

VILNIAUS UNIVERSITETO EKOLOGIJOS INSTITUTAS
VILNIAUS UNIVERSITETAS

Rimgaudas Treinys

**ERELIO RĖKSNIO *AQUILA POMARINA* BUVEINIŲ PASIRINKIMAS IR
POPULIACIJOS BŪKLĖ AREALO ŠIAURĖS VAKARŲ PERIFERIJOJE**

Daktaro disertacija

Biomedicinos mokslai, ekologija ir aplinkotyra (03B)

Vilnius, 2009

Disertacija ginama eksternu.

Mokslinis konsultantas:

habil. dr. Mečislovas Žalakevičius (Vilniaus universiteto Ekologijos institutas,
biomedicinos mokslai, ekologija ir aplinkotyra–03 B)

Turinys

1. ĮVADAS	4
1.1. DARBO AKTUALUMAS	4
1.2. DARBO TIKSLAS IR UŽDAVINIAI.....	5
1.3. MOKSLINIS NAUJUMAS.....	5
1.4. MOKSLINĖ IR PRAKTINĖ DARBO REIKŠMĖ.....	5
1.5. GINAMI TEIGINIAI	7
1.6. REZULTATŲ PRISTATYMAS IR APROBAVIMAS	7
1.7. DARBO STRUKTŪRA	7
1.8. PADĖKA	8
2. LITERATŪROS APŽVALGA	9
2.1. PRODUKTYVUMAS, MITYBA IR JŲ TARPUSAVIO PRIKLAUSOMYBĖ	9
2.2. ĖRELIO RĖKSNIO GAUSA IR JOS POKYČIAI.....	11
2.3. PAUKŠČIŲ BUVEINIŲ PASIRINKIMAS IR JŲ ĮTAKOJANTYS VEIKSNIAI	13
2.4. PAUKŠČIŲ INDIVIDŲ KOKYBĖ, BUVEINIŲ KOKYBĖ IR JŲ RYŠYS	18
2.5. ĖRELIS RĖKSNYS IR DIDYSIS ĖRELIS RĖKSNYS, TAKSONOMINĖ PROBLEMA, TARPRŪŠINĖ HIBRIDIZACIJA	21
3. MEDŽIAGA IR METODIKA	25
3.1. TERITORIJŲ IR LIZDŲ PAIEŠKA	25
3.2. POPULIACIJOS PRODUKTYVUMAS, MITYBA, GAUSOS POKYČIO TENDENCIJA	26
3.3. BUVEINĖ IR JOS PASIRINKIMO SĄVOKOS	28
3.4. MIKROBUVEINIŲ PASIRINKIMO DĖSNINGUMAI.....	29
3.4.1. <i>Lizdinių medynų pasirinkimas</i>	29
3.4.2. <i>Lizdinių medynų pasirinkimas 1978–1994 m. ir 2004–2006 m.</i>	30
3.4.3. <i>Lizdaviėčių pasirinkimas fragmentuotos miško dangos atžvilgiu</i>	30
3.5. MAKROBUVEINIŲ MIŠKŲ STRUKTŪRA	31
3.6. MAKROBUVEINIŲ PASIRINKIMO ERDVINĖ VARIACIJA	32
3.7. MAKROBUVEINIŲ KOKYBĖ	34
3.8. ĖRELIO RĖKSNIO HIBRIDIZACIJA SU DIDŽIUOJU ĖRELIU RĖKSNIU	35
4. REZULTATAI	39
4.1. POPULIACIJOS PRODUKTYVUMAS, JO PRIKLAUSOMYBĖ NUO MITYBOS, GAUSOS POKYČIO TENDENCIJA	39
4.1.1. <i>Produktyvumas, jo priklausomybė nuo mitybos</i>	39
4.1.2. <i>Populiacijos gausos pokyčio tendencija</i>	41
4.2. MIKROBUVEINIŲ PASIRINKIMO DĖSNINGUMAI.....	48
4.2.1. <i>Lizdinių medynų pasirinkimas</i>	48
4.2.2. <i>Lizdinių medynų pasirinkimas 1978–1993 ir 2004–2006 m.</i>	50
4.2.3. <i>Mikrobuveinių pasirinkimas fragmentuotos miško dangos atžvilgiu</i>	53
4.3. MAKROBUVEINIŲ MIŠKŲ STRUKTŪRA	64
4.4. MAKROBUVEINIŲ PASIRINKIMO ERDVINĖ VARIACIJA	69
4.5. MAKROBUVEINIŲ KOKYBĖ	76
4.6. ĖRELIO RĖKSNIO HIBRIDIZACIJA SU DIDŽIUOJU ĖRELIU RĖKSNIU	83
5. IŠVADOS	89
6. LITERATŪROS ŠARAŠAS	91
7. DISERTACIJOS TEMA PASKELBTŲ PUBLIKACIJŲ ŠARAŠAS	115
8. PRIEDAI	117

1. Įvadas

1.1. Darbo aktualumas

Per paskutinius šimtą metų erelio rėksnio (*Aquila pomarina*) populiacija Europoje smarkiai kito: nuo XIX amžiaus pabaigos gerokai sumažėjo veisimosi arealas vakarų Europoje (Glutz von Blotzheim et al., 1989, Cramp, Simmons, 1980, Bergmanis et al., 1997), devintajame dešimtmetyje užfiksuotas staigus populiacijos nuosmūkis (Meyburg et al., 2001). Dabar europinė populiacija laikoma mažėjančia (Burfield, Van Bommel, 2004). Lietuva yra rūšies arealo šiaurės vakarų periferijoje (Cramp, Simmons, 1980).

Erelis rėksnys įrašytas į Europos Sąjungos Paukščių direktyvos pirmo priedo sąrašą ir įtrauktas į Lietuvos raudonosios knygos 3-ią kategoriją (Rašomavičius, 2007). Pagal šiuos dokumentus erelio rėksnio apsauga šalyje vykdoma saugant visas žinomas šios rūšies lizdavietes, taip pat įsteigus šešias paukščių apsaugai svarbias teritorijas (PAST), tačiau efektyviam retų ir nykstančių rūšių apsaugos įgyvendinimui būtini išsamūs tyrimai (Vāli, 2004). Lietuvoje geriausiai aprašyti lizdiniai medynai ir lizdiniai medžiai (Drobėlis, 1994, 2004, Skuja, Budrys, 1999). Šie duomenys rinkti daugiausia ekstensyviu miškų naudojimo periodu, o paukščių ekologiniai poreikiai ir sąveika su buveinėmis gali keistis per tam tikrą laikotarpį (pvz., Löhmus, 2005). Erelis rėksnis produktyvumo kaitos dėsniumi Lietuvoje nebuvo nustatyti, nors informacija apie reprodukcijos parametrus yra labai svarbi visų gyvūnų populiacijų būklės įvertinimui (Forsman et al., 1996). Taip pat nežinomas realus populiacijos trendas, nes didėjantis gausos įvertinimas susijęs su pagerėjusiu ištirtumu ir nėra pagrįstas tikslinių tyrimų duomenimis.

Arealo šiaurės vakarų dalyje susikoncentravusi ženkli (10%) pasaulinės populiacijos dalis, tačiau šios rūšies ekologiniai poreikiai nepakankamai įvertinti lizdavietės ir teritorijos lygmeniu. Tokie duomenys papildytų teorines žinias apie ilgai gyvenančių teritorinių paukščių buveinių pasirinkimo

dėsningumus bei duotą reikiamą pagrindą efektyviai rūšies apsaugai šioje arealo dalyje.

1.2. Darbo tikslas ir uždaviniai

Tikslas – nustatyti erelio rėksnio populiacijos būklę, mikrobuveinių ir makrobuveinių pasirinkimo ypatumus arealo šiaurės vakarų periferijoje.

Uždaviniai:

- Nustatyti produktyvumą, jo svyravimą ir priklausomybę nuo mitybos.
- Patikslinti gausos pokyčio tendenciją.
- Išanalizuoti mikrobuveinių pasirinkimo dėsningumus.
- Nustatyti makrobuveinių pasirinkimo dėsningumus arealo šiaurės vakarų periferijoje.
- Įvertinti erelių produktyvumo priklausomybę nuo makrobuveinių savybių.
- Išaiškinti erelio rėksnio tarprūšinės hibridizacijos galimybę su didžiuoju ereliu rėksniu (*Aquila clanga*).

1.3. Mokslinis naujumas

Pirmą kartą buvo įvertinta erelių rėksnių makrobuveinių pasirinkimo erdvinė variacija arealo lygmeniu bei makrobuveinių pasirinkimas pagal miškų rūšinę sudėtį ir amžių. Taip pat pirmą kartą palygintas mikrobuveinių pasirinkimas ekstensyviu ir intensyviu miškų eksploatacijos periodu, be to, įvertinta kirtimų įtaka erelio rėksnio mikrobuveinių pasirinkimui. Darbas papildo žinias apie tarprūšinės hibridizacijos su didžiuoju ereliu rėksniu geografinį išplitimą semisimpatrinėje zonoje, taip pat papildo žinias ir apie svarbius veiksnius pasirenkant lizdavietes arealo šiaurės vakarų periferijoje bei produktyvumo ryšį su makrobuveinių struktūra.

1.4. Mokslinė ir praktinė darbo reikšmė

Makrobuveinių pasirinkimo erdvinės variacijos analizė papildo duomenis apie nuo sąlygų priklausančią paukščių reakciją į aplinkos kintamuosius, kurių

vienoje arealo vietoje vengia, kitur jie naudojami pagal galimybes arba net teikiama pirmenybė. Gauti duomenys rodo, jog erdvinė makrobuveinių pasirinkimo variacija priklauso tiek nuo kraštovaizdžio skirtumų, tiek nuo skirtingos erelių reakcijos į panašias kraštovaizdžio savybes. Nustatyta pirmenybė brandiems miškams makrobuveinės lygmeniu rodo, jog tipingos miško pakraščio rūšies populiacija priklauso ne vien tik nuo tinkamų lizdams krauti medynų gausos, bet nuo bendros miškų būklės kraštovaizdyje.

