

TARTU ÜLIKOOL
ÖKOLOOGIA JA MAATEADUSTE INSTITUUT
ZOOLOOGIA OSAKOND
LOOMAÖKOLOOGIA ÕPPETOOL

Kunter Tätte

PÕLDTSIITSITAJA ELUPAIGAVALIK

Bakalaureusetöö

Juhendaja: Jaanus Elts

TARTU 2012

Sisukord

1. Sissejuhatus	3
2. Põldtsiitsitaja üldine bioloogia	5
3. Probleemi ülevaade	8
3.1. Levik ja arvukus	8
3.2. Elupaigad Euroopa eri osades	9
3.2. Elupaigavalikut mõjutavad tegurid	12
3.3. Eelistused põllukultuuride suhtes	16
4. Materjal ja meetodika	19
4.1. Andmete kirjeldus	19
4.2. Andmetöötlus	20
5. Tulemused	22
6. Arutelu	27
Kokkuvõte	30
Summary	32
Tänuavaldus	34
Kasutatud kirjandus	35

1. Sissejuhatus

Viimase kolmekümne aasta jooksul on põllulindude arvukus Euroopas vähenenud poole võrra (PECBMS 2011). Nii üleeuroopalised kui Eestit puudutavad uurimistööd on näidanud, et põllulindude kadumine on suuresti seotud põllumajandustootmise intensiivistumisega (Tucker, Heath 1994; Donald *et al.* 2000; Herzon *et al.* 2008), sest see kahandab oluliselt põllulindude toitumis- ja pesitsusvõimalusi ning võib põhjustada isegi otsest mürgitust läbi pestitsiidide (Newton 2004). Vepsäläinen *et al.* (2007) on käinud välja idee, et just põldtsiitsitaja (*Emberiza hortulana*) sobiks hästi põllumajandusmaastiku intensiivistumisest tingitud linnustiku vähenemise indikaatorliigiks, kuna on pesitsuskogumite tõttu teistest põllulindudest tundlikum muutustele elupaiga omadustes. Indikaatorliigina kasutamiseks peab aga täpselt kindlaks tegema, milline keskkonna häiring populatsiooni mõjutab (Temple, Wiens 1989). Gregory *et al.* (2005) on välja pakkunud, et põllulinde võiks kasutada indikaatoritena ka muude loomarühmade mitmekesisuse hindamiseks põllumajandusmaal.

Põldtsiitsitaja, olles üks arvukuse kiireima vähenemisega linnuliike Euroopas (PECBMS 2011), on üleeuroopaliselt sattunud paljude loodusuurijate huviorbiiti, aga endiselt konstateeritakse edasiste ökoloogiliste uuringute vajalikkust (nt Vepsäläinen *et al.* 2005; Ottvall *et al.* 2008; Deutsch, Südbeck 2009; Menz, Arlettaz 2012). Ka Eestis on liik punase nimestiku järgi ohualdis ja arvukuse trend on tugevalt langev (Eesti eElurikkus 2012). Eesti populatsiooni kahanemise põhjused on veel ebaselged, kuid oletatakse, et süüdi on sobivate maastike ebahühtlane levik ja muutused põllumajanduses (Väli 2005). Ohustatud linnupopulatsiooni taastamiseks on esmalt vaja selgeks teha liigi ökoloogia, levik ja arvukus (Jones 2004). Seega on põldtsiitsitaja uurimine vajalik, sest liigi elupaiganõudluste tundmaõppimine ja nende põhjal kaitsemeetmete rakendamine võib lisaks liigi enda arvukuse taastamisele aidata kaasa ka üldisele elurikkuse suurendamisele põllumajandusmaastikul.

Põldtsiitsitaja on Eestis II kaitsekategooria haudelind, kes on siin peamiselt levinud haritaval maal ja seeläbi oleneb tema käekäik suuresti inimteguritest (Väli 2005). Bakalaureusetöö keskendub põldtsiitsitaja elupaigavalikule, kuna selle täpsem tundmine aitaks paremini mõista, milliseid alasid ja maastikuelemente põldtsiitsitaja Eestis eelistab ning millised võivad olla populatsiooni languse tagamaad.

Elupaigaeelistuste teadmine võib anda ideid põldtsiitsitaja kaitse planeerimiseks ja arvukuse taastamiseks.

Lõputöös käsitletakse seni ilmunud andmeid põldtsiitsitajast nii Eestist kui võõrsilt. Viimasel aastakümnel on üle kogu Euroopa avaldatud mitmeid uurimistöid põldtsiitsitaja ökoloogiast (nt Dale, Olsen 2002; Vepsäläinen *et al.* 2005; Berg 2008; Menz *et al.* 2009a), kuid elupaigavaliku puhul peab arvestama ka geograafiliste eripäradega. Eesti oludega arvestava uurimuse läbiviimine on vajalik, kuna Eestis on põldtsiitsitajat varasemalt omastatud ka sellistele elupaigatüüpidele, mida mujal Euroopas pole isegi mainitud (Rootsmäe, Veroman 1974). Selleks analüüsitakse Eesti Ornitoloogiaühingu seni avaldamata haudelindude levikuatlase andmestikku. Käesoleva töö eesmärgiks on välja selgitada põldtsiitsitaja eelistused elupaigavaliku osas. Kuna on teada, et põldtsiitsitaja elupaigavalik võib juba riigisiselt erineda (Šimeček 2009; Dale, Christiansen 2010), siis ühtlasi võrreldakse elupaigavalikut Eesti erinevate piirkondade vahel. Võrreldavad piirkonnad valiti Eesti aluspõhjalise jaotuse järgi, sest põldtsiitsitaja levik on Eesti lõunapiirilt suuremalt jaolt taandunud Siluri ja Devoni aluspõhja piirile, mis andis idee nende alade elupaigavalikut võrrelda. Kahjuks esines ainult Siluri ja Ordoviitsiumi aluspõhjadel võrdlemiseks piisav hulk territooriume, kuid ka nende alade võrdlemine tuleb kasuks põldtsiitsitaja Eesti-sisese elupaigavaliku ühtsuse hindamisel. Leitud elupaigaeelistusi võrreldakse teiste Euroopas läbi viidud uurimistööde tulemustega ning arutletakse, kas nende eelistatud elupaiga omaduste kadumisega saab selgitada põldtsiitsitaja arvukuse kahanemist Eestis.

2. Põldtsiitsitaja üldine bioloogia

Põldtsiitsitaja on saba lõpust noka tipuni 15–16,5 cm pikkune tsiitsitajaliste sugukonda kuuluv lind. Kõht ja külgekere on selge oranžpruuni varjundiga ning pea ja kukal tavaliselt oliivja varjundiga. Alati esineb selge kollane silmarõngas, tugevate tumedate triipudega eesselg ja tume lõuariba kahkjaskollase lahuriba all. Päraniuala on hallikaspruun ja triibuline. Suvirüüs isast saab emasest eristada tähnideta pea, lõuariba ja puguvöödi abil (Svensson 2012).

Põldtsiitsitaja lauluks on lihtne stroof, mis harilikult koosneb 4–6 silbist. Laulu on kirjeldatud järgmiselt: „srü-srü-srü-drö-drö-drö“ või „sia sia sia drü drü“ (Svensson 2012). Eri populatsioonide lauludes esinevad dialektid, mille abil on loodetud levimise ajalugu uurida (Helb 1997). Leidub ka isendeid, kes jäljendavad teisi linde või võtavad omaks kaugete võõraste populatsioonide laule (Osiejuk *et al.* 2004). Potentsiaalsetest vaenlastest teavitatakse üksteist erinevate häiresignaalide abil (Conrads 1969).

Eestisse jõuab põldtsiitsitaja aprilli lõpul ja mai alguses ning lahkub septembris (Kumari 1954). Esimesed isased jõuavad rändelt tagasi kuni kaheksa päeva enne emaseid. Peamised kosimismustrid on isastel noka tõstmine, tiiva väristamine ja sagedased „koiliblikalaadsed“ lennud pessa. On kirjeldatud ka territooriumi kaitsmise lennumustreid (Conrads 1969).

Oma pesa ehitab põldtsiitsitaja maapinnale valdavalt põõsaste ja rohu varju, sageli rohtunud põllupeenrale, viljapõllule või põldudevahelistele jäätmaa-lappidele, kuid ka kruusaaukudesse ja kiviaedade äärde. Pesa on sarnane talvikese omaga. Ehitusmaterjalina kasutatakse kuivi kõrsi ja peeni taimejuuri, harvemini kuivanud lehti. Sisevooderdises leidub jöhve ja karvu ning vahel ka sulgi (Kumari 1954; Rootsmäe, Veroman 1974). Viljapõllul paiknevad pesad asuvad valdavalt 4–10 m kaugusel põlluservast, vahel isegi kuni 50 m kaugusel. Ehitamisest võtab põhiliselt osa vaid emaslind ja valmis saab pesa keskmiselt 2–3 päevaga. Sageli on välja kujunenud kindlad oksad, millelt pessa lennata (Conrads 1969). Enne pessa lendamist uuritakse tikuvalt häälitsedes ümbrust ja laskutakse mõned meetrid enne pesa maha, et viimane ots vargsi jalutada. Pesalt lahkutakse samuti esmalt mööda maad kõndides (Rootsmäe, Veroman 1974). Enamasti on kurnas viis muna, harvemini neli või kuus. Munemine toimub tavaliselt üks või kaks päeva pärast pesa valmimist, regulaarsete ühepäevaste vahedega ja alati varahommikul kella 5–7 paiku (Conrads 1969). Suve jooksul on neil

sageli kaks kurna – esimene maikuu lõpul või juuni alguses ning teine hiljemalt juuli alguses. Munad on valkjask-punahalli taustaga ja kaetud hõredate mustpruunide tähnide ja punktidega ning sirgete ja kõverate tumedate juusjoontega (Kumari 1954).

Saksamaal põhjalikult põldtsiitsitaja bioloogiat uurinud Klaus Conrads (1969) leidis, et haudumine algab sageli eelviimase muna munemisega, haudumisperiood koosneb keskmiselt 28-minutilistest haudumistest ja 7,5-minutilistest pausidest ning haudevältus on 11–12 päeva. Lisaks märkas ta, et pesalt lahkuvad emaslinnud teesklevad mõnikord tähelepanu kõrvalejuhtimiseks vigast. Väitis ka, et harilikult võtavad poegade toitmisest osa mõlemad vanemad, kuid erandjuhul võib pesas olevate poegade söötmisega tegeleda aga ainult emaslind. Saksamaal uuritud pesakondades toideti pesapoegi üksnes putukatega, esimesel kuuel päeval eelistati sööta röövikuid. Esimesel kuuel päeval toideti poegi 4–8 korda tunnis, üheksandal päeval juba 12–16 korda tunnis. Toiduks viiakse ka tirtslasi, väikesi liblikaid, pugus pehmendatud seemneid ja muud, kuid pesitsusvälisel perioodil toitutakse peamiselt seemnetest (Rootsmäe, Veroman 1974). Toitu leiavad põldtsiitsitajad ülesharimata või madala taimkattega põldudelt, puulehtedelt ja puude alt avatud maapinnalt. Pojad püsivad pesas 9–10 päeva. Pärast pesahülgamist hajuvad nad lähedastele põldudele, kus nad on veel umbes neli päeva vähemalt ühe vanema hoole all kuni muutuvad lennuvõimelisteks (Conrads 1969).

Edukalt siginud isased enamasti lõpetavad laulmise pärast sigimisperioodi lõppu, kuid paarilised isased laulavad mõnikord veel juulikuuski. Juuli keskpaigast augusti keskpaigani on linnud väga varjulise eluviisiga. Augusti teises dekaadist alates võib põldtsiitsitajaid jälle ühekaupa või väikeste gruppides koristatud põldudelt laulmas leida. Lahkumine leiab aset ilmselt augusti viimases dekaadis. Ränne Aafrikasse toimub kas üksikult või väikeste salkadena (Conrads 1969). Baltikumi ja Skandinaavia linnud arvatakse veetvat talve peamiselt Aafrika mandri lääneosas (Rootsmäe, Veroman 1974).

Väikesteks kahanenud populatsioonide (Steifetten, Dale 2006; Menz *et al.* 2009b; Šimeček 2009) ja isegi stabiilsete populatsioonide (von Bülow 1990) puhul on Euroopas täheldatud märkimisväärset üksikute isaste ülekaalu, kuid on ka uurijaid, kes seletavad isaste ülekaalu sellega, et neid on võrreldes emastega lihtsam märgata (Sondell *et al.* 2011). Dale (2001) arvas, et üks põhjustest, miks Norra populatsioon ei koosne võrdselt nii emastest kui isastest, on noorte diferentseeritud hajumine. Väidetavalt aitab sünnijärgne hajumine vähendada inbriidingu riski ja konkurentsi

ressurssidele ja paarilistele (Dobson, Jones 1985). Lindudel on emigreeruvaks pooleks tüüpiliselt emased, sest linnud on enamjaolt monogaamsed ja isased on territooriumihoidjateks (Greenwood 1980). Dale rõhutab sugudevahelise suhte olulisust arvukuse vähenemise uurimisel just väikeste ja isoleeritud populatsioonide puhul. Ta kirjeldas, kuidas fragmenteerunud elupaikade puhul võivad sünnipaigast hajuvad emased sattuda territooriumitele, kus isaseid ei leidu. Paarilise otsimine on energia- ja ajakulukas tegevus ning tundmatul maastikul on ka suurem oht kiskluse ohvriks langeda. Lisaks kulukusele on pesitsemiseks sobiv aeg piiratud ja seega ei saa paarilise otsimine toimuda piiramatult kaua ning seeläbi on suur risk, et paljud sellistel tingimustel hajuvad linnud jäävad paariliseta (Dale 2001). Hilisem Norra põldtsiitsitaja populatsiooni elujõulisuse uuring leidis, et sigimisedukus ja ellujäämus olid tavapärastes piirides, kuid isaseid leidis kaks korda rohkem kui emaseid, mis tähendab, et suur osa isaseid ei leia sigimiseks paarilist. Sellest järeldati, et demograafilistest näitajatest on sealse populatsiooni kasvu enim mõjutavaks teguriks sugudevaheline suhe (Steifetten, Dale 2006).

