zoologici Fennici*, pp. 240-256.
- Kneitz, G. (1961) Zur Frage der Verteilung von Spechthöhlen und der Ausrichtung des Flugloches. *Waldhygiene*, 4, 80-120.
- Krams, I., Cīrule, D., Vrublevska, J., Nord, A., Rantala, M.J. & Krama, T. (2013) Nocturnal loss of body reserves reveals high survival risk for subordinate great tits wintering at extremely low ambient temperatures. *Oecologia*, 172, 339-346.
- Lindström, K.M., Hawley, D.M., Davis, A.K. & Wikelski, M. (2005) Stress responses and disease in three wintering house finch (*Carpodacus mexicanus*) populations along a latitudinal gradient. *General and Comparative Endocrinology*, 143, 231-239.
- Macleod, R., Gosler, A.G. & Cresswell, W. (2005) Diurnal mass gain strategies and perceived predation risk in the great tit *Parus major*. *Journal of Animal Ecology*, 74, 956-964.
- Metsaregister (2014). <http://register.metsad.ee/avalik>. 18.03.2014
- Newton, I. (1998) *Population Limitation in Birds*. Academic Press, San Diego, CA.
- Sandström, U. (1992) *Effects of Forest Management on Density of Tree Holes and Hole-nesting Birds*. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden.
- Speights, J.R. & Conway, W.C. (2009) Wintering Yellow-Bellied Sapsucker Time Activity Budgets in East Texas Bottomland Hardwood Forests. *The Wilson Journal of Ornithology*, 121, 593-599.

- Suhonen, J. (1993) Risk of predation and foraging sites of individuals in mixed-species tit flocks. *Animal Behaviour*, 45, 1193-1198.
- Zeng, B., Shao, M., Lai, H., Jiang, J., Li, C. & Dai, N. (2013) The effects of gender and temperature on the wintering behavior of chinese merganser. *Acta Ecologica Sinica*, 33, 3712-3721.
- Tuule, A. (2010) Talvine aialinnuvaatlus, maakondlik kokkuvõte TALV 2010. http://www.eoy.ee/talv/materjalid/TALV_2010_maakondlik.pdf.
- Tuule, A. (2011) Talvine aialinnuvaatlus, maakondlik kokkuvõte TALV 2011. http://www.eoy.ee/talv/materjalid/TALV_2011_maakondlik.pdf.
- Tuule, A. (2012) Talvine aialinnuvaatlus, maakondlik kokkuvõte TALV 2012. http://www.eoy.ee/talv/materjalid/TALV_2012_maakondlik.pdf.
- Tuule, A. (2013) Talvine aialinnuvaatlus, üldkokkuvõte TALV 2013. http://www.eoy.ee/talv/materjalid/TALV_2013_yldkokkuvote.pdf.
- van Balen, J.H., Booy, C.J.H., van Franeker, J.A. & Osieck, E.R. (1982) Studies on hole-nesting birds in natural nest sites. 1. Availability and occupation of natural nest sites. *Ardea*, 70, 1-24.