Gauti mikrobuveinių pasirinkimo duomenys tiesiogiai gali būti pritaikyti papildant miškų kirtimo taisykles, reglamentuojančias miško naudojimą erelių lizdavietėse. Taip pat paukščių apsaugai svarbių teritorijų bendriesiems reglamentams ir zonavimui papildyti. Makrobuveinių pasirinkimo erdvinės variacijos duomenys svarbūs gamtosaugine prasme, nes rodo, kad turi būti skirtingi tarptautinio masto apsaugos veiksmai. Priimant gamtosauginius sprendimus būtina remtis rezultatais, gautais analizuojant vietinės populiacijos sąveiką su tiriamais aplinkos kintamaisiais. Erelų rėksnių porų produktyvumas nepriklausė nuo makrobuveinių savybių. Šie rezultatai rodo, kad negalima išskirti „perspektyviausių rūšies vietų“ ir pagal tai koncentruoti apsaugos veikslių bei resursų.

1.5. Ginami teiginiai

- Erelio rėksnio populiacijai būdingas ženklus produktyvumo svyravimas ir perinčių porų gausos sumažėjimas arealo šiaurės vakarų periferijoje.
- Erelis rėksnys perėjimui vietas renkasi prie pievų, vengia miško kelių. Pasirinkdamas lizdavietes pirmenybę teikia perteklingo drėgnumo, brandiems medynams, kirtaviečių vengia tik artimiausioje lizdinio medžio aplinkoje.
- Arealo šiaurės vakarų periferijoje nustatyta erelio rėksnio makrobuveinių pasirinkimo erdvinė variacija. Skirtumus lemia tiek vietos kraštovaizdžio sąlygos, tiek skirtinga erelių reakcija į vietos kraštovaizdžio savybes.
- Erelio rėksnio porų produktyvumas nepriklauso nuo makrobuveinių savybių.
- Erelis rėksnys su didžiuoju ereliu rėksniu sudaro mišrias poras ir veda tarprūšinius hibridus.

1.6. Rezultatų pristatymas ir aprobavimas

Rezultatai pristatyti dvejose tarptautinėse konferencijose: *International Meeting on Spotted Eagles (Aquila clanga, A. pomarina and A. hastata) – Research and Conservation, Osowiec, Poland, 16–18 September 2005* ir *4th International Conference “Research and Conservation of Biological Diversity in Baltic Region, Daugavpils”*. Paskelbtos 8 publikacijos recenzuojamuose leidiniuose.

1.7. Darbo struktūra

Disertacinį darbą sudaro: įvadas, literatūros apžvalga, medžiaga ir metodika, šeši rezultatų ir jų aptarimo skyriai, išvados, 240-ties literatūros šaltinių sąrašas, disertacijos tema paskelbtų darbų sąrašas.

1.8. Padėka

Dėkoju Lietuvos MA nariui korespondentui habil. dr. M. Žalakevičiui už pagalbą ruošiant disertacinį darbą. Už pagalbą renkant medžiagą dėkoju dr. D. Stončiui, D. Dementavičiui, S. Skujai, D. Norkūnui, D. Norkūnienei, dr. B. Šablevičiui, dr. E. Drobeliui. Už konstruktyvų bendradarbiavimą, patarimus renkant ir analizuojant medžiagą dėkoju dr. Ū. Vāli (Estija) ir dr. A. Lōhmus (Estija), taip pat už vertingus patarimus – dr. U. Bergmanis (Latvija), V. C. Dombrovski (Baltarusija), dr. G. Mozgeriui. Už vertingus komentarus dėkoju dr. V. Rašomavičiui ir dr. J. Sorokaitei. Esu labai dėkingas šeimos nariams už kantrybę ir palaikymą rašant darbą.

2. Literatūros apžvalga

2.1. Produktyvumas, mityba ir jų tarpusavio priklausomybė

Informacija apie individų reprodukcijos parametrus yra ypatingai svarbi visų gyvūnų populiacijų būklės įvertinimui (Forsman et al., 1996). Erelis rėksnys deda 1–3 kiaušinius (Dementjev, Gladkov, 1951, Drobelis 2004), tačiau apie 80% dėčių būna su 2 kiaušiniaus (Wendland, 1959, Cramp, Simmons, 1980, Bergmanis et al., 1990). Nepaisant 2 kiaušinių dėties, erelis rėksnys išaugina tik vieną jauniklį (Wendland, 1959, Meyburg et al., 2001, Vāli, 2003). Antras jauniklis paprastai žūsta tuoj po išsiritimo, dažniausiai dėl vyresnio jauniklio agresijos – tai vadinama „kainizmo fenomenu“ (Meyburg, 2002). Šis fenomenas plačiai paplitęs tarp *Aquila* genties rūšių (Meyburg, 2002) ir aiškinamas kaip tarpinė evoliucijos stadija, keičiantis dviejų kiaušinių dėties sistemai į vieno kiaušinio dėties sistemą (Meyburg, 2001). Tik mažas dalis sėkmingų vadų būna su dviem jaunikliais: Lenkijoje ir Latvijoje 2,5% (Rodziewicz, 1996, Bergmanis et al., 2001), Baltarusijoje 3,4% (Ivanovski, 1996) ir 1,8% Estijoje (Vāli, 2003). Erelis rėksnys pasižymi mažu reprodukcinio potencialu, nes yra santykinai didelė nesėkmingai perinčių porų dalis lokaliaje populiacijoje (Meyburg et al., 2001), pvz., Latvijoje sėkmingai peri vidutiniškai 54% porų (Bergmanis et al., 2001). Plėšriųjų paukščių tyrimuose produktyvumas išreiškiamas didelių (gerai apsiplunksnavusių) jauniklių skaičiumi, tenkančiu užimtai teritorijai per metus (Vāli, 2003). Vidutinis erelio rėksnio produktyvumas Europoje yra 0,5–0,8 jauniklio teritorijai (porai) (Meyburg et al., 2001): Vokietijoje 0,53 (Langgemach et al., 2005), Lenkijoje 0,68 (Cenian et al., 2005), Slovakijoje 0,53 (Svehlik, Meyburg, 1979), Vengrijoje 0,68 (Haraszthy et al., 1996), Latvijoje 0,46 (Bergmanis et al., 2006), Estijoje 0,62 jauniklio/teritorijai (porai) (Vāli, 2003).

Plėšriųjų paukščių ir pelėdų produktyvumas smarkiai svyruoja (Tjernberg, 1983, Brommer, 2001, Brommer et al. 2002, Löhmus, 2003, Tornberg et al., 2005, Solonen, 2005), nors šis reiškinys būdingas šiaurinėms platumoms, tačiau neretas ir žemesnėse platumose (pvz., Steenhof et al., 1997).

Erelio rėksnio produktyvumas taip pat smarkiai svyruoja ir panašu, kad nėra susijęs su platumu (Bergmanis, 1999, Bergmanis et al., 2001, 2006, Vāli, 2003, Lōhmus, Vāli, 2004, Cenian et al., 2005, Langgemach et al., 2005).

Erelio rėksnio dėtis dydis ir produktyvumas Lietuvoje aprašytas keliuose publikacijose (Drobelis, 1994, 2004), taėiau produktyvumo duomenys minėtuose šaltiniuose skiriasi – 0,77 ir 0,6 jauniklio perėti pradėjusiai porai. E. Drobelis (1994, 2004) produktyvumą vertina kaip jauniklių skaiėių, tenkantį „perėti pradėjusiai porai“. U. Bergmanis (1999) nurodo, kad populiacijos produktyvumas objektyviai atspindimas pateikiant jauniklių skaiėių porai, esanėiai tyrimo plote. Tyrimų plote esanėias poras sudaro: 1) teritorinės poros (kurių kasmet yra didelė dalis, Bergmanis et al., 2001, Meyburg et al., 2001) ir 2) perinėios poros.

Plėšriųjų paukėėių demografiniai parametrai priklauso nuo mitybinės elgsenos, todėl mityba ar jos pasikeitimai turi atsispindėti daugelyje fundamentalių populiacijos parametrų (Katzner et al., 2005). Priklausomai nuo rūšies gyvenimo strategijos į potencialaus grobio pasikeitimus plėšrieji paukėėiai reaguoja skirtingai: 1) sumažėjus grobio populiacijoms jie persikelia į kitas veisimosi vietas, 2) dauguma individų lieka veisimosi vietoje, bet esant nepakankamai grobio gausai neperi, 3) esant mažai grobio gausai deta mažesnes dėtis, arba padidėja jauniklių mirtingumas (Steenhof et al., 1997). Daugelio plėšriųjų paukėėių rūšių produktyvumas susijęs su grobio gausos svyravimu, ypaė paukėėių rūšių, mintanėių grobio rūšimis, kurių populiacijų gausumas svyruoja (Tjernberg, 1983, Steenhof et al., 1997, Selas, 2001, Hakkarainen et al., 2002, Redpath et al., 2002). Taėiau paukėėių produktyvumas ne visada susijęs su grobio gausumo svyravimais (Nielsen, 1999). Ereliis rėksnys Europoje daugiausiai minta smulkiaisiais žinduoliais (*Apodemus*, *Microtus*, *Cricetus*, *Citellus*, *Talpa*), taip pat dažnos amfibijų rūšys, vabzdėiai (Cramp, Simmons, 1980, Meyburg et al., 2001). Pagrindiniu grobiu laikomi *Microtus* genties pelėnai (Cramp, Simmons, 1980, Bergmanis et al., 2001, Vāli, 2003). Tik Pietų Europoje perinėių erelių rėksnių mityba

smarkiai skiriasi – ropliai sudaro didžiausią dalį (Vlachos, Papageorgiou, 1996).