3. Probleemi ülevaade

3.1. Levik ja arvukus

Eesti esimene põldtsiitsitaja pesitsusteade pärineb 1896. aastast Saaremaalt Kaarma vallast. Järgneva kolmekümne aasta jooksul leiti Saaremaalt, Pärnumaalt ja Põhja-Eestist veel mitmeid pesitsevaid paare (von Sits 1937). Levimise kiiruse sai hoo sisse eelmise sajandi 30–50ndatel aastatel (Kumari 1954). Kuni 1990ndateni on põldtsiitsitaja oma levilat Eestis laiendanud, kuid samal ajal ka kadunud mõnest algupärasest leiupaigast (Renno 1993). Nii viiekümnendatel (Kumari 1954) kui seitsmekümnendate lõpus läbi viidud linnuatlase uuringute tulemusena oli selge, et põldtsiitsitaja on kõige tihedamini levinud Põhja-Eestis ning tähtsusest teisel kohal on Lääne-Eesti (Renno 1993). Ka peatselt ilmuva uue Eesti linnuatlase vaatluste seas on sama geograafiline jaotus märgatav. Populatsiooni tihedus väheneb Kagu-Eesti suunas. Põldtsiitsitaja arvukus on olnud läbi aastate väga kõikuv ja levik katkendlik (Rootsmäe, Veroman 1974). Perioodil 1991–2008 täheldati Eesti asurkonnas üle viiekümneprotsendilist kahanemist (Elts *et al.* 2009). 1990ndate alguses oli populatsiooni suurus veel viie ja kümne tuhande paari vahel (Lilleleht, Leibak 1993). Kui aastal 1998 hinnati haudepaaride arvu 2000–4000 peale (Lõhmus *et al.* 1998) ja aastaks 2002 juba 500–1000 peale (Elts *et al.* 2003), siis uusim hinnang annab paaride arvuks 300–600 (Elts *et al.* 2009), mis näitab liigi arvukuse kiiret kahanemist.

Ka maailma mastaabis on arvukus pigem kahanemas (BirdLife International 2011). Euroopa loode-, lääne- ja keskosas sai langus alguse 1950ndatest (Hagemeyer, Blair 1997). Euroopa populatsiooni suur allakäik sai aga alguse 1970ndatel ja kestis kakskümmend aastat. Ka 1990ndatel leidis Euroopas aset kerge langus, kuid oli ka riike, kus arvukus püsis stabiilsena, näiteks Türgi oma Euroopa suurima asurkonnaga (Burfield, Bommel 2004). Belgiast, Hollandist ja Šveitsist on põldtsiitsitaja peaaegu kadunud – nähakse üksikuid isaseid, kuid pesitsemisi pole ammu kinnitatud (Vieuxtemps, Jacob 2002; van Dijk *et al.* 2005; Menz *et al.* 2009b). Hinnatakse, et aastast 1980 kuni 2009 on arvukus Euroopas vähenenud tervelt 84%, mis on ühtlasi üks suurimaid langustrende Euroopa haudelindude seas (PECBMS 2011). Peamiseks arvukuse vähenemise põhjuseks peetakse väikseskaalalise segapõllumajanduse asendumist suureskaalalise intensiivpõllumajandusega, mille puhul näiteks herbitsiidide ja insektitsiidide kasutamine mõjuvad negatiivselt põldtsiitsitaja toitumisvõimalustele.

Lääne- ja Kesk-Euroopas on elupaikade kadumisele kaasa aidanud linnastumine ja kontinentaal-Hispaanias taasmetsastamine (Hagemeijer, Blair 1997; van Noorden 1999). Üha enam leiab kajastust põldtsiitsitajate sugudevahelise suhte nihe isaste kasuks kui arvukuse allakäiku suuresti mõjutav tegur (Dale 2001; Steifetten, Dale 2006; Menz *et al.* 2009b). Vepsäläinen *et al.* (2005) on pakkunud, et populatsiooni allakäik võib olla tingitud hoopis pestitsiidide ja muude kemikaalide suurenenud kasutamisest rändeteedel ja talvitumisaladel, aga põldtsiitsitaja Sahara-tagusest elust on liiga vähe teada (Hagemeijer, Blair 1997). Tänapäeval on põldtsiitsitaja seisund rahvusvahelise (IUCN-i) punase nimestiku skaalal hinnatud soodsaks, kuna ainuüksi Euroopas hinnatakse pesitsevate paaride arvuks 5,2–16 miljonit ja liigi levila ulatub Portugalist kaugele Mongooliani välja ning populatsiooni vähenemine on aeglustunud (BirdLife International 2011). Samas ei olnud 2004. aastaks põldtsiitsitaja populatsioon veel languseelsele 1960ndate arvukuse tasemele taastunud (Burfield, Bommel 2004) ning mitmes Euroopa riigis tuntakse üha suuremat muret kohalike põldtsiitsitaja populatsioonide elujõulisuse üle (nt Revaz *et al.* 2005; Steifetten, Dale 2006; Menz, Arlettaz 2012).

3.2. Elupaigad Euroopa eri osades

Tüüpiliseks põldtsiitsitaja elupaigaks Euroopas on liivase pinnasega teraviljapõllud, mille ääres kasvab puid (Kumari 1954; Conrads 1969; von Bülow 1990). Territooriumid on väikesed – keskmiselt 300 m raadiuselised alad, kuid on ka isendeid, kes käivad kuni 2,7 km kaugusel toitumas (Dale, Olsen 2002; Berg 2008; Bernardy *et al.* 2008). Eestis on põldtsiitsitaja levinud liivastel, kivistel ja paestel pinnastel. Valdavalt elab kuivadel kultuurmaastikel, kus leidub üksiti või rühmiti kasvavaid puid. Eelistuste hulka kuuluvad põllud, teeäärsed kõnnustikud ja jäätmaad, suured kruusaaugud, kuivade männimetsade servad, paemurrud ning kaevikud. Põhja-Eestis asustab põldtsiitsitaja mõnikord mändidega loopealseid ja sisemaal sageli kinnikasvanud liivikuid (von Sits 1937; Kumari 1974; Rootsmäe, Veroman 1974). Nüüdisajal kohtab põldtsiitsitajaid Eestis eelkõige mosaiiksetel maastikel ehk kohtades, kus kasvatatakse mitmeid viljakultuure ja leidub heinamaad ning sageli pesitseb talude naabruses (Väli 2005).

Mitmes suures Euroopa riigis on põldtsiitsitajatel Eestiga sarnane elupaigavalik. Saksamaal on põldtsiitsitaja omane kuivadele teraviljapõldudele (Conrads 1969; Deutsch, 2007). Oluliseks elupaigaelemendiks peetakse tammi *Quercus robur* ja *Q. petraea* ning teisi lehtpuid (Conrads 1969; Hänel 2004). Poolas eelistab põldtsiitsitaja suurel skaalal vaadatuna soojade ja kuivade ilmastikutingimustega alasid, millel leidub niisutuseta põlde, niite ja väikseid okas- ja segametsi (Kosicki, Chylarecki 2011). Valdavalt on territooriumiteks puudega külgnevad põllud. Kõige tihedamalt on Poolas asustatud mosaiikse maastikuga alad ja jäätmaid pigem välditakse (Gołowski, Dombrowski 2002). Soomes eelistab heterogeenseid põllumaid, kus leidub üksikuid puid, kive, põllusaari ja küüne ning kõrgema taimestikuga palistatud kraave (Vepsäläinen *et al.* 2005). Veel 1970ndatel asustas põldtsiitsitaja Soomes lageraiealasad, kuid on selle elupaiga nüüdseks hüljanud (Ojanen *et al.* 1997). Ka Leedus leidub põldtsiitsitajat peamiselt poolavatud põldudel, kus leidub puid ja põõsaid (Kurlavičius 2003). Valgevenes leidub põldtsiitsitajat peamiselt riigi lõunaosas metsastepi maastikul, läänes on elupaikadeks heterogeense maastikuga põllumajandus- ja ruderaalalad (Nikiforov, Gritshik 1997).

Tüüpilised põldtsiitsitaja elupaigad Hollandis sarnanevad eelmainitud riikide omadele – väikesed teraviljapõllud, mis on piiratud heitlehiste puudega. Kui Hollandi populatsioon suurus oli langenud aga kriitilise tasemeni (30–40 paari aastatel 1985–90), siis peagi avastati viis uut territooriumi, mis paiknesid Hollandi populatsiooni mõistes ebatüüpilises elupaigas – nõmmel. Uued territooriumid asusid vanadest 4–25 km kaugusel ehk kaugemal kui tavaliselt uusi alasid hõivatakse. Lähimad põllumaad asusid nõmmedest 0,1–1 km kaugusel. Hollandlased nägid selles kohaliku populatsiooni võimalikku „päästerõngast“, kuna põllumaad ei tundunud põldtsiitsitajale enam sobivat. Kahjuks ei tuvastatud nõmmedel ühtegi edukat pesitsust (van Noorden 1991; van Noorden 1999).

Rootsis asub suurem osa populatsioonist maa põhjaosas (>61°N), kus põldtsiitsitajad valdavalt eelistavad elada kas raiesmikel või nende läheduses. Siiski pigem olid hõivatud lageraiealad juhul, kui ümbruses oli lisaks ka põllumaa. Lõuna-Rootsis asustavad põldtsiitsitajad aga selgelt põllumaid (Ottvall *et al.* 2008). On ka mitmeid pesitsusleide oosidelt ja – sarnaselt Eestile – kruusaukudest (Stolt 1997). Rootsis on põldtsiitsitaja arvukus vähenenud 1970ndate lõpust alates ja eelkõige on kadunud mitmest Lõuna-Rootsi läänist (Sveriges rödlista 2010). On võimalik, et selline trend on seotud varem mainitud regionaalsete erinevustega elupaigavalikus.

Üks eriskummalisemaid elupaigavalikuid on Norras. Traditsiooniliselt elas põldtsiitsitaja mitmesugustel kultuurmaastikel, kuid nüüdseks on neist põhielupaigana loobunud (Øien 1994). Tänapäeval elab järelejäänud populatsioon lageraiealadel ja umbes 20 rabal ning ühel metsapõlendikul. Põlenud metsast on saanud viljatu liivase mulla ja hõreda taimestikuga maa, kuhu on koondunud suurim asurkond. Valdav osa populatsioonist pesitseb rabadel (Dale 2000; Dale, Olsen 2002). Asustatud põlendik ja raiesmikud on botaaniliselt sarnased – näiteks mõlema alustaimestikus domineerivad porosamblikud (*Cladonia* spp.) ja kanarbik *Calluna vulgaris* –, kuid rabade kooslus on märgatavalt erinev. Samas on kõigil kolmel elupaigatüübil sarnane struktuur – suhteliselt avatud maastik koos hajutatud põõsaste ja madalate puudega (Dale, Christiansen 2010). Rabade ja põlendiku läheduses asuvad põllumaad on aga endiselt kasutuses peamise toitumispaigana (Dale 2000; Dale, Olsen 2002).

Vahemere-äärses Kataloonia piirkonnas eelistab põldtsiitsitaja madalaid ja laugeid lõunapoolseid nõlvu, millel sageli kasvab noor tammevõsa ning kus leidub taimestikuvaba maapinda (Menz *et al.* 2009a). Mägede eelistus tundub olema valdav ka mujal Vahemere ääres (Hagemeyer, Blair 1997). Prantsusmaa lõunaosas Causse Méjeani platool pesitseb põldtsiitsitaja valdavalt stepilaadsete rohumaade ja avatud võsamaade nõlvadel, kus leidub laulupostideks sobivaid üksikuid puid ja kõrgemaid põõsaid (Fonderflick *et al.* 2005). Edela-Sloveenias eelistab põldtsiitsitaja püsirohumaid, kus leidub puude ja põõsaste kogumikke (de Groot *et al.* 2010). Portugalis elab suurem osa põldtsiitsitajaid põhjapoolsetes mägedes (BirdLife International 2012).

Ungaris asustab põldtsiitsitaja harilikult päikeseküllaseid mäenõlvu, sageli ka poolintensiivseid viinamarjaistandusi ja vahel noori puuistandikke. Populatsioonid on Ungaris väiksed, isoleeritud ja paigatruud. Põldtsiitsitaja arvukuse vähenemise põhjusena nähakse Ungaris peamiselt viinamarjaistanduste unarusse jätmist, mis võimaldab tihedal põõsastikul sinna peale kasvada ja seega muudab elupaiga põldtsiitsitaja jaoks kõlbmatuks. Potentsiaalse ohuna nähakse ka pesade rüüstamist röövlomade poolt, inbriidingut ja Sahara kõrbe laienemisest tingitud negatiivset rändeagegset mõju (Magyar 2009).