Plėšriųjų paukščių (žinduolių) elgsena priklausomai nuo grobio gausos pasikeitimų yra vadinama „alterantvyvaus grobio hipoteze“. Plėšrūnai pradeda maitintis alternatyviu grobiu, kai pagrindinio grobio gausa aplinkoje sumažėja ir atvirksčiai (Reif et al., 2001). Plėšriųjų paukščių elgsens, atitinkantis aprašytą alternatyvaus grobio hipotezę, yra dažnas (Reif et al., 2001, Selas, 2001, Balčiauskienė, 2006). S. Cramp ir K. E. L. Simmons (1980) nurodo, kad erelių rėksnių mityboje pelėnų dalis yra 78%, o varliagyvių – 12%, tačiau sumažėjus pelėnų populiacijoms, varliagyvių dalis gali siekti net 64%. Pavyzdžiui, Estijoje ereliai nesielgia pagal alternatyvaus grobio hipotezę, nes pelėnų dalis mityboje skirtingais metais buvo panaši, nors populiacijos produktyvumas svyruoja 3–4 metų ciklais (Lõhmus, Väli, 2004). Mitybos stabilumą autoriai aiškina alternatyvaus grobio stoka kraštovaizdyje.

Apie erelio rėksnio mitybą Lietuvoje duomenų nėra daug, sistematiinių grupių dalį racione nurodo tik E. Drobėlis (1990, 2004), tačiau nėra duomenų apie grobio dalies kaitą mityboje skirtingais metais ir apie erelių rėksnių produktyvumo, kaip vieno iš esminių demografinių populiacijos būklės rodiklio, priklausomybę nuo mitybos.

2.2. Erelė rėksnio gausa ir jos pokyčiai

Erelė rėksnio paplitimo arealas yra vienas mažiausių iš Vakarų Palearktikos plėšriųjų paukščių (Bergmanis, 1999) (žiūr. 1 priedas), 95% pasaulinio arealo susikoncentravęs Europoje, didžiausios populiacijos yra Estijoje (480-600 porų), Latvijoje (2800-5200), Lietuvoje (900-1200), Baltarusijoje (3200-3800), Lenkijoje (1700-1900), Ukrainoje (500-1000), Slovakijoje (800-900), Rumunijoje (2500-2800) (Burfield, Van Bommel, 2004). Erelė rėksnio populiacija Europoje drastiškai pakito per paskutinius šimtą metų: nuo XIX amžiaus pabaigos gerokai sumažėjo veisimosi arealas Šiaurės Vakarų Europoje (Cramp, Simmons, 1980, Bergmanis et al., 1997). Tai siejama su lapuočių miškų sunaikinimu, šios rūšies paukščių medžiokle,

kiaušinių rinkimu, buveinių sunaikinimu (Glutz von Blotzheim et al., 1989, Cramp, Simmons, 1980). Europinė populiacija smarkiai (maždaug $\frac{1}{4}$) sumažėjo devintajame dešimtmetyje (Meybrug et al., 2001). Duomenų apie pesticidų poveikį erelio rėksnio populiacijai nėra. Manoma, kad Europoje dabar peri < 19 000 porų, o populiacija laikoma mažėjančia (Burfield, Van Bommel, 2004). Populiacijos mažėjimas užfiksuotas devyniose šalyse iš 24-ių, o nežymus didėjimas penkiose šalyse, įskaitant Lietuvą (apie duomenų patikimumą žiūrėti žemiau), kitur, manoma, lokalsios populiacijos stabilios. Kaimyninių šalių populiacijų būklė yra nevienoda. Didžiausia europinės populiacijos dalis susitelkusi Latvijoje, kurioje per paskutinius du dešimtmečius sumažėjimas yra apie 19% (Bergmanis et al., 2006). Estijos, Lenkijos, Baltarusijos populiacijos laikomos stabiliomis (Burfield, Van Bommel, 2004).

XX amžiaus viduryje buvo manoma, kad erelis rėksnys yra įprasta Lietuvos plėšriųjų paukščių rūšis, o už jį dažniau sutinkamu buvo laikytas tik suopis (Ivanauskas, 1959). Kiek vėliau manyta, jog erelis rėksnys labai retai perinti rūšis, nurodytos tik kelios radvietės visoje šalyje: Labanoro giria, Alytaus rajono miškai, Aukštaitijos nacionalinis parkas ir Čepkelių rezervatas (Jankevičius, 1981). Paskutinio XX a. dešimtmečio pradžioje populiacijos gausos įvertinimas pradėjo didėti: 300–500 porų (Tucker, Heath, 1994), 500–600 (Drobelis, 1993), 900-1200 (Skuja 2006), o panaudojus tyrimo stacionaro duomenis ir ekstartoliavimo metodą populiacijos įvertinimas pasiekė didžiausią iki tol buvusį – 1073–2292 (vid. 1800 porų) (Treinys, 2005). Ereliai rėksniai gyvena ilgai (Meyburg et al., 2005), turi labai mažą reprodukcinį potencialą (Meyburg et al., 2001), pasižymi teritoriniu konservatyvizmu (Vāli, 2003, Bergmanis, 2005), jiems būdingas ilgas (4–5 metų) lytinio brendimo laikotarpis (Cramp, Simmons, 1980, Meyburg et al., 2005). Todėl neįmanoma paaiškinti, kaip „foninės“ rūšies populiacija galėjo sumažėti iki pavienių porų. Atsižvelgiant į aukščiau išvardintus faktus ir į didelį (t.y., $\sim \frac{1}{4}$) pasaulinės populiacijos gausos sumažėjimą devintajame dešimtmetyje (Meyburg et al., 2001), dar sunkiau paaiškinti kaip per paskutinius 15 metų populiacija padidėjo

maždaug keturis kartus. Populiacijos gausos įvertinimo kaita atspindi ne populiacijos gausos svyravimus, bet ištyrimo ir žinių lygį apie rūšį. U. Bergmanis ir kiti (2001) nurodo, kad netgi dideli erelio rėksnio populiacijos gausos pokyčiai gali būti nepastebėti, nes paukščiai vis dar gali perėti dideliu tankumu jiems optimaliose vietose. Kadangi populiacijos gausos įvertinimų kaita Lietuvoje atspindi tik ištyrimo lygį, o nuolatinis rūšies gausumo monitoringas šalyje nevykdytas, todėl iki šiol nežinoma daugiametė erelio rėksnio populiacijos gausos kaita ir tendencijos.

2.3. Paukščių buveinių pasirinkimas ir jį įtakojantys veiksniai

Paukščiai pasižymi gerai išsivysčiusia nervų sistema, geromis dispersinėmis galimybėmis, dėl to jie gali atskirti, atsiminti ir užimti buveinę pagal jos kokybę. Dėl tokių paukščių savybių ornitologai labiausiai prisidėjo kuriant buveinių pasirinkimo teoriją. „Buveinių pasirinkimo“ terminą 1933 metais įvedė David Luck (Lõhmus, 2003a). Tačiau nepaisant plataus buveinės ir jos pasirinkimo sąvokų taikymo, buveinių ir paukščių sąveiką apibūdinančių terminų naudojimas yra neaiškus kone 82 % su tuo susijusių publikacijų (Hall et al., 1997). Sumaištį terminologijoje sukelia tokių tarpusavyje susijusių terminų vartojimas: makrobuveinė, mikrobuveinė, kritinė buveinė, centrinė erdvė, buveinės naudojimas, buveinės asociacija, buveinės pasirinkimas, pirmenybė buveinei, buveinės tinkamumas ir kokybė (Block, Brennan, 1993). Buveinė neretai painiojama su niša. Buveinė apibūdinama kaip eilė fizinių aplinkos veiksnių, kuriuos organizmai naudoja išlikimui ir reprodukcijai (Block, Brennan, 1993, Jones, 2001). Buveinės naudojimas apibrėžia būdą, kuriuo individas realizuoja rūšies evoliucijos metu įgytus poreikius (Jones, 2001). Buveinių naudojimo tyrimais analizuojamas individų pasiskirstymas buveinės tipuose (Hutto, 1985). Buveinių naudojimas gali būti vartojamas bendrąja prasme arba pagal specifines paukščių veiklas, pvz., mitybos, perėjimo buveinių naudojimas (Block, Brennan, 1993). Buveinių pasirinkimas/pirmenybė apibūdinama kaip hierarchinis elgsenos reakcijų procesas, kuris gali pasireikšti disproporciniu buveinės naudojimu, veikiančiu

individo kokybę ir išlikimą (Hutto, 1985, Block, Brennan, 1993). Buveinių pasirinkimas vienu metu apima supratimą apie kompleksinę elgseną ir aplinkos procesus, tuo tarpu buveinių naudojimas yra galutinis buveinių pasirinkimo rezultatas. Buveinių pasirinkimo procesui įtaką gali daryti ne vien tik buveinės savybės, bet ir kiti procesai: lizdų sunaikinimas, maisto stoka, konkurencija, vidurūšinė trauka (angl. *conspicific attraction*) (Jones, 2001).

Pasak D. H. Johnson (1980), buveinių pasirinkimas gali būti analizuojamas pagal hierarchinę struktūrą. Fizinę ar geografinę rūšies sritį jis įvardino pirmos eilės pasirinkimu. Geografinėje srityje individai naudoja teritorijas (angl. *home-range*), kas apibūdinama antros eilės pasirinkimu. Specifinės vietos naudojimas teritorijos viduje priskiriamas trečios eilės pasirinkimui. Ketvirtos eilės pasirinkimas susijęs su konkreto resurso panaudojimu toje vietoje. J. Jones (2001) nurodo, jog galima nerasti esminės buveinės svarbos hierarchiškai vykstančiame jos pasirinkimo procese, jei analizuojamas pasirinkimas teritorijos dalyje (pvz., lizdavietės pasirinkimas), o individai svarbiausius buveinės veiksmus pasirenko jau ankstesniame (t.y., teritorijos) lygmenyje. Rūšies naudojamų buveinių įvairovė gali būti nulemta keletos procesų ar mechanizmų: 1) rinkdamiesi buveines individai gali orientuotis pagal geografinę vietovę, 2) dabartiniu metu individo naudojama buveinė gali būti paveldėtu „instrukcijų“ pasekmė, 3) remdamiesi savo pačių ankstesne patirtimi individai gali patys aktyviai rinktis tarp buveinių, 4) individai gali įvertinti galimybes ir apsistoti buveinėse pagal kokybės eiliškumą (Hutto, 1985).