Kaks kolmandikku Šveitsi järelejäänud populatsioonist (16–33 territooriumi) elab väga kuivadel ja kivistel stepilaadsetel mäenõlvadel (620–980 m üle merepinna), mille seas leidub sageli rohtukasvanud viinamarjaistandusi. Territooriumid asuvad valdavalt lõunapoolsetel nõlvadel. Kolmandik populatsioonist asustab rohumaid, mis

jäävad kõik 1500–1660 m üle merepinna. Väidetavalt on Šveitsi populatsiooni väljasuremisohuni viinud poollooduslike koosluste kinnikasvamine ja muutused põllumajanduses (Revaz *et al.* 2005; Revaz, Spaar 2009). Austrias on klassikaliseks elupaigaks viljapuuaiad, väiksed maastikustruktuuride rikkad põllud, viinamarjaistandustega terrasspõllud ja alleed (Pollheimer 1998).

Tšehhis on nüüdisajal kolm peamist elupaigatüüpi – kaevandusjäätmetega ruderaalsed alad, stepilaadsed põõsastikuga mäenõlvad ning maastikustruktuuride rikkad viljapõllud riigi kirdeosas. Lõuna-Tšehhis on põldtsiitsitaja möödunud kümnendil asustanud ka lõunapoolseid sooje u 240 m ümp asetsevaid mäenõlvu, kus leidub viinamarjaistandusi, viljapuuaeda ja mitmekesiste kultuurtaimedega väikemajapidamisi, mis olevat üldjoontes sarnased elupaikadele Ungaris ja Austrias (Šimeček 2009). Tšehhi uurija Karel Šimečeki (kirj.) sõnul oli veel möödunud sajandi 50ndatel ja 60ndatel aastatel eelkirjeldatud elupaigatüüp omane kogu Tšehhi Vabariigile, kuid põllumajanduse intensiivistumine ja homogeniseerumine olevat elupaigaeelistusi muutnud.

3.3. Elupaigavalikut mõjutavad tegurid

Saksamaal on leitud, et põldtsiitsitaja jaoks on olulised kolm maastiku omadust: maastiku heterogeensus, haritava maa olemasolu ja struktuurset mitmekesisust pakkuvad maastikuelemendid (Deutsch, Südbeck 2009). Ka Põhja-Euroopas on leitud, et põldtsiitsitajal on elupaigavalikus tähtsad nii maakasutustüüp, maastikuelemendid kui maastiku heterogeensus (Vepsäläinen *et al.* 2005; Berg 2008). On täheldatud, et erinevates põldtsiitsitaja elupaigatüüpides võivad olla küll väga erinevad taimekooslused, kuid taimestiku struktuur on sarnane – üksikute puude ja põõsastega suhteliselt avatud kooslused (Dale, Christiansen 2010). Arvatakse, et elupaigavalik lähtub pigem heast ligipääsetavusest toidule kui toidu rohkusest (Menz *et al.* 2009b). On leitud, et põldtsiitsitajate elupaigavalikus võib üks olulisimaid mõjutajaid olla ka teiste pesitsevate lindude lähedus ehk pesitsuskogumitel (ingl *breeding groups*) võib olla positiivne mõju territooriumi hõivamisele (Vepsäläinen *et al.* 2007).

Põldtsiitsitajale, vähemalt Kesk- ja Põhja-Euroopas, on põld meeliselupaigaks. Põldusid kasutatakse nii toitumiseks kui pesitsemiseks (Conrads 1969). Saksamaa

ainukeses piirkonnas, kus põldtsiitsitaja populatsioon on viimasel aastakümnel tõusnud, on rohumaa osakaal vähenenud 56% pealt 19 protsendile ja haritava maa osakaal tõusnud 43% pealt 80% peale (Deutsch 2007). Põllumaa eelistust rohumaa suhtes on näidanud ka Poolas läbi viidud uuringud (Goławski, Dombrowski 2002). Šveitsis arvatakse, et haritava maa muutmine rohumaaks on kohaliku populatsiooni allakäigu üks peamisi põhjustajaid (Revaz *et al.* 2005). Vahemere ääres ja Kesk-Euroopas on ka piirkondi, kus põllumaa ega põllumaa lähedus ei oma elupaigavalikus tähtsust (Fonderflick 2005; Magyar 2009; Menz *et al.* 2009a; de Groot *et al.* 2010). Viljasortide, -struktuuri ja vilja kasvatusmeetodite eelistustest saab lugeda peatükist 3.4.

Tähtsaks elupaiga osaks peetakse puid, sh põlluga piirnevaid puudealleesid, üksikuid puid, puistusid ja keset põldu asuvaid metsatukkasid (Conrads 1969; Hänel 2004; Berg 2008; Sondell *et al.* 2011). Eelkõige eelistatakse heitlehiseid puid, eriti ohtralt on rõhutatud eelistust tammede (*Quercus* spp.) suhtes ning tihti leidub territooriumitel kaske *Betula pendula* (Conrads 1969; von Bülow 1990; Hänel 2004; Bellenhaus 2007; Menz *et al.* 2009). Mõnes piirkonnas – eriti Skandinaavias, kuid ka näiteks Saksamaal Nuthe-Nieplitz alamikul – leiab peamiselt kasutust harilik mänd (*Pinus sylvestris*) (Schubert 1996; Dale, Christiansen 2010). Peamiselt peetakse puid olulisteks laulupostidena, kuid tammesid on kirjeldatud ka kui heade toitumispaikadena, eriti noorlindude toitmisperioodil, mil tammelehtedel leidub ohtralt röövikuid (Conrads 1969; Hänel 2004). Kui puudealune alustaimestik on hõre, siis kasutab põldtsiitsitaja edukalt ka puudealust maapinda toitumiseks (Conrads 1969; Sondell *et al.* 2011). Metsatukad ja puuderivid võivad toimida ka puhveraladena, lubades üksteisele suhteliselt lähedal pesitseda (Conrads 1969). Austrias on väidetavalt 90 põldtsiitsitaja territooriumi kadunud kohaliku tähtsusega teede laiendamise tõttu, kuna see tõi kaasa teeäärsete alleede kadumise (Pollheimer 1998).

Laulupostide olemasolu on tähtis kõikjal Euroopas, kuid nendeks ei pea ilmingimata olema puud. Rootsis läbi viidud uurimuses leiti, et tervelt 88% uuritud territooriumitel leidis selliseid laulupostidena kasutatavaid maastikustruktuure nagu põõsaribad, küünid, elektriliinid ning puude ja põõsastega põllusaared (Berg 2008). Austrias olid laulupostidena enim kasutuses elektriliinid ja väikesed küünid, kohaliku uurija arvates on antud eelistus tingitud üksikute puude vähesusest seelses piirkonnas (Danzl, Lentner 2009). Eestis on nähtud laulmas ka kiviaedadel ja isegi maas (von Sits 1937; Rootsmäe, Veroman 1974).

Soomes avastati, et väga tähtsad on kraavikaldad, kus kasvavad kas puud, põõsad või muud taimsed lineaarsed maastikuelemendid, mis pakuvad struktuurset ja bioloogilist mitmekesisust muidu suhteliselt avatud põllualadel (Vepsäläinen *et al.* 2005). Rootsis on põldtsiitsitaja traditsioonilise elupaiga osaks peetud kinnikasvamata kraave, kuid pole uuritud, miks see põldtsiitsitajale kasulik peaks olema (Stolt 1997). Põllumajandusega kaasnev kuivendamine on märgaladele ja sh mitmetele veelindudele halb (Liu *et al.* 2004), kuid põldtsiitsitaja puhul on kuivendamisel positiivne mõju elupaigatingimuste muutmisele. Kuiva pinnase eelistust on rõhutatud mitmel pool Euroopas (Conrads 1969; Rootsmäe, Veroman 1974; Dale, Olsen 2002; Revaz, Spaar 2009). Saksamaal Lüchow-Dannenbergi kreisis on kuivendamine olnud üks peamine põldtsiitsitaja populatsiooni suurenemist soodustav tegur (Deutsch 2007). Pinnase kuivust seostatakse hõredama taimkattega, mille tõttu näiteks Vahemere-äärsetel aladel eelistab põldtsiitsitaja mäenõlvu, sest need on kuivemad kui tasane maa (Menz *et al.* 2009a).

Põldtsiitsitaja võib toituda küllaltki erinevatel kultuurmaastikel. Austrias toitused põldtsiitsitajaid pesitsusaja alguses peamiselt põllumaadel ja teedel (Danzl, Lentner 2009). Pindamata põlluteede kasutamist toitumiseks on samuti täheldatud Soomes (Vepsäläinen 2007). Noorlindude toitmise perioodil otsiti Austrias toitu ka värskelt niidetud rohumaadelt ja karjamaadelt ning pärast pesitsushooaega toituti peamiselt koristatud põllumaadel (Danzl, Lentner 2009). Rootsis Uppsala lähedal on põldtsiitsitaja elupaigavalikut uurides leitud söötis maa, poollooduslike karjamaade ja energiavõsa eelistused (Berg 2008).

Põldtsiitsitaja jaoks peetakse väga oluliseks taimestikuvaba maapinda, kuna see võimaldab paremat ligipääsu toidule (Berg 2008; Menz *et al.* 2009a; Sondell *et al.* 2011). On isegi välja pakutud, et taimestumata maa võib olla elupaigavalikut mõjutavatest teguritest tähtsaim (Menz *et al.* 2009a). Pesitsusperioodil pakuvad taimestikuvaba maapinda peaaesjalikult kevadel külvatavad põllud (Vepsäläinen *et al.* 2005). Põldtsiitsitaja elupaikade parandamiseks on Rootsis soovitatud iga pesitseva paari kohta jätta 0,5 ha põldu külvamata ja eelistatult pikkade ribadena põlluservast või puude lähedusest lähtuvalt (Sondell *et al.* 2011). Taimestikuvaba maapinna efekti saavutamiseks on soovitatud ka külvata seemneid hõredamalt või külviridade vahesid suurendada (Menz, Arlettaz 2012). Saksamaal on korraldatud praktiline katse, et teada saada, kas põldtsiitsitajad kasutaksid põllule jäetud külvamata maad. Selleks loodi talinisu põldudele mõne ruutmeetri suurused külvivabad pinnad ehk „aknad“. Seejärel

jälgiti kümne paari toiduhankimise lende, mille alusel saadi teada, et põldtsiitsitaja tõepoolest hea meelega toitub sellistel taimestikuvaba maapinnaga „akendel. Kõige rohkem leidsid „aknad“ kasutust kevadrändelt saabudes ja enne sügisrännet (Gues, Pürckhauer 2011). On võimalik, et taimestikuvaba maapind pole kõikides elupaikades oluline, näiteks ühes Lõuna-Prantsusmaa elupaigavaliku uurimistöös ei leitud vastavat eelistust (Fonderflick *et al.* 2005).

Taimestikuvaba maapinna eelistamisega saab seletada ka põlengute positiivset mõju põldtsiitsitaja esinemisele. Vahemere ääres Kataloonia piirkonnas eelistab põldtsiitsitaja laugeid nõlvu, mis on põõsastike või metsade põlengute tõttu varases suktsessiooni staadiumis (Menz *et al.* 2009a). Tulekahjud hõrendavad tihedat taimkatet ja võivad seeläbi lihtsustada toitumist, vähendada kisklusohtu ja pakkuda uusi pesitsuskohti. On isegi leitud, et Vahemeremaades on põldtsiitsitaja populatsiooni stabiilsus suurim aladel, kus sageli esinevad põlengud. Ühtlasi on enamik uusi koloniseeritavaid alasid sellised, kus esineb tulekahjusid ning mis on vanade territooriumite lähedal (Brotons *et al.* 2008). Tulekahjude positiivset mõju on täheldatud ka Kesk- ja Põhja-Euroopas. Pärast 1979. aastal Šveitsis toimunud suurt tulekahju tekkis muidu põldtsiitsitajate poolt asustamata mäenõlvadele 20–30 uut territooriumi. Aja möödudes kasvasid sinna taas puittaimed ja alustaimestik tihenes ning 2003. aastaks oli sinna alale järele jäänud vaid neli laulvat isast (Revaz *et al.* 2005). Dale ja Olsen (2002) on välja pakkunud, et Norras luuakse pesad põlenud metsa sellepärast, et vili saab sealmail suhteliselt hilja valmis võrreldes lõunapoolsemate riikidega ning seepärast ei saa põllule vilja sisse pesa ehitada. Eelmainitud autorite uuring näitas, et põlendikel elavad põldtsiitsitajad käivad valdavalt toitumas siiski naabruses asuvatel põllumaadel.