Pirmenybės pasirenkant buveines gali būti skirstomos į adaptyvias, neutralias arba neadaptyvias. Adaptyvios pirmenybės pasireiškia tuomet, kai buveinės, kurioms teikiamos pirmenybės, yra geresnės (pvz., veisimosi sėkmingumo atžvilgiu), neadaptyvios – buveinės blogesnės, o neutralios – kai buveinės nei geresnės, nei blogesnės. Neutralios pirmenybės gali būti išlaikomos dėl tradicijų arba dėl laiko tarpo tarp aplinkos pokyčių ir paukščių reakcijos (Löhmus, 2004). W. B. Kristan III ir kiti (2007) teigia, kad tarp sprendimo pasirenkant buveinę ir sprendimo pasekmės veisimosi sėkmingumui

išaiškėjimo praeina tam tikras laikotarpis, kita vertus, pasirinkimas gali būti grindžiamas mitybiniais resursais, tačiau šio sprendimo pasekmė reprodukcijai gali būti nulemta plėšrūnų.

Svarbi kiekvieno individo kokybės savybė – tinkamos gyvenimui ir veisimuisi vietos pasirinkimas. Manoma, kad ilgai gyvenantys teritoriniai plėšrieji paukščiai linkę užimti tas pačias teritorijas daugiau nei vieną sezoną, todėl į buveinių pasirinkimo procesą jie turėtų įdėti daugiau pastangų (Krüger, 2002, Bielanski, 2006). Plėšrieji paukščiai pasižymi geru mobilumu, turi galimybę aplankyti daugelį skirtingų buveinės plotų ir įvertinti jų kokybę, kuri gali turėti įtakos paukščių reprodukciniams parametrams (Bielanski, 2006). Buveinių ir plėšriųjų paukščių sąveikos tyrimuose galima išskirti dvi pagrindines kryptis: makrobuveinių ir mikrobuveinių pasirinkimas. Makrobuveinė, arba veisimosi teritorija (angl. *home-range*), apibūdinama kaip individo ar poros ilgą laiką naudojama vieta, mikrobuveinė – konkreti vieta teritorijoje (Löhmus, 2003a), dažniausiai – tai lizdavietė, dienojimo, nakvynės ar poilsio vieta. Pagal D. H. Johnson (1980) klasifikaciją makrobuveinė priklauso antros eilės, o mikrobuveinė – trečios eilės buveinių pasirinkimui.

Lizdavietė ir jų gausumas kraštovaizdyje yra labai svarbus veiksnys, galintis limituoti plėšriųjų paukščių populiacijas tuo atveju, kai kiti resursai yra pakankami populiacijos stabilumui išlaikyti (Newton, 2003). O. Krüger (2002) nurodo, kad analizuojant plėšriųjų paukščių lizdavičių pasirinkimą dažniausiai siekiama atsakyti į du klausimus: 1) kokioms buveinių savybėms konkreti rūšis teikia pirmenybę (LaHaye, Gutierrez, 1999, Suarez et al., 2000, Tome, 2003, Moran-Lopez et al., 2006) ir 2) kokie yra skirtumai tarp simpatrinių rūšių buveinių (Gamauf, 1988, 2001, Kostrzewa, 1996, Krüger, 2002, Katzner et al., 2003, Carrete et al., 2005, Löhmus, Vāli, 2005). Lizdavičių pasirinkimo analizė rodo, kad plėšrieji paukščiai dažniausiai perėjimui renkasi storesnius lizdinius medžius ir/ar brandesnius lizdinus medynus (Jedrzejewski et al., 1988, Boal, Mannan, 1998, Suarez et al., 2000, Atienza et al., 2001, Iezekiel et al., 2001, Romanov, 2001, Sergio et al., 2003a), nors ir jaunesni medynai gali būti naudojami perėjimui, jei tik yra pavienių senų medžių (Löhmus, 2006).

Tačiau kai kurių rūšių paukščiai yra mažai selektyvūs lizdavietės atžvilgiu, greičiausiai dėl specifinės rūšies istorijos (pvz., vapsvaėdžio (*Pernis apivorus*), Gamauf, 2001a). Pasirenkant lizdavietes dažniausiai vengia antropogeninių elementų (kelių, gyvenviečių) (Bosakowski, Speiser, 1994, Atienza et al., 2001, Krüger, 2002, Poirazidis et al., 2004, Moran-Lopez et al., 2006, Ortego, 2007), tačiau kai kurios rūšys ar bent jau atskiros populiacijos pasižymi tolerantiškumu žmonių ir jų veiklos atžvilgiu (Dykstra et al., 2000, Gamauf, 2001a, Marchesi et al., 2002).

Kita vertus, perėjimo buveinių pasirinkimą gali riboti teritoriškumas, kuris būdingas plėšriesiems paukščiams (Tjernberg, 1985, Krüger, 2002). Daugelio plėšriųjų paukščių lizdaviečių pasirinkimui įtaką daro artumas teritorijoms, užimtoms tos pačios arba kitos rūšies porų (Martinez et al., 2006). I. Newton (2003) aiškina, kad rūšys viena kitą gali veikti dėl keltos priežasčių 1) konkuruodamos dėl bendro grobio, 2) stambesnės rūšies tiesioginės agresijos mažesnės rūšies atžvilgiu ar dėl to, jog 3) mažesnės rūšies paukščiai vengia stambesnių paukščių kaimynystės. Visi šie veiksniai mažina lizdavietės pasirinkimo galimybes. Vidutinio dydžio rūšys, simpatriškai perinčios su stambesniais plėšriaisiais paukščiais, pasirenka lizdavietes toliau nuo pastarųjų (Sergio et al., 2003, 2004). H. Hakkarainen ir kiti (2004) nustatė, kad stambesnė rūšis turi geresnes konkurencines savybes ir gali išstumti mažesnių rūšių paukščius iš jų lizdaviečių, esant tinkamo miško stokai. Vidurūšiniai santykiai gali veikti abiem kryptimis – pasirenkant lizdavietes plėšrius paukščius gentainiai gali traukti (angl. *conspecific attraction*) (pvz., Löhmus, 2001, Serrano et al., 2001, Sergio, Penteriani, 2005) arba tos pačios rūšies paukščių užimtų teritorijų gali vengti (Sergio et al., 2004, Wightman, Fuller 2006).

Intensyvi miškininkystė dažniausiai sumažina kai kuriuos miško struktūrinius elementus, todėl rūšių, kurios jautrios šių elementų stokai, populiacijos sumažėjo, tapo nykstančiomis ar išnyko (Löhmus, 2003a). Gerai žinoma, kad brandžių miškų kirtimas yra vienas iš pagrindinių veiksnių, darančių įtaką miško paukščių vietinių populiacijų gausai ir paplitimui

(Virkkala, 1987, Avery, Leslie, 1991, Haila et al., 1994, Edenius, Elmberg, 1996, Jansson, 1999). Vyrauja nuomonė, jog dauguma vidutinio ir šiaurinio klimato juostos plėšriųjų paukščių rūšių lizdaviėtės turi specifinius poreikius, kurie dažnai nesuderinami su intensyviu miškų kirtimu (Löhmus, 2003a). Todėl yra daug straipsnių, analizuojančių plėšriųjų paukščių lizdaviėčių pasirinkimo sąsajas miškų kirtimo kontekste (Hakkarainen et al., 1997, Folliard et al., 2000, Penteriani, Faivre 2001, Löhmus, 2003, Rosenvald, Löhmus, 2003, Bielanski, 2004, Löhmus, 2005a, Löhmus et al., 2005). Veisimosi buveinių transformacija dėl miškų ūkinės veiklos laikoma ypatingos svarbos neigiamu veiksmu ereliui rėksniui (Meyburg et al., 2001).

Daug analizuotos erelių rėksnių lizdaviėtės trijose Baltijos šalyse ir Vokietijoje, tačiau autoriai lizdaviėtes traktuoja kaip taksacinius miško medynus, kuriuose yra lizdai (Drobelis, 1994, 2004, Bergmanis, 1999, 2004, Skuja, Budrys, 1999), arba kaip miško aplinką 30 m (Väli, 2003, Löhmus, 2005a, Löhmus, Väli, 2005, Löhmus, 2006) ar 200 m atsumu apie lizdinį medį (Langgemach et al., 2001). Dėl to šie duomenys yra sunkiai palyginami tarpusavyje. Kita vertus, Lietuvos autoriai (Drobelis, 1994, 2004, Skuja, Budrys, 1999) pateikė apibendrintas lizdinių medynų charakteristikas, statistiškai neįvertinę pirmenybių ir vengimų.

Makrobuveinės (t.y., paukščių poros užimama teritorija) pasirinkimas dažnai analizuojamas jų ribas nustatant telemetrijos būdu (Strøm, Sonerud, 2001, Reis, Rocha, 2001) arba naudojant surogatinius apskritimus, kurių dydis artimas telemetrijos būdu arba tiesioginiais stebėjimais nustatyta teritorijai (Folliard et al., 2000, Gamauf, 2001, Scheller et al., 2001, Löhmus, 2005, Ortego, 2007). F. Sergio ir kiti (2004a) nurodo, kad makrobuveinės pasirinkimo tyrimais analizuojami keli pagrindiniai aspektai: individualios teritorijos pasirinkimą lemiantys veiksniai ir su buveinės kintamaisiais susijęs regioninis populiacijos paplitimas. Makrobuveinės pasirinkimas taip pat analizuojamas buveinės kokybės, variacijos laike ir/ar erdvėje bei tokios variacijos pasekmės demografiniams parametrams kontekste (Whitfield et al., 2001, Hakkarainen et al., 2003, Löhmus, 2005).

Plėšriųjų paukščių ir buveinių sąveika yra plačiai analizuojama, tačiau per mažai dėmesio skiriama buveinių variacijai, kurią sukelia geografiniai ar laiko skirtumai (Löhmus, 2004). Iki šiol mažai tyrinėta paukščių ir jų buveinių sąveika didelės geografinės srities kontekste. Dauguma autorių aprašo geografiškai skirtingus lizdų tipus (Watson, Dennis, 1992, Sulkava, Huhtala, 1997) ar mikrobuveinių charakteristikas (Hayward, Escano, 1989, Buchanan, Irwin, 1998). Retai kada analizuojamos dideliame regionui specifinės buveinių pirmenybės ir jų adaptyvumo vertė. Nors kai kurie tyrėjai sėkmingai taikė lokaliai pagrįstus buveinių pirmenybių modelius kitoms vietoms arba dideliame regionui (Austin et al., 1996, Osborne, Suarez-Seoane, 2002), tačiau kitiems mokslininkams lokaliai gautų modelių nepavyko pritaikyti kitose vietovėse (Fielding, Haworth, 1995, Manel et al., 1999).

2.4. Paukščių individų kokybė, buveinių kokybė ir jų ryšys

Vienas svarbiausių individų kokybės parametrų yra gyvenimo tarpsnio produktyvumas (angl. *life time reproductive success*, Krüger, Lindström, 2001). Manoma, kad erelių rėksnių gyvenimo tarpsnio produktyvumas – 4-5 jaunikliai (Meyburg et al., 2005). Pagerinti savo gyvenimo tarpsnio produktyvumą ereliai gali padidindami sėkmingo perėjimo atvejų skaičių. Nuo individų gyvenimo tarpsnio produktyvumo priklauso ateities populiacijos gausa (Krüger, 2005, Wiens, Reynolds, 2005), todėl veiksniai, mažinantys šį individų parametą, veikia bendrą populiacijos būklę.

Individų reprodukciniai parametrai (veisimosi sėkmingumas, produktyvumas, gyvenimo tarpsnio produktyvumas) susiję su įvairiomis individo savybėmis. Gerai žinoma, jog reprodukcinis potencialas gerėja didėjant paukščių amžiui (Forslund, Pärt, 1995, Martin, 1995), nes su amžiumi gerėja igūdžiai, padedantys maksimaliai padidinti reprodukcinės savybes (Krüger, 2005). Teritorijose, kurias yra užėmę jaunų paukščių (*immature, subadult*) poros, išauginamas mažesnis jauniklių skaičius ir yra didesnė jauniklių skaičiaus variacija (Carrete et al., 2001, Kovac et al., 2001, Ferrer, Bisson, 2003, Penteriani et al., 2003). Vyresnio amžiaus patelės turi geresnes

reprodukcinės savybės nei jaunos (Newton, Rothery, 1998, Laaksonen et al., 2002, Tøttrup Nielsen, Drachmann, 2003). Nesubrendę paukščiai dažniau naudoja netipiškas buveines (Nijman, van Balen, 2003), jauni patinai, palyginti su vyresniais, turi blogesnius medžioklės įgūdžius, lemiančius blogesni medžioklės efektyvumą (Tøttrup Nielsen, Drachmann, 2003, Rutz et al., 2006). Jauni paukščiai turi blogesnes galimybes maitintis alternatyviu grobiu, kai sumažėja pagrindinio grobio gausa (Sasvari et al., 2000). Be to, vyresnio amžiaus migruojantys plėšrieji paukščiai turi geresnes galimybes atskristi į veisimosi vietas pirmi ir užimti geresnės kokybės teritorijas, taip pat turi potencialo išstumti jaunesnius individus, užėmusius geros kokybės teritorijas (Sergio et al., 2007). Produktyvumas priklauso ir nuo fenotipo (Roulin et al., 2003, Krüger, 2004), individo dydžio, (Sasvari, Hegyi, 2001, Löhmus, Väli, 2004) ar nuo polinkio patirti įtampą dėl maisto trūkumo (Bortolotti et al., 2002).

Manoma, jog teritorinių paukščių rūšių užimamos veisimosi teritorijos tarpusavyje labai skiriasi kokybe (Krüger, 2002, Ferrer, Bisson, 2003, Sergio, Newton, 2003), todėl teritorijos kokybė gali nulemti individų reprodukcinį sėkmingumą: skirtingose kokybės teritorijose reikia skirtingo lygio pastangų sėkmingai veistis (Penteriani et al., 2003). Buveinės kokybė vertinama kaip aplinkos sąlygų pakankamumas aprūpinti individą ar populiaciją (Johnson, 2007). Teoretikai buveinės kokybės sąvoką skiria į dvi sampratas: fundamentali buveinės kokybė (kokybė, kai nėra tarprūšinės konkurencijos) ir realizuota buveinės kokybė (buveinių kokybė tenkanti konkuruojantiems individams). Buveinių kokybė gali būti vertinama tiesiogiai, nustatant buveinės kintamuosius, arba galima įvertinti nustatant individus ar populiacijas skirtingose buveinėse, taip nustatant ir buveinės kokybės variaciją. Pastarasis kokybės įvertinimo būdas, nustatant įvairius demografinius parametrus skirtingose buveinėse, yra labiau paplitęs ir efektyvesnis (Johnson, 2007). Dažniausiai buveinės kokybė vertinama atsižvelgiant į tokius kintamuosius: teikiama pirmenybė buveinei lyginant su galimybėmis, veisimosi tankumas,

veisimosi sėkmingumas, grobio pagavimo efektyvumas, energetinis balansas, fiziologinė būklė, išgyvenimo koeficientas (Löhmus, 2004, Johnson, 2007).

Paukščių pasiskirstymas buveinėse pagal buveinės kokybę, priklausomai nuo populiacijos būklės, gali vykti pagal dvi esmines teorijas: idealiai laisvas paplitimas (angl. *ideal free distribution*) arba despotinis paplitimas (angl. *despotic distribution*). Idealiai laisvam paplitimui būdinga tai, kad visos užimamos buveinės suteikia panašią naudą individams, tačiau individų tankumas didesnis geresnės kokybės buveinėse. Kai populiacija didėja, individai pasirenka geresnes buveines, taip didėja veisimosi tankumas ir konkurencija, dėl to sumažėja gaunama nauda (pvz., reprodukcinis sėkmingumas). Sumažėjęs reprodukcinis sėkmingumas būdingas visose buveinėse. Despotiniam paplitimui būdinga, jog individai konkuruoja dėl buveinės gindami resursus. Pirmiausiai anksčiau atskrendantys individai užima geriausias vietas veisimuisi, vadinasi, vėliau atskrendantys gali užimti tik prastesnės kokybės buveines. Kai populiacija didėja, aukštos kokybės buveinėse reprodukcinis sėkmingumas nemažėja, skirtingai nei prastos kokybės buveinėse (Wightman, Fuller, 2006). Despotinis paplitimo modelis būdingas plėšriesiems paukščiams (Ferrer, Donazar, 1996, Löhmus, 2001, Tome, 2003, Zimmerman et al., 2003, Wightman, Fuller, 2006, Sergio et al., 2007).

Kraštovaizdis yra heterogeniškas, todėl paukščiams naudinga atpažinti ir užimti jame esančias buveines pagal kokybę (Sergio, Newton, 2003). Remiantis tyrimais manoma, kad ilgai gyvenančių paukščių (pvz., plėšriųjų paukščių) reprodukcinės savybės varijuoja individualiose teritorijose; kai kurios teritorijos užimamos dažniau ir jose yra didesnis paukščių veisimosi sėkmingumas, tuo tarpu kitos teritorijos užimamos neperiodiškai, ir jose išaugintų jauniklių skaičius mažesnis. Todėl manoma, kad tokį modelį įtakoja buveinių kokybės variacija (McClaren et al., 2002). Vertinant buveinės kokybę užimtumu buvo nustatytas teigiamas ryšys tarp teritorijos užėmimo dažnumo ir joje išauginamų jauniklių skaičiaus (Kostrzeva, 1996, Sergio, Newton, 2003). Dažniau naudojamose teritorijose buveinės charakteristikos, kurioms teikiamos

pirmenybės, proporcingai susijusios su veisimosi sėkmingumu (Kostrzeva, 1996).

Plėšrieji paukščiai linkę užimti geresnės kokybės teritorijas joms tik atsilaisvinus (Newton, Marquiss, 1982, Ferrer, Bisson, 2003). Plėšriųjų paukščių teritorijos pagal kokybę paprastai skirstomos į geras ir prastas. Geros teritorijos pasižymi didesniu produktyvumu, mažesne jo variacija, jas užima geresnės fiziologinės būklės ar lytiškai subrendę individai (angl. *adult*) (Carrete et al., 2001, Kovacs et al., 2001, Ferrer, Bisson, 2003, Sergio et al., 2007). W. B. Kristan III ir kiti (2007) nurodo, kad plėšrūnai yra svarbi buveinės kokybės dalis, tačiau paukščiams pasirenkant buveines numatyti plėšrūnų pavojų gali būti neįmanoma. Paukščiai gali neatpažinti arba klaidingai įvertinti buveinės kokybę (Zimmerman et al., 2003), dėl to gali pakliūti į ekologinius spąstus (pvz., Sergio et al., 2003). Pasak A. Lõhmus ir Ü. Väli (2004), geresni individai nebūtinai turi galimybę užimti geresnę teritoriją, o būtent toks modelis gali egzistuoti rūšių, kurioms būdingas ilgas gyvenimo amžius, gerai išreikšta teritorinė elgsena ir teritorinis konservatyvizmas, populiacijose.

2.5. Erelis rėksnys ir didysis erelis rėksnys, taksonominė problema, tarprūšinė hibridizacija

Taksonominis statusas yra vienas iš labiausiai intriguojančių klausimų apie erelius rėksnius (Väli, 2004). Erelis rėksnys laikomas taksonomiškai artimai susijęs su didžiuoju ereliu rėksniu (*Aquila clanga*) (Wendland, 1959, Zhezherin, 1969, Bergmanis, 1996). Gamtoje jų atpažinimas yra sudėtingas, o kartais ir neįmanomas (Forsman, 1999). Be to, jų morfologinis, ekologinis panašumas ir didelė arealo persidengimų zona (apie 600 tūkst. km², Lõhmus, Väli, 2001) leidžia manyti, kad šios taksonominės grupės gali būti laikomos porūšiais (Väli, 2004), o dėl arealų išsidėstymo galėtų būti apjungiamos į vieną politipinę rūšį (Dementjev, Gladkov, 1951). I. Seibold ir kiti (1996) nustatė 1,8% mitochondrinės DNR skirtumą, rodantį įvykusią šių grupių divergenciją maždaug prieš 2 milijonus metų, o tai patvirtinta šių taksonų rūšinį statusą. Ü.