Üldiselt peetakse põldtsiitsitajat paigatruuks linnuks (Conrads, Quelle 1986; Magyar 2009), kuid põldtsiitsitaja elupaigavaliku paindlikkust käsitlevas uurimistöös (Dale, Christiansen 2010) leiti, et valdav enamik isenditest muudab elu jooksul oma elupaigatüüpi, mõned isendid lausa mitmeid kordi. Lisaks kajastus töös seos vanuse kasvu ja paigatruuduse vahel, kuid isegi kolme või enama aasta vanuste isendite seas oli isaste elupaigavahetuse sagedus 45%. Selliste tulemuste põhjal võiks öelda, et põldtsiitsitaja elupaigavalik on väga paindlik, kuid antud töös uuriti suhteliselt väikest Norra populatsiooni, mille tüüpiline elupaigavalik on pool sajandit tagasi kardinaalselt muutunud (Øien 1994). Svein Dale ja Peder Christianseniga (2010) spekulatsioonid, et praeguses Norra populatsioonis on nõnda kõrge elupaigavahetuse sagedus seepärast, et nad põlvnevad isenditest, kellel oli sünnipäraselt suurem eelsoodumus elupaigatüüpi

vahetada, mis aitas neil kultuurmaastike ebakõlblikuks muutudes teistsugustele elupaikadele ümber kohastuda.

3.4. Eelistused põllukultuuride suhtes

Kõige rohkem on põldtsiitsitaja viljasordi ja –struktuuri eelistusi elupaiga valikul uuritud Saksamaal. Ida-Saksamaal leiti, et pesitsushooaja alguses eelistati peamiselt talirukist ja talitritikalet ning oli märgata ka mõningast eelistust talinisu suhtes, kuid viimane oli uurimisel vähe esindatud. Põldtsiitsitajad valdavalt vältisid niitusid, maisipõlde, talirapsi, taliotra ja söötis põlde. Mai lõpust alates vähenes isaste eelistus taliteraviljaga põldude suhtes, aga kasvas suviteravilja- (odra, kaera) ja kartulipõldude suhtes (Deutsch, Südbeck 2009). Sarnaseid eelistusi on Saksamaal varemgi saadud, näiteks Hänel (2004) leidis keskmisest rohkem põldtsiitsitajate pesi nisu- ja kaerapõldudel, kuid pesi leidis ka rukki- ja odrapõldudel. Need tulemused on sarnased ka 1960ndate uuringule, kus pesi leiti valdavalt suvinisu- või rukkipõldudel (Conrads 1969) ning 1980ndate lõpul sooritatud uuringule, mis näitas odra- ja rukkipõldude eelistust (von Bülow 1990). Ühes Saksamaa uurimistöös on leitud ka tugev eelistus herne suhtes (Bernardy *et al.* 2008). Eelkirjeldatud eelistused tunduvad olema sarnased ka Põhja-Euroopas, sest Soomes oli põldtsiitsitaja esinemine positiivses seoses suviteraviljade kasvatamisega (Vepsäläinen *et al.* 2005).

Siin-seal on leitud ka teistsuguseid eelistusi. Ühes Saksamaa uurimistöös saadi eelistused ka talirapsi, maisi, peedi ja sinepiga maalappide suhtes, kuid seda vaid ebaselge pesitsuskindlusega territooriumite puhul. Kindlalt pesitsevate lindude puhul olid eelistatuimateks põldudeks need, kus kasvas talirukis, talinisu, tritikale või kaer (Bellenhaus 2007). Uurimuse autor arvab, et põldtsiitsitajaid leidis talirapsis ja maisis pigem paigatruudusest, mitte otsese eelistuse tõttu, kuna nende kultuuride tihedus ja kõrgus pole põldtsiitsitajale sobilikud. Maisi- ja rapsipõldude kõlbmatust põldtsiitsitajatele on juba varem Saksamaal kajastatud (Hänel 2004) ja näiteks Hollandis seostatakse 1970ndate lõpul aset leidnud põldtsiitsitaja populatsiooni järsku vähenemist just teraviljapõldude asendamisega maisipõldudega (van Noorden 1991). Leidub ka erandeid – Šveitsis on põldtsiitsitajate enim kasutatud elupaigaks maisipõllud. Peamiselt veel sellised maisipõllud, kus on kasutatud herbitsiide, kuna nende puhul on

taimestikuvaba maapinna osakaal suurem (Menz *et al.* 2009b). Siinkohal tasub mainida, et uuriti väikest väljasurevat submediterraanse elupaigatüübiga populatsiooni ja seega pigem kajastavad sakslaste artiklid reaalsemat eelistust maisi suhtes.

Deutschi ja Südbecki (2009) vaatlused viitavad ka sellele, et kohe, kui noorlinnud lennuvõimeliseks saavad, siis nii täiskasvanud isendid kui noorlinnud lahkuvad taliteraviljade juurest madalamasse, kuid endiselt hea kattetihedusega taimestikku. Sellist taimestikku võivad pakkuda näiteks juurviljad (suhkrupeet, kartul). Ühtlasi leidsid eelmainitud autorid suure arvu pesi just kartulipõldudel, millest järeldavad, et kartulipõllud on põldtsiitsitajatele varem arvatust tähtsamad, kuna lisaks atraktiivse elupaiga pakkumisele nii enne kui pärast sigimisperioodi on nad ka pesitsuseks sobivad alad. Kartulipõldude atraktiivsust on märganud ka Rootsisis Kvismareni looduskaitsealal, kus asub maakonna ainus põldtsiitsitaja populatsioon. Rootsi uurijad seletavad seda laiaulatusliku mahekartuli kasvatamisega, mille tõttu maapind jääb pikaks ajaks taimestikuvabaks, kuna kartulid istutatakse maha suhteliselt hilja (Sondell *et al.* 2011). Kevadel taimestikuvabaks jääva maaga on seletatud positiivset seost juurviljade kasvatamise ja põldtsiitsitaja esinemise vahel ka Soomes (Vepsäläinen *et al.* 2005). Austrias leiti pesasid kartuli- ja teraviljapõldudel võrdsel arvul, kuid täheldati kolme nädala pikkust erinevust pesitsustsüklites. Teraviljapõldudel oli koorumise mediaaniks 22. juuni ja kartulipõldudel 15. juuli. Suurt ajalist nihet seletab kohalik uurija korduspesitsustega, mis võisid olla tingitud põlluharimistegevusest või rasketest ilmastikuoludest (Danzl, Lentner 2009).

Sakslaste uurimistöös (Deutsch, Südbeck 2009) saadi teada, et põldtsiitsitajad eelistavad pesitsusperioodi alguses pigem hõredat ja madalat taimkatet, millest järeldati, et põllumajanduse intensiivistumine mõjub negatiivselt, kuna soosib vilja kiiremat ja tihedamat kasvu. Ühtlasi leiti, et püsiterritooriumitega isaste alad on rohkem liigendatud (rohkem põllupiire) kui ajutiste territooriumitega isaste alad, mis lisab kinnitust üldisele veendumusele, et põldtsiitsitajad eelistavad väikseskaalalist mitmekesist põllumajanduslikku maad. Uurimuse läbiviijad kahtlevad, kas praegusajal rakendatavad kaitsemeetmed on piisavad, et pideva põllumajanduse intensiivistumise käigus põldtsiitsitaja populatsioon elujõulisena püsiks.

Teadmisi põldtsiitsitaja eelistustest põllukultuuride suhtes on rakendatud ka praktilistes katsetes, leidmaks võimalikke lahendusi liigi arvukuse vähenemise peatamiseks. Šveitsis külvati eraldi põldtsiitsitajate tarbeks kümme kaerapõldu, et välja selgitada, kas sealse isoleeritud mägedevahelise oru populatsiooni märgatav langus võib

olla tingitud kaera kasvatamise lõpetamisest (Revaz, Spaar 2009). Lisaks kaerale seostatakse põldtsiitsitajat Šveitsis rukki-, kartuli- ja maasikapõldudega (Revaz *et al.* 2005). Kaera peeti oluliseks, kuna kaer on kõrge proteiinisaldusega teravili ja mujal maades on põldtsiitsitajaid tihti just kaerapõldudel toitumas nähtud (Dale, Olsen 2002; Deutsch, Südbeck 2009) ning lisaks meenutab autor 1980ndate algul Šveitsis toimunud rõngastamist, mille käigus püüti rändeperioodil viimaselt kahelt kaerapõllult 220 põldtsiitsitajat. Šveitslaste katse kestis kolm aastat, mille jooksul periooditi tõepoolest märgati loodud põldudel põldtsiitsitajate toitumist. Antud populatsioon küll uuritava perioodil ei suurenenud, kuid samas väljaspool katseala oli arvukus vähenenud. Uurimuse läbiviijad peavad seda piisavaks tõestuseks, et kaerapõllud on põldtsiitsitajale olulised, eriti aprilli lõpust juuni alguseni ja augusti lõpust septembri alguseni ehk enne ja pärast sigimisperioodi. Neil lühikestel ajavahemikel on toitumisel tähtis roll, kuna peab taastuma rändest ja füüsiliselt valmistuma sigimiseks või taastuma sigimisest ja koguma rändeks energiavarusid (Wolfson 1945; Martin 1987). Autorid küll tõsiselt kahtlevad, kas isegi lisakaitsemeetmeid kasutusele võttes (näiteks rohttaimestiku hõrendamine ja puude pealetungi vähendamine) on kaerapõldude edasine külvamine piisav, et Šveitsi populatsioon taastada, kuna sealne populatsioon on väga väike, isoleeritud ja suguliselt nihkes isaste kasuks.

Poolas on võrreldud liigilist mitmekesisust traditsioonilistel ja mahepõllumajanduse põldudel ning leiti, et viimastel on suurem liigirikkus ja linde leidub ohtramalt. Mahepõllundusest ühe enim kasu saava liigina toodi esile põldtsiitsitaja. Leiti, et mahepõllumajandus pakub paremaid võimalusi pesitsemiseks ja toitumiseks, sest tekitab suurema maastiku heterogeensuse kui traditsiooniline põllumajandus. Näiteks leidis mahepõllunduse puhul rohkem põõsaid, hekke, puid ja tiike ning oli suurem servaalade tihedus (Wolnicki *et al.* 2009).

4. Materjal ja metoodika

4.1. Andmete kirjeldus

Ruumiliseks analüüsiks kasutatud põldtsiitsitajate leiukohad on pärit Eesti Ornitoloogiaühingu linnuatlase projekti välitöökaartidelt ja Eesti eElurikkuse andmebaasi (edaspidi Elurikkuse andmebaas) juhuvaatlustest. Linnuatlase andmestik koguti aastatel 2003–2009, kokku laekus 248 põldtsiitsitaja vaatlust, millest 167-l oli vaatluspunkt kaardile märgitud. Kõik kaardile märgitud asukohaga vaatlused kanti võimalikult täpselt programmi MapInfo (MapInfo Professional 7.5. 2004), kuhu lisati ühtlasi vaatluste kuupäev(ad), vaatleja(te) nimed, pesitsuskindlus, arvukus ja lisamärkused. Elurikkuse andmebaasist lisandus 40 ruumiandmetega vaatlust aastatest 2002 kuni 2011. Kokku kanti andmebaasi 207 täpse asukohaga vaatlust, millest valdav osa (71%) oli pesitsuskindlusega „I“ ehk kuuldi laulvat lindu või pesitsemisega seotud hüüdu pesitsusajal. Kindel pesitsemine tuvastati vaid 2,5% juhtudest. Keskmiselt oli iga aasta kohta 20,7 vaatlust. Kõige rohkem vaatlusi (nelikümmend) on pärit aastast 2005 ja kõige vähem aastast 2010.

Pärast vaatluspunktide digiteerimist genereeriti igale punktile vastav juhuslik referentspunkt. Referentspunktid tekitati MapInfo tööriista „Disperse“ abil, mis moodustas iga originaalpunkti (põldtsiitsitaja leiukoha) lähedale juhusliku uue punkti. Referentspunktid võisid sattuda originaalpunkti suhtes 360 kraadi raadiuses 400 kuni 1000 meetri kaugusele. Nii põldtsiitsitaja territooriumite kui referentsalade pindalaks võeti 50,2 hektarit. Kõik referentsalade asukohad kontrolliti üle, et vältida kattumist teadaolevate põldtsiitsitaja territooriumitega. Lisaks eemaldati 14 punkti, mille referentsalad sattusid põldtsiitsitajale ilmselgelt ebasobivale maastikule (keset veekogu või metsa). Igal alal mõõdeti maastikuelementide hulk, pikkus või pindala. Kasutatav põhikaart oli pärit 2009. aasta suvest.

Tabelist 1 lähtuvalt esines uuritud maastikutunnuste vahel negatiivseid korrelatsioone eelkõige pindalaliste tunnuste vahel, tugevalt põllu ja puistu ning põllu ja rohumaa vahel. Õueala on tugevas positiivses korrelatsioonis teede ja vertikaalsete joonobjektidega ning nõrgas positiivses korrelatsioonis punktobjektidega. Märkimisväärne positiivne korrelatsioon esineb veel teede ja vertikaalsete joonobjektide, põllu ja punktobjektide ning jäätmaa ja teede vahel.

Tabel 1. Spearmani korrelatsioonikordajate r_s väärtused. Statistiliselt olulised ($p < 0,05$) korrelatsioonid on märgitud rasvases kirjas. $N = 300$.