Vāli (2002) teigimu, *A. clanga* ir *A. pomarina* yra dvi aiškiai genetiškai besiskiriančios grupės. U. Bergmanis (1999) nustatė patikimus morfologinius skirtumus ir šias rūšis įvardino kaip „dvynes“ (angl. *sibling species* – artimai susiję, dažnai simpatriiniai taksonai, reprodukciniu požiūriu izoliuoti, bet sunkiai skiriami morfologiškai, Winker, 2005). Kiek vėliau buvo nustatytas aiškus skirtumas tiek tarp genetinių linijų (Vāli, 2004), tiek tarp makro- ir mikrobuveinių (Löhmus, Vāli, 2004).

V. P. Zhezherin (1969), analizuodamas muziejines kolekcijas, aptiko paukščių, turinčių tarpinių *A. clanga* ir *A. pomarina* požymių, todėl padarė prielaidą, jog persidengimo zonoje veisiasi paukščiai su tarpiniais arba abiem rūšims būdingais požymiais. Taksonominis klausimas iki šiol išliko aktualus, nes simpatriinėje arealų dalyje buvo rastos mišrios poros, vedančios hibridus (Bergmanis et al., 2001, Löhmus, Vāli, 2001, Dombrovski, 2002, Meyburg et al., 2005a). Panašu, kad tarprūšinė hibridizacija yra plačiai paplitęs reiškinys visoje simpatrijos zonoje (pvz., Vāli, Löhmus, 2000, Helbig et al., 2005, Meyburg et al., 2005a), dėl to manoma, kad šiems taksonams labiau tiktų „pusiau rūšių“ statusas (angl. *semispecies* – nelabai išsiskyrę geografiniai atitikmenys, kurie gali retai kryžmintis persidengimo zonose, Mallet, 2007). Hibridai dažniausiai turi abiejų rūšių požymių (Vāli, Löhmus, 2004, Dombrovski, 2005), tačiau kartais net tipiški, vienai ar kitai rūšiai būdingais fenotipais pasižymintys individai gali būti pirmos ar vėlesnės kartos hibridai (Helbig et al., 2005). Jauniklius išaugina ir poros, kurios sudarytos iš tipiškų ir tarpinius fenotipus turinčių paukščių. Tai rodo, jog tarprūšiniai hibridai ar bent jau dalis jų yra vaisingi (Dombrovski, 2002, Helbig et al., 2005).

Tarprūšinė hibridizacija tarp paukščių – paplitęs reiškinys, maždaug kas dešimta rūšis veda hibridus (Randler, 2004). C. Randler (2002) nurodo 3 esmines tarprūšinės hibridizacijos priežastis: 1) tos pačios rūšies partnerių stoka, 2) partnerio atpažinimo klaidos ir 3) „supernormalumo“ stimulus (ereliams būdingas atvirktinis lytinis dimorfizmas, todėl erelio rėksnio patinai linkę poruotis su didžiojo erelio rėksnio patelėmis taip maksimizuojant paukščių dydžių skirtumą). Tarprūšinė hibridizacija dažnesnė tuo atveju, kai

viena iš rūšių yra retesnė (Randler, 2002, Vāli, 2004), taip yra ir rėksnių atveju, nes didžiojo erelio rėksnio pasaulinė populiacija maždaug 7 kartus mažesnė nei erelio rėksnio (Vāli, Lōhmus, 2000, Meyburg et al., 2001). Ū. Vāli (2004) teigimu, hibridizaciją tarp erelių rėksnių skatina ir panaši jauniklių priežiūros elgsena, taip pat tuoktuvių elgsena, o pastaroji yra viena iš svarbiausių ekologinės izoliacijos priežasčių. Tos pačios rūšies paukščių stoka paaiškina didžiojo erelio rėksnio tarprūšinės hibridizacijos priežastis, tačiau ereliui rėksniui būdingas didelis veisimosi tankumas (Meyburg et al. 2001), todėl hibridizaciją turi skatinti ir kiti veiksniai. Sveikose, stabiliose populiacijose dalis individų yra neperintys dėl tinkamų perėti teritorijų stokos, todėl neturintys poros individai labiau linkę poruotis su kitos rūšies paukščiais, negu visai praleisti perėjimą (Randler, 2002, Vāli, 2004). Tačiau mišrių erelių rėksnių porų susidarymas gali būti adaptyvus ir stimuliuojamas dėl to, kad erelių rėksnių patinai didesnėms patelėms (šiuo atveju *A. clanga*) teikia pirmenybę („supernormalumo“ stimulus, Randler, 2002, Vāli, 2004).

Abejonių kelia *A. clanga* stebėjimo atvejai, aprašyti lietuviškoje literatūroje, ypač kelių dešimtmečių senumo, nes tuo metu remtasi požymiais, kurie yra subjektyviai įvertinami arba nebūtinai specifiniai rūšiai (apie specifinius rūšies požymius Bergmanis, 1996). Tačiau tikint to meto didžiojo erelio rėksnio registracijos atvejais, tik nedidelis porų skaičius Vidurio Lietuvoje galėjo reguliariai perėti. Manoma, kad buveinių sunaikinimas, transformacija, antropogeninė veikla veisimosi periodu (Vāli, Lōhmus, 2000) ir intensyvus pesticidų naudojimas (Belik, 1997) yra pagrindinės didžiojo erelio rėksnio nykimo priežastys visame areale. Todėl tikėtina, kad ši rūšis Lietuvoje 7-ame ar 8-ame dešimtmetyje tapo itin reta ar išnyko, kai visame šalies kraštovaizdyje vyko intensyvi melioracija ir pesticidų naudojimas. Literatūroje nebuvo rasta jokių didžiojo erelio rėksnio perėjimo įrodymų ir per paskutinius 20 metų.

Lokaliuos didžiojo erelio rėksnio populiacijos žinomos kaimyninėje Lenkijoje (Meyburg et al., 2005a), Kaliningrado srityje (Beliakov et al., 1989) ir Baltarusijoje, kurioje peri didžiausia populiacija Europoje (Dombrowski,

Ivanovski, 2005). Estijoje (Lõhmus, Väli, 2001a), Latvijoje (Bergmanis et al., 2001a) Lenkijoje, Vokietijoje (Meyburg et al., 2005a), Baltarusijoje (Dombrovski, 2002) yra užfiksuotas mišrių porų formavimasis ir tarprūšinė hibridizacija. Atsižvelgiant į didžiojo erelio rėksnio kaimynines populiacijas ir gausią erelio rėksnio populiaciją, tikėtina, kad mišrių porų formavimasis ir hibridizacija vyksta ir Lietuvoje, tačiau apie tai iki šiol nebuvo jokių duomenų.

3. Medžiaga ir metodika

3.1. Teritorijų ir lizdų paieška

Erelio rėksnio teritorijų, lizdų ieškota 2000-2006 metais tyrimų regione, kuris daugiausiai apima centrinę, šiaurinę, šiaurinę šalies dalį, taip pat tyrimai vykdyti izoliuotoje nuo likusio tyrimų regiono Nemuno deltoje ir kitose šalies vietose. Toks tyrimų regionas pasirinktas su tikslu reprezentuoti įvairias gamtines ir antropogenines sąlygas, neapsiribojant tyrimais homogeniškame kraštovaizdyje. Be to, mažas rūšies perėjimo tankumas sąlygojo didelės tyrimų teritorijos pasirinkimą. Teritorijų ir lizdų paieška vykdyta taikant du vienas kitą papildančius metodus.

1) Vykdamas apskaitas (balandžio 1 - rugsėjo 15) nuo kalvų, medžių viršūnių, miško masyvo pakraščiu naudojant žiūronus (8x40, 10x50) ir teleskopą (15–45x, 20–60x) (detaliai metodika aprašyta Ivanosvky, Bashkirov, 2002). Apskaitos taškai teritorijoje buvo pasirenkami taip, kad iš jų būtų galima apžvelgti su optika visą miškingą plotą. Viename apskaitos taške stebėjimai vykdyti bent tris valandas. Apskaitos daugiausiai vykdytos tarp 10.00 ir 18.00 valandos, t.y., intensyviausio erelių rėksnių skraidymo valandomis. Apskaitos nevykdytos lietingu oru, nes tokiomis sąlygomis ereliai skraido labai mažai. Stebėjimo metu buvo stebima erelių teritorinė elgsena, aprašomas jos pobūdis (vidurūšinė, tarprūšinė agresija, tuoktuviniai / teritoriniai skrydžiai, grobio nešimo atvejai), preliminarus stebėtų erelių atstumas nuo apskaitos taško ir azimutas, kuris nustatytas naudojant kompasą. Ant topografinio žemėlapiu (1: 50 000) buvo pažymimos potencialios erelių porų teritorijų ribos ir numanomos lizdavietės. Lizdų paieška buvo vykdoma jaunikių auginimo periodu (birželio – liepos mėnesiais) arba rudens, žiemos metu (lapkričio – kovo mėnesiais). Balandžio ir gegužės mėnesiais lizdų neiškota, nes ereliai jautriausi trikdymui preinkubacijos ir inkubacijos metu. Rastų lizdų koordinatės buvo nustatomos GPS imtuvu.

2) Rudenį ir žiemą (lapkričio – kovo mėn.) buvo ieškoma miško plėšriųjų paukščių lizdų. GPS imtuvo pagalba buvo nustatomos rastų lizdų koordinatės, o ateinančią vasarą buvo nustatoma, kurie iš rastų lizdų yra erelių

rėksnių. Paieškai buvo pasirenkami brandūs ir pribreštantys medynai naudojant medynų taksacinius planus. Šis metodas daugiausiai taikytas miškuose, kuriuose didelę dalį sudaro lapuočių medynai. Kiti asmenys nurodė dalį lizdų, kurie buvo patikrinti vasaros lauko darbų metu.

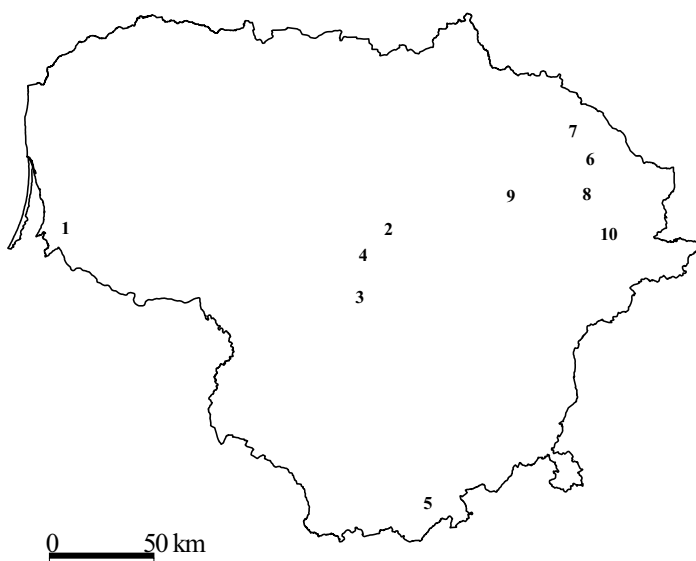
3.2. Populiacijos produktyvumas, mityba, gausos pokyčio tendencija

Produktyvumo nustatymas. Lauko darbų metu (2001–2006 m.) erelių rėksnių teritorijos buvo tikrinamos du kartus per sezoną. Balandžio - gegužės mėnesiais erelių porų teritorijose buvo vykdomi stebėjimai su tikslu nustatyti teritorijų ir žinomų lizdaviečių užimtumą. Teritorija buvo laikoma užimta jei joje buvo stebėti teritoriniai, tuoktuviniai skrydžiai, grobio nešimo atvejai, kopuliacija, tarprūšinė ir vidurūšinė agresija. Lizdai buvo nelankomi dėl erelių jautrumo trikdymui šiuo periodu. Teritorijos, kurios buvo užimtos balandžio-gegužės mėnesiais, tikrintos antrą kartą birželio 25 – liepos 31 dieną. Buvo apžiūrimi žinomi lizdai, juose neradus užimtumo požymių, ieškota naujų lizdų gretimuose medynuose remiantis pavasarinio stebėjimo metu surinkta informacija. Jauniklių skaičius nustatytas įlipus į lizdus, išskyrus lizdų tikrinimo atvejus po liepos 20 dienos, kai į lizdus buvo nebelipama, nes šiuo metu pabaidyti jaunikliai gali iššokti iš lizdo. Todėl po liepos 20 dienos jauniklių skaičius nustatytas nuo žemės ar įlipus į gretimą medį naudojant žiūronus (10x50)

Produktyvumas darbe išreikštas gerai apsiplunksnavusių jauniklių skaičiumi teritorinei porai užimtumo metais (Bergmanis, 1999). Toks skaičiavimas objektyviai atspindi lokalsios populiacijos veisimosi sėkmingumą, nes ją sudaro perinčios (sėkmingai, nesėkmingai) ir teritorinės poros (Bergmanis, 1999). Dar vienas papildomas kintamasis, naudotas išreiškiant erelių veisimosi sėkmingumą – sėkmingai perinčių porų procentas per metus. Metai buvo suskirstyti į palankius (produktyvumas didesnis už vidutinį) ir nepalankius (produktyvumas mažesnis už vidutinį). Veisimosi sėkmingumas skirtingais metais buvo palygintas naudojant chi-kvadrat kriterijų.

Duomenys apie erelio rėksnio mitybą surinkti teritorijų/lizdų paieškos ir tikrinimo metu 2001–2006 metais. Daugiausiai grobio, šviežiai atnešto jaunikliams, nustatyta įlipus į lizdus jauniklių skaičiaus nustatymo metu (birželio 25 – liepos 20). Nedidelė dalis grobio buvo nustatyta kai suaugę paukščiai skrisdavo su grobiu į lizdą jauniklių maitinimo metu žiūronų (10x50) arba teleskopo (20-60x) pagalba. Plėšriesiems paukščiams būdinga funkcinė reakcija į grobio gausos pasikeitimus aplinkoje (pvz., Reif et al. 2001), todėl darbe remtasi prielaida, kad suaugusių paukščių mityba nesiskiria nuo jauniklių mitybos. Viso nustatyti 448 grobio vienetai. Grobio svarba mityboje analizuota vienetais. Tolimesniems skaičiavimams grobis suskirstytas į 2 grupes: 1) dominuojantis grobis (smulkūs graužikai: *Microtus*, *Apodemus*, *Clethrionomys*) ir 2) alternatyvus grobis (varliagyviai, paukščiai ir žinduoliai stambesni nei pelėnai: *Talpa europea*, *Mustela nivalis*, *Lepus sp.*). Skirstant grobį į grupes, remtasi literatūros šaltiniais apie grobio svarbą mitybai (Cramp, Simmons, 1980, Meyburg et al., 2001). Produktyvumo priklausomybė nuo dominuojančio grobio dalies buvo patikrinta naudojant Spearmano koreliaciją, o dominuojančio grobio dalis skirtingais metais palygintas naudojant chi-kvadrat kriterijų.

Gausos pokyčio tendencijos nustatymui naudoti lauko darbų metu surinkti duomenys, kurie apima du laikotarpius: 1980–1998 m. ir 2003–2006 m. Pirmuoju laikotarpiu duomenys apie perinčias erelių rėksnių poras 10-yje tyrimo plotų (1 pav.) surinkti dr. E. Drobelio, dr. B. Šablevičiaus, Vl. Naruševičiaus ir A. Petraškos. Kaip kito porų skaičius tose teritorijose 1980–1998 m. dėl skirtingais metais atliktų tyrimų individualiose teritorijose, nėra žinoma dėl nuolatinio monitoringo stokos. Todėl palyginimui naudoti patys detaliesi iš šio laikotarpio gauti duomenys. Siekiant nustatyti dabartinį porų skaičių, 2003–2006 m. pakartotas erelių rėksnių teritorijų ir lizdų kartografavimas šiose teritorijose.



1 pav. Tyrimo plotai, kuriuose porų skaičius nustatytas 1980–1998 m. ir 2003–2006 m. Skaičiai nurodo tyrimo plotų pavadinimus, pateiktus 3 lentelėje.

3.3. Buveinė ir jos pasirinkimo sąvokos

Darbe erelių buveinė apibūdinama dviem sąvokomis: makrobuveinė ir mikrobuveinė. Makrobuveinė – 2 km spindulio ribojamas plotas apie erelių lizdinį medį. Dviejų kilometrų spindulys analizei pasirinktas dėl to, kad teritoriniai ereliai reksniai Baltijos regione dažniausiai medžioja ne daugiau kaip 2-jų kilometrų atstumu nuo lizdų (radijo siųstuvais nustatyti duomenys, Bergmanis, 1999, Scheller et al., 2001). Mikrobuveinė – ≤ 250 m spindulio ribojamas plotas apie lizdinius medžius. Tokio dydžio spindulys pasirinktas todėl, kad tos pačios erelių poros alternatyvūs lizdai dažniausiai yra ≤ 250 m atstumu vienas nuo kito (77%, $n = 56$, autoriaus duomenys). Panašų spindulį (t.y., 200 m) taikė ir kiti autoriai analizuodami erelio reksnio lizdavičių pasirinkimą (Langgemach et al., 2001).

Buveinių pasirinkimas įvardinamas trimis sąvokomis: „pirmenybė“, „vengimas“ ir „naudojimas pagal galimybes kraštovaizdyje“. Pirmenybė - kai kintamojo dalis erelių lizdinių medžių aplinkoje yra statistiškai patikimai didesnė nei kraštovaizdyje. Vengimas - kai kintamojo dalis erelių lizdinių medžių aplinkoje yra statistiškai patikimai mažesnė nei kraštovaizdyje. Naudojimas pagal galimybes kraštovaizdyje - kai kintamojo dalis statistiškai patikimai nesiskiria erelių lizdinių medžių aplinkoje nuo esančio kraštovaizdyje.

3.4. Mikrobuveinių pasirinkimo dėsningumai

3.4.1. Lizdinių medynų pasirinkimas

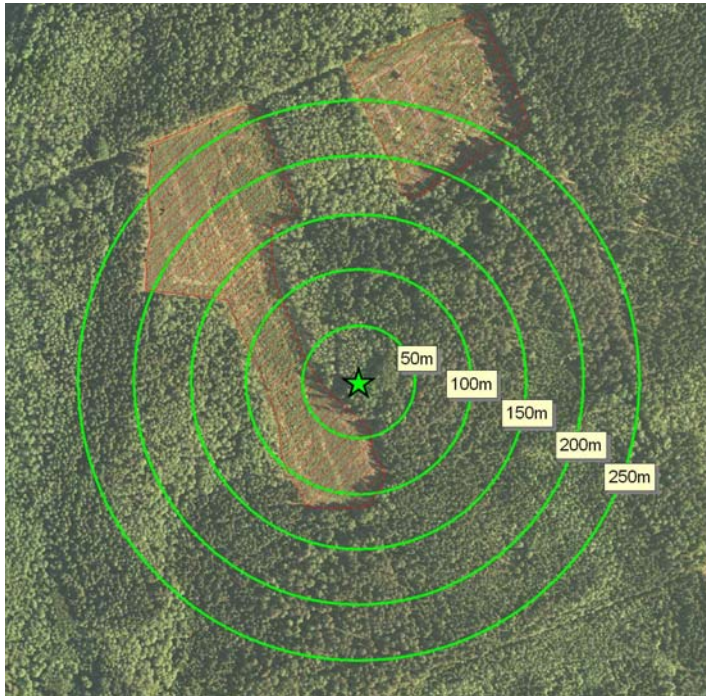
Analizei naudoti 78 erelių rėksnių lizdai ir tyrimų regiono miškuose esantys 79 atsitiktiniai taškai, kurių skaitmeninis sluoksnis sukurtas su ArcView 3.2 programine įranga. Jei buvo žinomi keli alternatyvūs tos pačios poros lizdai, į analizę įtrauktas paskutinis lizdas, kuriame perėjo ereliai. Erelų lizdinių medynų pasirinkimas nustatytas lyginant šias medynų, į kuriuos patenka lizdai ir atsitiktiniai taškai, charakteristikas: 1) vyraujanti medžių rūšis medyne, 2) miško tipas, 3) drėgnumas, 4) skalsumas, 5) dominuojančios medžių rūšies amžius, 6) lizdų (atsitiktinių taškų) dalis, patenkanti į kertamo amžiaus medynus, 7) bonitetas (visa informacija apie kintamuosius 4 lentelėje, 4.2.1. poskyryje). Šie duomenys buvo gauti naudojant Lietuvos miškų taksacinę duomenų bazę ir atributinius jos duomenis (M 1: 10 000). Taip pat analizuoti mažiausi atstumai nuo lizdinio medžio (atsitiktinio taško) iki kai kurių kraštovaizdžio elementų: 8) optimalių ir 9) suboptimalių mitybos biotopų (mitybos biotopų skirstymas aprašytas metodikos 3.6. skyriuje, naudota Corine žemės dangos duomenų bazė, M 1:100 000), 10) miško pakraščio (M 1: 50 000), 11) kelio su danga (M 1: 50 000), 12) miško kelio (M 1:10 000), 13) sodybos (M 1: 50 000), 14) gyvenvietės ar miesto (M 1: 50 000). Dažnių pasiskirstymas palygintas naudojant chi-kvadrat kriterijų, o imtys palygintos naudojant t kriterijų.