	Õueala	Punktobjektid	Kraav	Põld	Puistu	Rohumaa	Teed	Vertikaalsed joonobjektid	Jäätmaa
Õueala	1,00								
Punktobjektid	0,18	1,00							
Kraav	0,04	-0,19	1,00						
Põld	-0,01	0,31	-0,31	1,00					
Puistu	-0,19	-0,34	0,29	-0,77	1,00				
Rohumaa	0,24	0,05	0,24	-0,53	0,20	1,00			
Teed	0,62	0,17	0,02	-0,12	-0,08	0,17	1,00		
Vertikaalsed joonobjektid	0,56	0,29	0,08	0,00	-0,16	0,23	0,48	1,00	
Jäätmaa	0,18	0,03	0,19	-0,25	0,04	0,01	0,37	0,13	1,00

4.1. Andmetöötlus

Kogu andmestik viidi tabelarvutussüsteemi Microsoft Excel (Microsoft Excel 2010), kus esmalt grupeeriti sarnaseid maastikuelemente koondtunnuste alla. Koondtunnused said järgmised nimetused: õueala, punktobjektid, kraav, põld, puistu, rohumaa, maantee, tee, vertikaalsed joonobjektid, jäätmaa. Tunnuste grupeerimise põhimõtted on esitatud tabelis 2. Tunnuste jaotusi võrreldi normaaljaotusega ning kuna need hälbisid normaaljaotusest märgatavalt, kasutati edaspidises analüüsis mitteparameetrilisi teste. Multikollineaarsuse vähendamiseks otsiti kaardi ja maastikuelementide väärtuste järgi üles ruumiliselt lähedased vaatlused ning korduvvaatluste hulgast jäeti alles suurima pesitsuskindlusega vaatlus. Korduvate vaatluste all on siinkohal mõeldud geograafilisi punkte, kus on korduvalt (erinevatel aegadel) registreeritud põldtsiitaja kohalolek. Lisaks sai valimist kõrvaldatud kuus

ainukest devoni aluspõhjaga territooriumi, sest see on liiga väike hulk aluspõhjade erinevuste võrdlemiseks. Pärast harvendust jäi algsest 193-st punktist alles 150.

Edasine andmetöötlus viidi läbi statistikaprogrammis R (R Development Core Team 2011). Esmalt võrreldi maastikutunnuste jaotusi põldsiitsitaja territooriumite ja referentsalade vahel. Võrdlused tehti eraldi Siluri ja Ordoviitsiumi aluspõhjade lõikes. Statistiliselt oluliste tulemuste teadasaamiseks kasutati Wilcoxonit seotud paaride astakmärgitesti. Järgmisena võrreldi omavahel Siluri ja Ordoviitsiumi aluspõhjade territooriume ning Siluri ja Ordoviitsiumi aluspõhjade referentsalasid. Statistiliselt oluliste tulemuste eristamiseks kasutati Mann-Whitney U-testi.

Tabel 2: Koondtunnuste alla kuuluvad maastikuelemendid.

Koondtunnus	Algtunnus(ed) Eesti põhikaardi järgi
Õueala	Aed, eraõu, tootmisõu, vare, vundament
Punktobjektid	Kivi, lehtpuu, kivihunnik, kaitsealune objekt, okaspuu, põõsas
Kraav	Kraav ≤ 2 m, kraav 2-4m, kraav 4-6m, kraav 6-8m
Põld	Põld
Puistu	Mets, noor mets, põõsastik, kalmistu
Rohumaa	Looduslik rohumaa, rohumaa, haljasala, madal soo
Tee	Jalgrada, karjatee, kohalik tee, lai raudtee, elektriraudtee, pinnasteed, teedeala
Vertikaalsed joonobjektid	Keskpingeliin, kiviaed, kiviaed puudega, puittaimede rida
Jäätmaa	Jäätmaa, muu lage
Ei kasuta	Elu- või ühiskondlik hoone, kasvuhoone, katusealune, kõrvalhoone, muu ehitus, raba, turbaväli, kõrgepingeliin, järv, meri, muu veekogu, vooluveekogu

5. Tulemused

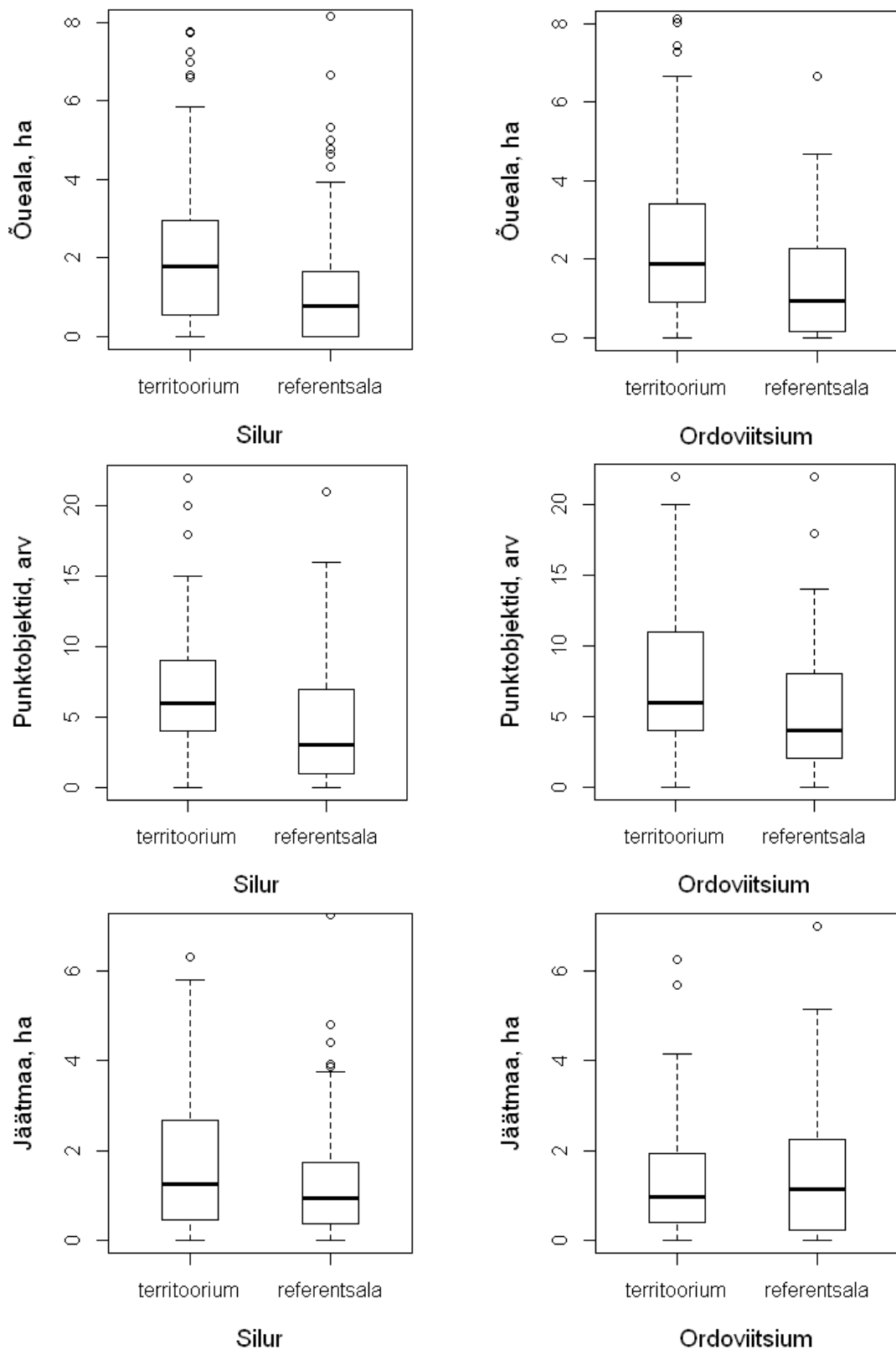
Statistilised erinevused Siluri ja Ordoviitsiumi aluspõhjadega territooriumite ja referentsalade vahel olid olulised neljateistkümne võrdluse puhul kaheksateistkümnest (vt tabel 3). Ainult rohumaa ja jäätmaa puhul ei olnud olulist erinevust kummalgi aluspõhjal.

Joonistelt 1, 2 ja 3 on näha, et põldtsiitsitaja territooriumitel oli mõlema aluspõhjatüübi puhul keskmiselt rohkem õueala, punktobjekte, põldu, teid ja vertikaalseid joonobjekte kui referentsaladel. Referentsaladel oli aga rohkem puistuid ja kraave.

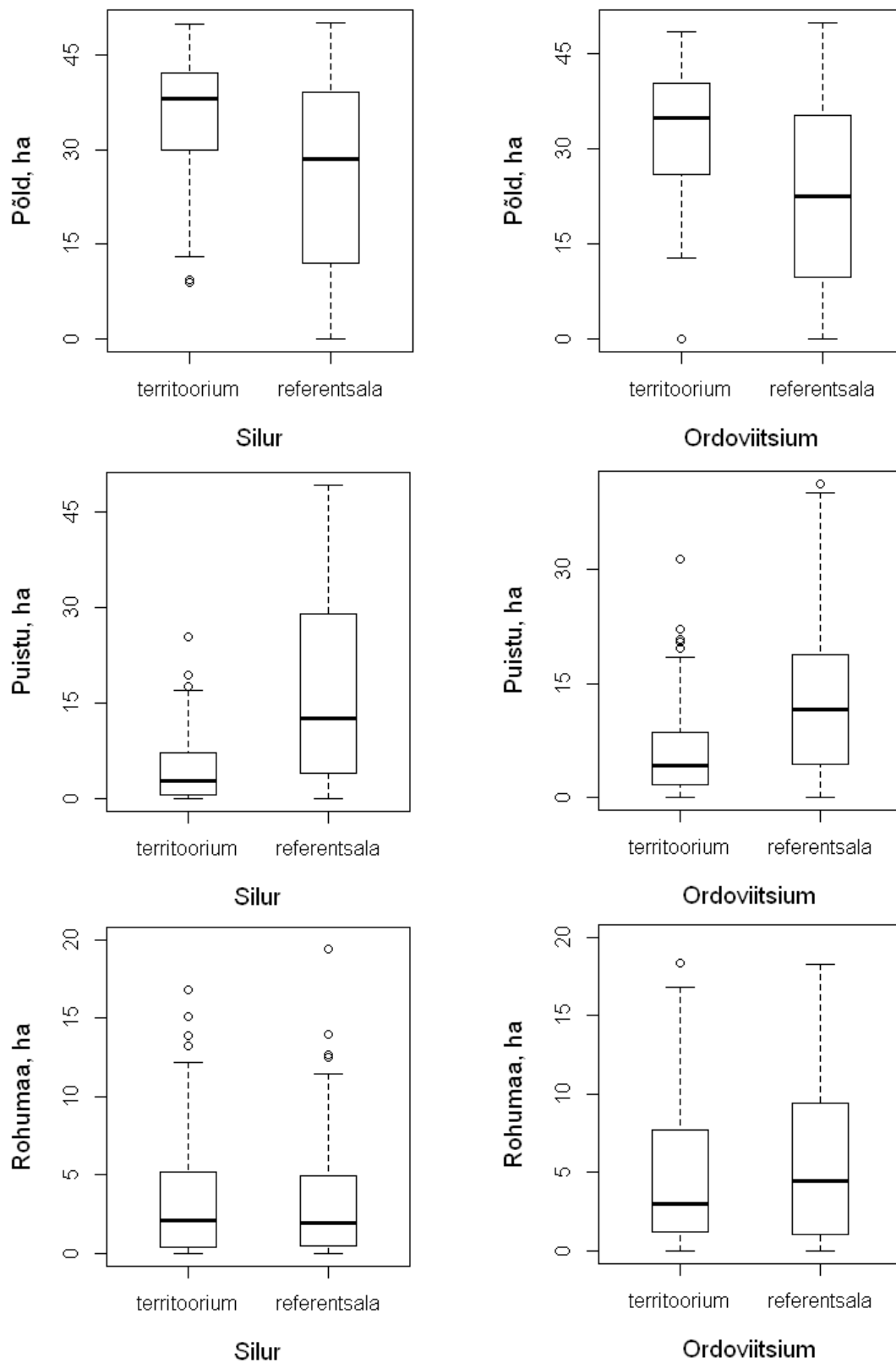
Tabelis 4 on näha, et maastikutunnuste hulk Siluri ja Ordoviitsiumi territooriumite vahel erines oluliselt kraavide, rohumaa ja põldude puhul. Referentsalade aluspõhjadevaheline võrdlus näitas, et üldiselt on Siluri ja Ordoviitsiumi maastikud sarnased, kuid kraavide ja rohumaa osakaal on erinev. Viimane tunnus polnud aga statistiliselt oluline põldtsiitsitaja territooriumite puhul (tabel 3).

Tabel 3. Maastikutunnuste keskmiste võrdlus põldtsiitsitaja territooriumitel ja referentsaladel erinevate aluspõhjade lõikes. Wilcoxon'i astakmärgitest, p-väärtused, statistiliselt olulised erinevused on näidatud rasvases kirjas.

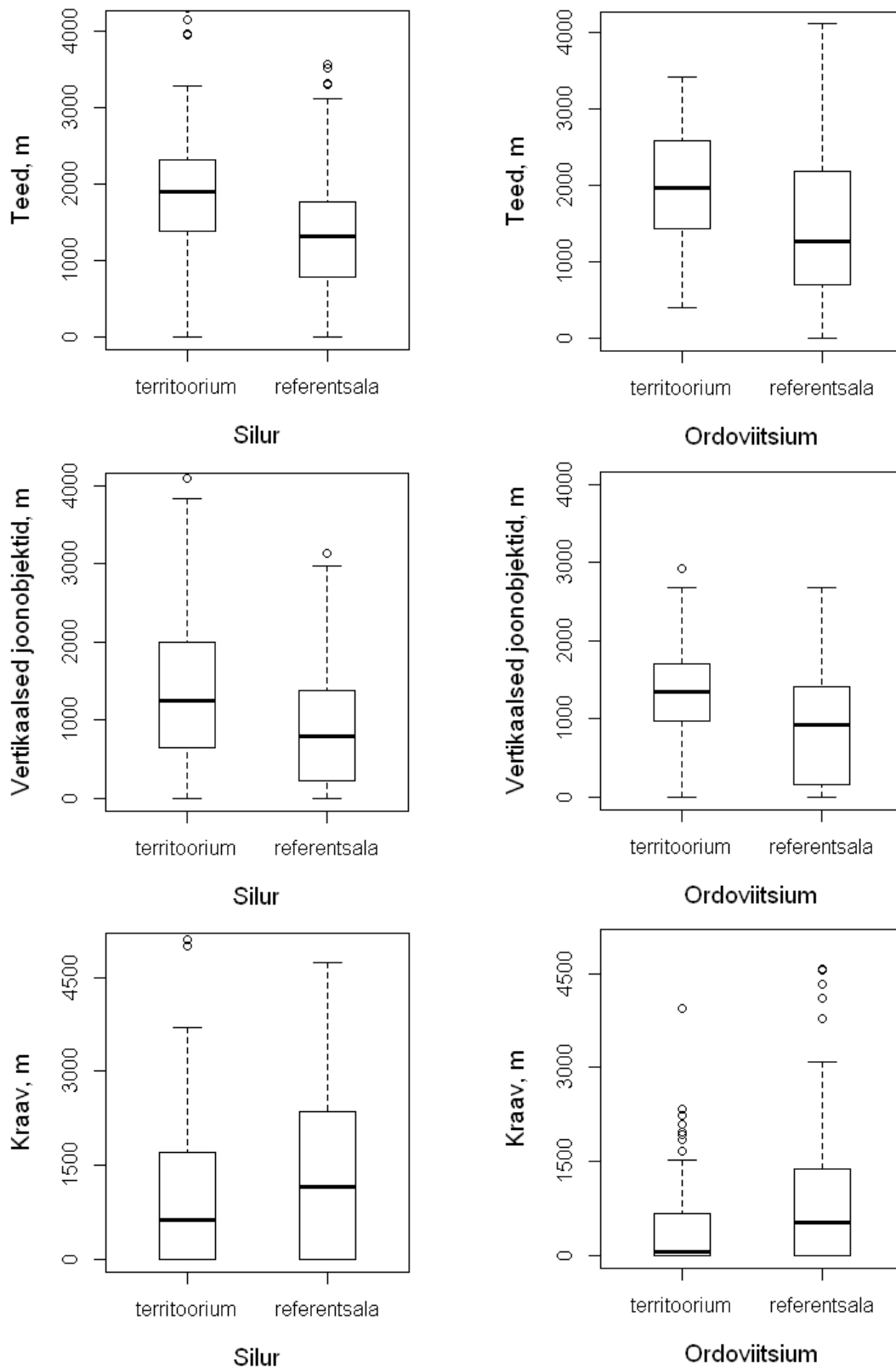
Tunnus	Silur N = 160	Ordoviitsium N = 140
Õueala	0,002	0,001
Punktobjektid	<0,001	0,002
Kraav	0,010	<0,001
Põld	<0,001	<0,001
Puistu	<0,001	<0,001
Rohumaa	0,925	0,260
Teed	<0,001	0,043
Vertikaalsed joonobjektid	<0,001	<0,001
Jäätmaa	0,080	0,578



Joonis 1. Öueala, punktobjektide ja jäätmaa mediaanid erinevate alade lõikes (horisontaaljoon – mediaan, karp – kvartiilid, „vurrud“ – kvartiilide 1,5-kordne vahemik, punktid – erindid, kõige ekstreemsemaid erindeid pole näidatud).



Joonis 2. Põllu, puistu ja rohumaa pindalade mediaanid erinevate alade lõikes (horisontaaljoon – mediaan, karp – kvartiilid, „vurrud“ – kvartiilide 1,5-kordne vahemik, punktid – erindid, kõige ekstreemsemaid erindeid pole näidatud).



Joonis 3. Teede, kraavide ja vertikaalsete joonobjektide pikkuste mediaanid erinevate alade lõikes (horisontaaljoon – mediaan, karp – kvartiilid, „vurrud“ – kvartiilide 1,5-kordne vahemik, punktid – erindid, kõige ekstreemsemad erindeid pole näidatud).

Tabel 3. Siluri ja Ordoviitsiumi maastikutunnuste keskmiste võrdlus territooriumitel ja referentsaladel. Wilcoxon'i astaksummatest, p-väärtused, statistiliselt olulised erinevused on näidatud rasvases kirjas.

Tunnus	Territooriumid N = 150	Referentsalad N = 150
Õueala	0,580	0,283
Punktobjektid	0,663	0,307
Kraav	0,003	0,049
Põld	0,032	0,466
Puistu	0,107	0,509
Rohumaa	0,044	0,006
Teed	0,499	0,680
Vertikaalsed joonobjektid	0,698	0,980
Jäätmaa	0,379	0,747

6. Arutelu

Kirjanduse põhjal võib väita, et põldtsiitsitaja elupaigavalik on Euroopas piirkonniti erinev, kuid siiski leidub kõikjal ka ühiseid jooni. Vahemere piirkonnas eelistab põldtsiitsitaja laugeid ja lõunapoolseid mäenõlvu, sageli leidub rohu- ja karjamaadel ning põlendikel (Fonderflick *et al.* 2005; Menz *et al.* 2009a; de Groot *et al.* 2010). Šveitsis, Ungaris, Austrias ja Tšehhis asustab põldtsiitsitaja samuti päikselisi nõlvu, kuid eelkõige puu- ja viinamarjaistanduste ning väikeste põldude lähedal (Pollheimer 1998; Revaz *et al.* 2005; Magyar 2009; Šimeček 2009). Rootsisis ja Norras asub enamik territooriumitest raiesmikel, põlendikul ja rabades, mille läheduses leidub viljapõlde (Dale 2000; Dale, Olsen 2002; Ottvall *et al.* 2008) ning Saksamaal, Poolas, Leedus, Eestis ja Lõuna-Soomes on peamiseks elukohatüübiks puittaimedega külgnev teraviljapõld keset heterogeenset maastikku (Rootsmäe, Veroman 1974; Gołowski, Dombrowski 2002; Kurlavičius 2003; Vepsäläinen *et al.* 2005; Bernardy *et al.* 2008). Kõigi kolme piirkonna puhul on elupaikadel sarnasusi: kuiv pinnas, puittaimed laulupostidena, haritava või karjatatava maa lähedus, taimestikuvaba maapinna eelistamine ja tiheda taimestiku vältimine. Põldudel leidub põldtsiitsitaja territooriume eelkõige väheintensiivselt kasvatatavatel suviteravilja- ja kartulisortidel (nt Conrads 1969; Hänel 2004; Vepsäläinen *et al.* 2005). Eelmainitud erinevused ja sarnasused on üldistused – elupaigaeelistused varieeruvad isegi riigisiselt.

Ilmneb, et põldtsiitsitaja on Euroopas jätkuvalt halvas seisus linnuliik ja ei ole oodata peatset iseeneslikku arvukuse taastumist (Burfield, Bommel 2004; Menz, Arlettaz 2012). Kuigi paljud autorid (nt Revaz *et al.* 2005; Menz, Arlettaz 2012) tõdeavad, et arvukuse vähenemise põhjused ei ole selged ja edasised uuringud on vajalikud, on mitmeid teooriaid, kuidas elupaikade degradeerumine on põldtsiitsitaja käekäiku suuresti mõjutanud. Näiteks väikseskaalalise segapõllumajanduse asendumine suureskaalalise intensiivpõllumajandusega vaesestab põllumajandusmaastiku struktuurset mitmekesisust, mida põldtsiitsitaja oma elupaika valides väga hindab (Tucker, Heath 1994; Vepsäläinen *et al.* 2005). Lisaks toob intensiivistumine kaasa ka pestitsiidide ja herbitsiidide suurenenud kasutamise, mis võib halvasti mõjuda põldtsiitsitaja toitumisvõimalustele (Hagemeyer, Blair 1997), Vahemerelistes elupaikades nähakse süüd ka elupaikade kinnikasvamises (Menz *et al.* 2009a). On väidetud, et põldtsiitsitaja on elupaiga omaduste muutustele tundlikum kui teised põllulinnud, sest eelistab pesitseda gruppidena (Vepsäläinen *et al.* 2007). Arvukuse

langusele võivad olla kaasa aidanud muutused rände- ja talvitumisaladel (Vepsäläinen *et al.* 2005).

Eesti põldtsiitsitajate territooriumite analüüsi tulemused löid uusi teadmisi põldtsiitsitaja elupaigavalikust Eestis ja andsid kinnitust vanadele teadmistele. Oli ootuspärane, et üheks eelistuseks on põld, olles mainitud nii Eesti kui välismaa kirjanduses ühe peamise elupaigatüübina (Conrads 1969; Rootsmäe, Veroman 1974). Üllatuseks polnud ka suur punktobjektide hulk territooriumitel, kuna üksikud puud, põõsad ja kivid on laialdaselt kasutuses laulupostidena (Vepsäläinen *et al.* 2005). Eelistuste hulka kuulusid ka vertikaalsed joonobjektid, millest näiteks puittaimede read ja elektriliinid on kirjanduses elupaiga elementidena kajastust leidnud (Berg 2008; Danzl, Lentner 2009) ja ise olen samuti põldtsiitsitajaid näinud sageli just elektriliinide peal laulmas. Tuli välja ka eelistus teede suhtes, kuid selle olulisust on kirjanduses suhteliselt vähe mainitud. Võib oletada, et üldiselt teed ise otsest kasu põldtsiitsitajale ei too, vaid hoopis teeäärsed alad oma mitmekesise taimestiku, elektriliinide ja puudega võivad olla atraktiivsed. Samas mõned pinnas- ja karjateed võivad tihedal viljapõllul osutada kasulikeks toitumispaiakadeks (Vepsäläinen 2007). Lisaks saab teede eelistust selgitada teetammidega – nõlvad soojenevad hästi ja on seetõttu põllust kuivema pinnasega.

Tulemused näitasid, et põldtsiitsitajata pigem vältis puistuid ja kraave. Eesti populatsiooni puhul on metsade ja põõsastike vältimine eeldatud tulemus. Kraavide vähenemine esindatus territooriumitel on mõnevõrra üllatav, kuna Soomes on leitud tugev positiivne seos põldtsiitsitaja esinemise ja taimestikuga kraavide vahel (Vepsäläinen *et al.* 2005) ning lisaks aitavad kraavid maad kuivendada, mis on põldtsiitsitajale meelepärane (Rootsmäe, Veroman 1974; Deutsch 2007). Praegusel hetkel puudub loogiline seletus, miks põldtsiitsitaja peaks kraavidega alasid vältima.

Üks huvitavamaid tulemusi on põldtsiitsitajate õueala eelistus. Uuritud kirjanduses leidis vaid üks tugev seos põldtsiitsitaja ja inimasulate vahel, kuid ka seal uurimuses oli see autoritele pigem üllatuseks, kuna uuriti vaid „tõelisi põllulinde“ (Piha *et al.* 2007). Juba linnuatlase välitöökaartidelt oli näha, kuidas väga paljud vaatlused oli tehtud talude vahetus läheduses. Samuti asusid 2011. aasta põldtsiitsitaja välitööde käigus leitud isendid valdavalt taluhoonete kõrval ning põgusalt on talude lähedal pesitsemist mainitud hilisemas Eesti kirjanduses (Väli 2005). Õuealade eelistust saab seletada inimasulate ümber paiknevate puittaimede ja muude laulupostidena toimivate maastikuelementide abil (Vepsäläinen *et al.* 2005). Lähtudes tabelist 1, võib öelda, et lisaks punktobjektidele on õuealade läheduses pea alati ka teid ja sageli vertikaalseid joonobjekte (nt kiviaiad, elektriliinid ja hekid), mis mõlemad osutusid põldtsiitsitaja elupaigavalikus tähtsateks. Peale selle on talude juures tihti ka väikeste

juurviljapõldudega aiamaid, mis hilise külvi tõttu pakuvad pesitsusperioodil taimestikuvaba maapinda.

Maastikutunnuste eelistused Siluri ja Ordoviitsiumi aluspõhjaga territooriumitel olid samasugused. Olulisi kvantitatiivseid erinevusi leidis kraavide ja põldude esindatuse osas – Siluri aluspõhja territooriumitel oli mõlemaid rohkem. Eelnevast võib järeldada, et Ordoviitsiumi aluspõhjal on põldtsiitsitaja leplikum põlluala vähesuse suhtes. Kraavide erineva esindatuse põhjal ei saa väita, et eelistused erinevad, kuna referentsalade võrdlusest selgus, et aluspõhjade vahel on statistiliselt oluline kraavide esindatuse erinevus, mis näitab, et Siluri ja Ordoviitsiumi maastikud on lihtsalt erinevad.

Antud uurimustöö tulemused tõestasid mitmekesise maastiku olulisuse põldtsiitsitaja elupaigavalikus. Statistikaameti järgi on Eestis aastatel 2001–2010 põllumajanduslike majapidamiste arv vähenenud peaaegu kolm korda ja seda peamiselt väikemajapidamiste arvelt, samas on põllumajandusmaa osakaal suurenenud (Eesti Statistika 2010). See on selge viide Eesti põllumajandusmaastiku kiirele homogeniseerumisele. Kuna analüüsi tulemustest tuli välja eelistus õuealade suhtes, siis võib talukohtade hülgamine ka otseselt mõjuda põldtsiitsitaja arvukusele.

Euroopa loodusuurijate arvates on peamiseks teadmislünkadeks põldtsiitsitaja toitumisharjumused, talvitumisalad, salaküttimis- ja kliimamõjud ning populatsioonidünaamika, sh ka elupaigastruktuuride ja populatsioonidünaamika seosed (Vepsäläinen *et al.* 2005; Menz, Arlettaz 2012). Mõnes Euroopa riigis on juba rakendatud praktilisi meetmeid põldtsiitsitaja elupaikade parendamiseks (Revaz, Spaar 2009; Gues, Pürckhauer 2011), kuid Eestis on põldtsiitsitaja elupaiganõudluste uurimine alles lapsekingades. Tõenäoliselt on Eesti populatsiooni vähenemises peale struktuurse mitmekesisuse kadumise süüdi ka muud põllumajanduse intensiivistumisest tingitud tegurid. Terviklikuma pildi saamiseks oleks vaja uurida põldtsiitsitaja viljasortide ja –struktuuri eelistusi Eestis ning analüüsida neid Eesti põllumajanduses toimunud muutuste valguses. Lisaks tuleks kasuks parem teadmine kindlatest pesitsusleidudest Eestis (hetkel on valdav osa vaatlustest madala pesitsuskindlusega isaste kohta), sest fragmenteerunud populatsiooni puhul võib suguline nihe olla peamine sigimisedukust alla viiv näitaja (Steifetten, Dale 2006). Huvitavat informatsiooni võib pakkuda ka elupaigakasutuse detailne uurimine, nt erinevate elupaiga elementide osatähtsuse ja kasutuse võrdlemine ajas ning toitumiseks sobivaimate kohtade väljaselgitamine. Möödunud suve välitööde põhjal võib öelda, et linnu jälgimine – ja isegi territooriumite leidmine – on väga aeganõudev töö. Arvestades praegust põldtsiitsitaja arvukuse langustrendi, ei tohiks edasisi uurimusi väga kaugesse tulevikku lükata, sest siis võib populatsiooni taastamine osutada väga keeruliseks kui mitte võimatuks katsumuseks.

Kokkuvõte

Põllumajanduse intensiivistumise tõttu on viimase kolmekümne aasta jooksul põllulindude arvukus Euroopas vähenenud poole võrra (Donald *et al.* 2000; PECBMS 2011). Neist üks kiireima populatsiooni kahanemisega haudelinde on põldtsiitsitaja (*Emberiza hortulana*), kuna antud liik on väga tundlik põllumajanduse intensiivistumisest tingitud elupaikade degradeerumise suhtes (Tucker, Heath 1994; Vepsäläinen *et al.* 2007). Eesti populatsioonil läheb samuti halvasti – viimase kahekümne aastaga on arvukushinnang 5–10 tuhandelt paarilt langenud 300–600 paari peale (Lilleleht, Leibak 1993; Elts *et al.* 2009). Põldtsiitsitaja võiks toimida kui põllumajandusmaastike mitmekesisuse indikaatorliik, kuid esmalt oleks vaja paremat arusaamist põldtsiitsitaja elupaigaeelistustest, et välja selgitada täpsemad populatsiooni langustrendi tagamaad.

Põldtsiitsitaja võib asustada küllaltki erinevaid elupaiku. Vahemere piirkonnas eelistab põldtsiitsitaja laugeid ja lõunapoolseid mäenõlvu, sageli leidub rohu- ja karjamaadel ning põlendikel. Šveitsis, Ungaris, Austrias ja Tšehhis asustab põldtsiitsitaja samuti päikselisi nõlvu, kuid eelkõige puu- ja viinamarjaistanduste ning väikeste põldude lähedal. Saksamaal, Poolas, Leedus, Eestis ja Lõuna-Soomes on peamiseks elukohatüübiks puittaimedega külgnev teraviljapõld keset heterogeenset maastikku ning Rootsis ja Norras asub enamik territooriumitest raiesmikel, põlendikul ja rabades, mille läheduses leidub viljapõlde (nt Hagemeyer, Blair 1997). Samas on erinevatel elupaikadel sarnasusi: kuiv pinnas, puittaimed laulupostidena, haritava või karjatatava maa lähedus, taimestikuvaba maapinna eelistamine ja tiheda taimestiku vältimine. Põldudel leidub põldtsiitsitaja territooriume eelkõige väheintensiivselt kasvatatavatel suviteravilja- ja kartulisortidel.

Põldtsiitsitaja elupaigavaliku uurimiseks Eestis kasutati Eesti Ornitoloogiaühingu linnuatlase andmestikku. Territooriume võrreldi juhuslikult valitud lähedaste aladega. Keskmiste võrdluste põhjal võib öelda, et põldtsiitsitaja eelistuste hulka kuulusid põld, punktobjektid, vertikaalsed joonobjektid, teed ja õueala. Põldtsiitsitaja vältis kraave ja puistuid. Elupaiga eelistuste osas Eestis üldisi regionaalseid erinevusi ei esinenud. Küll aga oli Ordoviitsiumi aluspõhjaga territooriumitel väiksem põldude esindatus.

Töö tulemused aitasid luua pildi antud liigi tüüpilisest kaasaegsest elupaigast Eestis – sageli talude läheduses paiknev mitmekesise maastikuga põllumaa. Põllumajandustootmise intensiivistumise käigus jääb põldudel struktuurset mitmekesisust (nt hekke, põllusaari ja üksikuid puid) üha vähemaks. On alust arvata, et Eesti põldtsiitsitaja populatsiooni allakäik on seotud Eesti põllumajanduse intensiivistumisega, kuid oleks vaja põhjalikumalt uurida muid intensiivistumise mõjusid elupaikadele – vilja tiheduse ja kõrguse suurenemist, viljasortide mitmekesisuse langust ja muid muutusi maaviljeluses. Kasuks tuleks ka parem teadmine elupaigakasutusest, näiteks erinevate elupaiga elementide kasutuse võrdlemine ajas ning toitumiseks sobivaimate kohtade ja toidueelistuste välja selgitamine.

Summary

Habitat selection of the Ortolan bunting

Agricultural intensification has reduced the European population of farmland birds by half over the last thirty years (Donald *et al.* 2000; PECBMS 2011). Among them, the Ortolan bunting (*Emberiza hortulana*) is the species with one of the steepest decline, because of its high sensitivity to habitat degradation caused by agricultural intensification (Tucker, Heath 1994; Vepsäläinen *et al.* 2007). The Estonian population is doing poorly as well - the population estimate has dropped from 5–10 thousand pairs to 300–600 pairs during the last twenty years (Lilleleht, Leibak 1993; Elts *et al.* 2009). The Ortolan bunting could possibly be used as an indicator species for farmland biodiversity, but at first it's necessary to have a better understanding of the habitat preferences in order to find a more detailed explanation for the negative population trend.

The Ortolan bunting can inhabit quite different habitats. In the Mediterranean region the Ortolan prefers moderately sloping south-faced hillsides, often found in pastures, meadows and burnt areas. In Switzerland, Hungary, Austria and Czech Republic the Ortolan also inhabits sunlit slopes, but preferably near tree plantations, vineyards and small fields. In Germany, Poland, Lithuania, Estonia and Southern Finland the main habitat is a cereal field adjacent to trees and bushes within a heterogeneous landscape. In Sweden and Norway most of the territories are located in clear-cuts, burnt-woodland and raised peat bogs which have farmland near by (*e.g.* Hagemeyer, Blair 1997). On the other hand, all different habitats have similarities: dry soil, trees or bushes as song posts, vicinity of arable or grazed land, the preference of bare ground and avoidance of dense vegetation. In the farmland, the Ortolan primarily occupies non-intensively cultivated spring cereal and potato fields.

Data from the breeding atlas of the Estonian Ornithological Society was used to study the Ortolan's habitat preferences in Estonia. Known territories were compared to nearby random areas. Comparison of mean values showed a preference of farmland, point objects, linear elements, roads and farmyards. The Ortolan avoided ditches and forest areas. No major regional differences were detected. Although, there was a smaller share of farmland in the territories situated on the Ordovician bedrock.

According to current study a typical modern habitat in Estonia is a farmland within heterogeneous landscape with a nearby farmstead. Intensification of agricultural practices leads to a loss of structural diversity in farmland (*e.g.* scarcity of hedges, fields islets and single trees). It can be presumed that the downfall of the Estonian Ortolan bunting population is related to agricultural intensification in Estonia, but further research of the impact on habitats use needs to be carried out, for example the density, height and variety of crops along other agricultural changes should be studied in relation to habitat preferences. A better knowledge of detailed habitat use could also benefit researchers, *e.g.* comparing the preferences of different habitat features during different time periods and finding out where exactly does the Ortolan primarily forage, and which food is preferred.

Tänuavaldus

Täna eelkõige Jaanus Eltsi, kelle asjalik ja loov juhendamine muutis töö kirjutamise meeldivaks kogemuseks. Suur tänu ka Riho Marjale, kes oli abiks välitöödel ja ruumiandmete töötlemisel programmis MapInfo. Ühtlasi olen tänulik oma naisele Kaile statistikaprogrammi R õpetamise eest ja Asko Lõhmusele konstruktiivsete märkuste eest.

Kasutatud kirjandus

- Bellenhaus, V. 2007.** Die Habitatpräferenzen des Ortolans (*Emberiza hortulana*) in der Prignitz. Diplomarbeit, Westfälische Wilhelms-Universität Münster.
- Berg, Å. 2008.** Habitat selection and reproductive success of Ortolan Buntings *Emberiza hortulana* on farmland in central Sweden – the importance of habitat heterogeneity. *Ibis* 150: 565–573.
- Bernardy, P., Dziwiaty, K., Spalik, S., Südbeck, P. 2008.** Was charakterisiert ein „gutes“ Ortolan *Emberiza hortulana*-Revier? – Eine Analyse als Grundlage für Schutzbemühungen. *Vogelkundliche Berichte aus Niedersachsen*. 40: 127–138.
- Brotons, L., Herrando, S., Pons, P. 2008.** Wildfires and the expansion of threatened farmland birds: the ortolan bunting *Emberiza hortulana* in Mediterranean landscapes. *Journal of Applied Ecology* 45: 1059–1066.
- Burfield, I., Bommel, F.v. (Eds.) 2004.** Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. Cambridge: BirdLife International.
- Conrads, K. 1969.** Beobachtungen am Ortolan (*Emberiza hortulana* L.) in der Brutzeit. *Journal of Ornithology* 110: 379–420.
- Conrads K., Quelle, M. 1986.** Voorkomen van de Ortolaan *Emberiza hortulana* in NW-Duitsland: waarnemingen aan een gekleuringde populatie. *Limosa* 59: 67–74.
- Dale, S. 2000.** The importance of farmland for Ortolan Buntings nesting on raised peat bogs. *Ornis Fennica* 77: 17–25.
- Dale, S. 2001.** Female-biased dispersal, low female recruitment, unpaired males, and the extinction of small and isolated bird populations. *Oikos* 92: 344–356.
- Dale, S., Christiansen, P. 2010.** Individual flexibility in habitat selection in the ortolan bunting *Emberiza hortulana*. *Journal of Avian Biology*. 41: 266–272.
- Dale, S., Olsen, B.F.G. 2002.** Use of farmland by Ortolan Buntings (*Emberiza hortulana*) nesting on a burned forest area. *Journal of Ornithology* 143: 133–144.
- Danzl, A., Lentner, R. 2009.** Ökologie einer isolierten Ortolan Population im Tiroler Inntal, Österreich. In: Bernardy, P.: Ökologie und Schutz des Ortolans (*Emberiza hortulana*) in Europa – IV. Internationales Ortolan-Symposium. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen. Heft 45.

- de Groot, M., Kmecl, P., Figelj, A., Figelj, J., Mihelič, T., Rubinič, B. 2010.** Multi-scale habitat association of the Ortolan bunting *Emberiza hortulana* in a sub-Mediterranean area in Slovenia. *Ardeola* 57: 55–68.
- Deutsch, M. 2007.** The Ortolan Bunting *Emberiza hortulana* in the Wendland region (Lower Saxony) – population increase due to drainage and transformation of grassland into arable land. *Vogelwelt* 128: 105 – 115.
- Deutsch, M., Südbeck, P. 2009.** Habitat choice in Ortolan Bunting – the importance of crop type and structure. In: Bernardy, P.: Ökologie und Schutz des Ortolans (*Emberiza hortulana*) in Europa – IV. Internationales Ortolan-Symposium. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen. Heft 45.
- Dobson, F. S. and Jones, W. T. 1985.** Multiple causes of dispersal. *The American Naturalist* 126: 855–858.
- Donald, P. F., Green, R. E., Heath, M. 2000.** Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proceedings of the Royal Society London, Series B.* 268: 25–29.
- Eltis, J., Kuresoo, A., Leibak, E., Leito, A., Lilleleht, V., Luigujõe, L., Lõhmus, A., Mägi, E., Ots, M. 2003.** Eesti lindude staatus, pesitsusaegne ja talvine arvukus 1998.–2002 a. *Hirundo* 16: 58–83.
- Eltis, J., Kuresoo, A., Leibak, E., Leito, A., Leivits, A., Lilleleht, V., Luigujõe, L., Mägi, E., Nellis, R., Nellis, R., Ots, M. 2009.** Eesti lindude staatus, pesitsusaegne ja talvine arvukus 2003–2008. *Hirundo* 22: 3–31.
- Fonderflick, J., Thévenot, M., Guillaume, C. -P. 2005.** Habitat of the ortolan bunting *Emberiza Hortulana* on a Causse in southern France. *Vie et Milieu* 55: 109–120.
- Goławski, A., Dombrowski, A. 2002.** Habitat use of Yellowhammers *Emberiza citrinella*, Ortolan Buntings *E. hortulana*, and Corn Buntings *Miliaria calandra* in farmland of east-central Poland. *Ornis Fennica* 79: 164–172.
- Greenwood, P.J. 1980.** Mating systems, philopatry and dispersal in birds and mammals. *Animal Behaviour* 28: 1140–1162.
- Gregory, R.D., van Strien, A.J., Vorisek, P., Gmelig Meyling, A.W., Noble, D.G., Foppen, R.P.B. & Gibbons, D.W. 2005.** Developing indicators for European birds. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B.* 360: 269–288.
- Gues, M., Pürckhauer, C. 2011.** Brachefenster in Wintergetreide: eine Hilfe für den stark gefährdeten Ortolan *Emberiza hortulana*? *Vogelwelt* 132: 81–92.

- Hagemeijer, E. J. M., Blair, M. J. (Eds). 1997.** The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. T. & A. D. Poyser, London.
- Helb, H. -W. 1997.** Gesangsdialekte des Ortolans, *Emberiza hortulana*, in Südeuropa. In: Bülow, B. von (Ed.), II. Ortolan-Symp. Westfalen 1996: 121–132.
- Herzon, I., Auninš, A., Elts, J., Preikša, Z. 2008.** Intensity of agricultural land-use and farmland birds in the Baltic States. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 125: 93–100.
- Hänel, K. 2004.** Zur Populationsstruktur und Habitatpräferenz des Ortolans (*Emberiza hortulana*). *Mitteilungen des Vereins Sächsischer Ornithologen*. 9: 1–41.
- Jones, C. G. 2004.** Conservation management of endangered birds. In: Sutherland, W. J., Newton, I., Green, R. E. *Bird Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques*. Oxford : Oxford University Press.
- Kosicki, J. Z., Chylarecki, P. 2011.** Habitat selection of the Ortolan bunting *Emberiza hortulana* in Poland: predictions from large-scale habitat elements. *Ecological Research* 27: 347–355.
- Kumari, E. 1954.** Eesti NSV linnud. Lk 324, Põldtsiitsitaja, *Emberiza hortulana* L. Tallinn: Eesti riiklik kirjastus.
- Kurlavičius, P. 2003.** Vadovas Lietuvos paukščiams pažinti. Vilnius: Lututė.
- Lilleleht, V., Leibak, E. 1993.** Eesti lindude süstemaatiline nimestik, staatus ja arvukus. *Hirundo* 1993 (1): 3–50
- Liu, H., Zhang, S., Li, Z., Lu, X., Yang, Q. 2004.** Impacts on Wetlands of Large-Scale Land-Use Changes by Agricultural Development: The Small Sanjiang Plain, China. *Ambio* 33: 306–310.
- Lõhmus, A., Kuresoo, A., Leibak, E., Leito, A., Lilleleht, V., Kose, M., Leivits, A., Luigujõe, L., Sellis, U. 1998.** Eesti lindude staatus, pesitsusaegne ja talvine arvukus. *Hirundo* 11: 63–83.
- Magyar, G. 2009.** Übersicht der Bestandsentwicklung des Ortolans (*Emberiza hortulana*) in Ungarn zwischen 1995 und 2006. In: Bernardy, P.: Ökologie und Schutz des Ortolans (*Emberiza hortulana*) in Europa – IV. Internationales Ortolan-Symposium. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen. Heft 45.
- MapInfo Professional 7.5. 2004.** MapInfo Corporation, One Global View, Troy, New York.

- Martin, T. E. 1987.** Food as a Limit on Breeding Birds: A Life-History Perspective. *Annual Review of Ecology and Systematics* 18: 453–487.
- Menz, M.H.M., Arlettaz, R. 2012.** The precipitous decline of the ortolan bunting *Emberiza hortulana*: time to build on scientific evidence to inform conservation management. *Oryx* 46: 122–129.
- Menz, M.H.M., Brotons, L., Arlettaz, R. 2009a.** Habitat selection by ortolan buntings *Emberiza hortulana* in post-fire succession in Catalonia: implications for the conservation of farmland populations. *Ibis* 151: 752–761.
- Menz, M.H.M. Mosimann-Kampe, P., Arlettaz, R. 2009b.** Foraging habitat selection in the last Ortolan Bunting *Emberiza hortulana* population in Switzerland: final lessons before extinction. *Ardea* 97: 323–333.
- Microsoft Excel. 2010.** Microsoft Corporation. Redmond, Washington: Microsoft.
- Newton, I. 2004.** The recent declines of farmland bird populations in Britain: an appraisal of causal factors and conservation actions. *Ibis* 146: 579–600.
- Nikiforov, M. E., Gritshik, V. V. 1997.** The Ortolan bunting (*Emberiza hortulana*) in Belarus. In: Bülow, B. von (Ed.), II. Ortolan-Symp. Westfalen 1996: 121–132.
- Øien, I. J. 1994.** Hortulan *Emberiza hortulana*. - In: Gjershaug, J. O., Thingstad, P. G., Eldøy, S. and Byrkjeland, S. (eds), Norsk fugleatlas. Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu, Norway, pp. 498–499.
- Ojanen, M., Tynjälä, M., Pakkala, H. 1997.** Usefulness of Bird-observatory data in monitoring the Ortolan Bunting *Emberiza hortulana* L. In: Bülow, B. von (Ed.), II. Ortolan-Symp. Westfalen 1996: 121–132.
- Osiejuk, T. S., Ratyńska, K., Dale, S., Steifetten, Ø., Cygan, J. P. 2004.** Ortolan Buntings *Emberiza hortulana* mimicking other species and other dialects of own species. *Ornis Norvegica* 27: 73–79.
- Ottvall, R., Green, M., Lindström, Å., Svensson, S., Esseen, P. -A., Marklund, L. 2008.** Ortolansparvens *Emberiza hortulana* förekomst och habitatval i Sverige. *Ornis Svecica* 18: 3–16.
- PECBMS. 2011.** Population Trends of Common European Breeding Birds 2011. CSO, Prague.
- Piha, M., Tiainen, J., Holopainen, J., Vepsäläinen, V. 2007.** Effects of land-use and landscape characteristics on avian diversity and abundance in a boreal agricultural landscape with organic and conventional farms. *Biological Conservation* 140: 50 – 61.

- Pollheimer, M. 1998.** Rote Liste Porträt Ortolan. Mitteilungen von BirdLife Österreich - Gesellschaft für Vogelkunde Nr. 14.
- R Development Core Team. 2011.** R: A Language and Environment for Statistical Computing 2.15. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Renno, O. (koost.) 1993.** Eesti linnuatlas. Lk 240. Tallinn: Valgus.
- Revaz, E., Posse, B., Gerber, A., Sierro, A. & Arlettaz, R. 2005.** Quel avenir pour le Bruant ortolan *Emberiza hortulana* en Suisse? *Nos Oiseaux* 52: 67–82.
- Revaz, E., Spaar, R. 2009.** Oat fields for the benefit of Ortolan Buntings *Emberiza hortulana*? An experiment in the Upper Rhône valley (Valais, Switzerland). In: Bernardy, P.: Ökologie und Schutz des Ortolans (*Emberiza hortulana*) in Europa – IV. Internationales Ortolan-Symposium. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen. Heft 45.
- Rootsmäe, L., Veroman, H. 1974.** Eesti laululinnud. Tallinn: Valgus.
- Schubert, P. 1997.** Bestandskontrolle des Ortolans (*Emberiza hortulana*) im Gebiet der Nuthe-Nieplitz-Niederung/Land Brandenburg 1992–1996. In: Bülow, B. von (Ed.), II. Ortolan-Symp. Westfalen 1996: 121–132.
- Sondell, J., Brookes, C., Persson, M. 2011.** Ortolan Bunting *Emberiza hortulana* at Kvismaren, central Sweden – breeding studies and suggested management. *Ornis Svecica* 21: 167–178.
- Steifetten, Ø., Dale, S. 2006.** Viability of an endangered population of Ortolan buntings: The effect of a skewed operational sex ratio. *Biological Conservation* 132: 88–97.
- Svensson, L. 2012.** Linnumääraja. Lk 396. Tallinn: Varrak.
- Šimeček, K. 2009.** The distribution of the Ortolan Bunting in South Moravia, Czech Republic. In: Bernardy, P.: Ökologie und Schutz des Ortolans (*Emberiza hortulana*) in Europa – IV. Internationales Ortolan-Symposium. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen. Heft 45.
- Temple, S. A., Wiens, J. A. 1989.** Bird populations and environmental changes: can birds be bio-indicators? *American Birds* 43: 260–270.
- Tucker, G. M., Heath, M. F. 1994.** Birds in Europe: their conservation status. Cambridge, U.K.: BirdLife International (BirdLife Conservation Series no. 3).
- van Dijk, A. -J., Hustings, F., Koffijberg, K., van der Weide, M., Deuzeman, S., Zoetebier, D., Plate, C. 2005.** Kolonievogels en zeldzame broedvogels in Nederland in 2000-02. *Limosa* 78: 45–64.

- van Noorden, B. 1991.** Een sprakje hoop voor de Ortolaan *Emberiza hortulana*?
Limosa 64: 69–71.
- van Noorden, B. 1999.** De Ortolaan *Emberiza hortulana*, een plattelandsdrama. Limosa 72: 55–63.
- Vepsäläinen, V. 2007.** Farmland Birds and Habitat Heterogeneity in Intensively Cultivated Boreal Agricultural Landscapes. Academic dissertation, the University of Helsinki.
- Vepsäläinen, V., Pakkala, T., Piha, M., Tiainen, J. 2005.** Population crash of the ortolan bunting *Emberiza hortulana* in agricultural landscapes of southern Finland. Ann. Zool. Fennici 42: 91–107.
- Vepsäläinen, V., Pakkala, T., Piha, M., Tiainen, J. 2007.** The importance of breeding groups for territory occupancy in a declining population of a farmland passerine bird. Annales Zoologici Fennici 44: 8–19.
- Vieuxtemps, D. & Jacob, J.-P. 2002.** Des Bruants ortolans (*Emberiza hortulana*) en période de nidification au Luxembourg belge en 2002. Aves 39: 123–138.
- von Bülow, B. 1990.** Verbreitung und Habitate des Ortolans (*Emberiza hortulana*, L. 1758) am Rande der Hohen Mark bei Haltern/Westfalen. Charadrius 26: 151–189.
- von Sits, E. 1937.** Über die Verbreitung des Ortolans, *Emberiza hortulana* L., in NW-Eesti (Estland). Ornis Fennica 14: 90–95.
- Väli, Ü. 2005.** 11 kaitsealust lindu – elupaigad ja nende kaitse. Hirundo Supplementum 8. Eesti Ornitoloogiaühing, Tartu.
- Wolfson, A. 1945.** The Role of the Pituitary, Fat Deposition, and Body Weight in Bird Migration. The Condor 47: 95–127 .
- Wolnicki, K., Lesiński, G., Rembiałkowska, E. 2009.** Birds inhabiting organic and conventional farms in Central Poland. Acta zoologica cracoviensia, 52: 1–10.

Internetiallikad

Eesti eElurikkus.

http://elurikkus.ut.ee/kirjeldus.php?lang=est&id=172542&rank=70&id_puu=172542&rank_puu=70 – (viimati külastatud: 7. aprill 2012).

Eesti Statistika 2010.

<http://www.stat.ee/50480> – (viimati külastatud: 27. aprill 2012)

BirdLife International 2011. Species factsheet: *Emberiza hortulana*.

<http://www.birdlife.org/datazone/speciesfactsheet.php?id=8941> – (viimati külastatud: 26. november 2011).

BirdLife International 2012. Important Bird Areas factsheet: Gerês mountains.

<http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=361> – (viimati külastatud: 12. mai 2012).

Sveriges rödlista.

<http://www.artfakta.se/SpeciesFact.aspx?TaxonId=102126> – (viimati külastatud: 19. aprill 2012).