3.4.2. Lizdinių medynų pasirinkimas 1978–1994 m. ir 2004–2006 m.

Siekiant įvertinti ar intensyvus miškų ūkis turi neigiamą įtaką erelių rėksnių lizdaviečių pasirinkimui, dabartinės erelių lizdinių medynų charakteristikos palygintos su ankstesnėmis erelių rėksnių lizdinių medynų charakteristikomis (Drobelis, 1994). E. Drobelis analizavo 127 erelių rėksnių lizdų duomenis, surinktus ekstensyvių kirtimų periodu, t.y., 1978–1993 metais, kai kirtimų intensyvumas buvo du kartus mažesnis nei 2004–2006 (Lietuvos miškų ūkio statistika, 2008). Analizės metu lyginti aukščiau nurodyti medynų parametrai: 1, 2, 3, 4, 5, 7, taip pat lizdinio medžio rūšis. Dažnių pasiskirstymas palygintas naudojant chi-kvadrat kriterijų.

3.4.3. Lizdaviečių pasirinkimas fragmentuotos miško dangos atžvilgiu

Analizuoti 64 erelių lizdai ir 65 atsitiktiniai miško taškai, kurių skaitmeninis sluoksnis sukurtas su ArcView 3.2 programine įranga. Apie lizdus (atsitiktinius taškus) ArcView 3.2 programinės įrangos aplinkoje sukurti 5 apskritimo formos buferiai: 50 m (0,79 ha), 100 m (3,14 ha), 150 m (7,07 ha), 200 m (12,56 ha), 250 m (19,63 ha). Panaudojus ortofotoplanus (M 1:10 000, 2005–2006 metų) ir taksacinę Lietuvos miškų duomenų bazę, buvo sukurtas skaitmeninis sluoksnis. Jame išskirtos 3 kategorijos: „žemės ūkio naudmenos“, „miško danga“, „krūmynai“ (2 pav.). „Žemės ūkio naudmenomis“ laikytos pievos, dirbama žemė. „Miško danga“ – ketvirtos amžiaus klasės ir senesni medynai. Ši klasė pasirinkta kaip ribinė dėl to, kad jaunesniuose medynuose (I–III amžiaus klasės) erelių lizdų nerasta. „Krūmynais“ laikyti kirtimai, jaunuolynai (I–III klasės medynai). Duomenys pirmiausiai transformuoti naudojant kvadratinės šaknies ir arksinuso transformacijas, o erelių pirmenybės įvertinti taikyta dvifaktorinė ANOVA ir *Post hoc* palyginimui naudotas Tukey kriterijus. Kiekvienos dangos dalis visame plote, kurį riboja vienas iš 5 spindulių apie lizdinius medžius, palyginta su tos pačios dangos dalimi apie atsitiktinius taškus, tokio paties spindulio ribojamame plote.



2 pav. Fragmentuotos miško dangos analizė: žvaigždute pažymėtas lizdas, žaliai – 5 buferiai, raudonai – kirtimai (darbe klasifikuoti kaip „krūmynai“). Likęs plotas, ribojamas spindulių, klasifikuotas kaip „miško danga“.

3.5. Makrobuveinių miškų struktūra

Analizuoti 79 erelių rėksnių lizdai ir toks pats skaičius tuose pačiuose rajonuose esančių atsitiktinių miško taškų. Apie kiekvieną lizdą (atsitiktinį tašką) ArcView 3.2 programinės įrangos aplinkoje sukurtas 2 km spindulio buferis, kuriame naudojant miškų taksacinę duomenų bazę skaičiuota medžių rūšių ir amžiaus pasiskirstymas. Į analizę įtrauktos tik tos rūšys medžių, kuriuose yra rasti lizdai: eglė, pušis, beržas, juodalksnis, drebulė, ąžuolas, uosis. Pastarosios dvi medžių rūšys dėl jų retumo kraštovaizdyje sujungtos į vieną kintamąjį – „plačialapiai“. Sukurti šie kintamieji: 1) medžio rūšies dalis 2) < 10 metų miškų dalis, 3) jaunų miškų dalis, 4) pusamžių miškų dalis ir 5) senų miškų dalis makrobuveinėje. Skirstant medynus į brandumo kategorijas,

remtasi medžių rūšių kirtimo amžiumi IV grupės miškuose (Lietuvos miškų ūkio statistika 2002). Konkrečios medžių rūšies jaunais miškais laikyti miškai nuo 11 metų iki pusės kirtimo amžiaus, pusamžiais – nuo pusės iki kirtimo amžiaus, o senais – pasiekusiais ir vyresniais nei kirtimo amžius. Medžių rūšių ir miško amžiaus grupių pasiskirstymas erelių rėksnių teritorijose ir atsitiktiniuose plotuose palygintas taikant t arba U kriterijų, priklausomai nuo to, ar kintamajam būdingas normalusis skirstinys. Pastarasis tikrintas taikant Kolmogorovo ir Smirnovo kriterijų.

3.6. Makrobuveinių pasirinkimo erdvinė variacija

Medžiaga rinkta dviejuose 20 425 km² (Vidurio – Rytų Lietuva) ir 31 500 km² (Estija) tyrimo plotuose, kuriuose buvo vykdomas pastovus erelių rėksnių monitoringas panašiais metodais. Į analizę įtrauktos 198 erelių rėksnių veisimosi teritorijos (erdvė, kurią nuolat užima paukščių pora, Steenhof, 1987). Iš kiekvienos veisimosi teritorijos analizei naudotas tik vienas lizdas, kuriame ereliai paskutinį kartą perėjo 1997–2002 m. Analizei panaudoti 55 erelių lizdai iš Lietuvos ir 143 iš Estijos.

Erelių makrobuveinės aprašytos 2-jų kilometrų spinduliu apie lizdinius medžius. Taip pat buvo matuojami atstumai nuo lizdinio medžio iki keleto kraštovaizdžio elementų. Erelių teikiamoms pirmenybėms nustatyti ArcView 3.2 programinės įrangos aplinkoje sukurtas atsitiktinių miško taškų skaitmeninis sluoksnis. Atsitiktinių taškų skaičius kiekvienoje šalyje lygus lizdų skaičiui.

Dviejų kilometrų spinduliu apie lizdus (ir atsitiktinius taškus) matuoti žemės dangų biotopų plotai. Tam naudota skaitmeninė „Corine“ žemės dangų tipų bazė, sukurta remiantis kosminio vaizdo nuotraukomis, darytomis 1993–1995 Estijoje (Meiner, 1999) ir 1994–1995 Lietuvoje (HNIT-BALTIC Geoinfoservisas). Kai kurie biotopai buvo apjungti ir tolimesnei analizei pasirinktos ekologiškai svarbios grupės: 1) miškai (t.y, perėjimo biotopai), 2) optimalūs mitybos biotopai (natūralios pievos ir ganyklos, žemės ūkio plotai su gausia natūralia augmenija), 3) suboptimalūs mitybos biotopai (ariama žemė,

kompleksinės žemės ūkio naudmenos, krūmynai). Optimalūs ir suboptimalūs mitybos biotopai suskirstyti remiantis telemetrijos ir stebėjimo duomenimis, kurie rodo erelių pirmenybę pievoms (Scneider-Jacoby, 1996, Lõhmus, 2001a, Scheller et al., 2001) ir oportunistinį laukų ir krūmynų naudojimą (Lõhmus, 2001a). Be šių kintamųjų, naudotas ir Simpson'o kraštovaizdžio įvairovės indeksas, skaičiuotas iš 20 pirminių biotopų $D = \sum(p_i^2)^{-1}$, kur p_i yra santykinis žemės dangos biotopo i plotas. Taip pat buvo matuoti atstumai nuo lizdinio medžio (atsitiktinio taško) iki artimiausios sodybos, miško pakraščio, vandens telkinio (upės arba ežero), kelio, agrokraštovaizdžio elemento (toliau tekste lauko) topografiniuose 1:50000 mastelio žemėlapiuose.

Visų kintamųjų normalusis skirstinys patikrintas naudojant Kolmogorovo ir Smirnovo kriterijų. Po to kintamieji transformuoti naudojant atitinkamas kvadratinės šaknies, arkosinuso, logaritminę transformaciją. Buveinių pirmenybėms, bei jų geografiniams skirtumams nustatyti taikyta dvifaktorinė ANOVA. Kintamieji grupuoti: erelių lizdai su atsitiktiniais taškais ir pagal geografinę vietą (Lietuva su Estija). *Post hoc* palyginimui naudotas Tukey kriterijus. Kadangi kai kurie kintamieji (atstumai nuo lizdų iki kraštovaizdžio elementų) stipriai koreliavo tarpusavyje, todėl ieškota nepriklausomų kombinacijų taikant principinių komponentų analizę. Tam naudoti tik atsitiktinių taškų duomenys (erelių veisimosi teritorijose tarpusavyje nesusiję kintamieji gali koreliuoti dėl paukščių teikiamų pirmenybių). Tolimesnei analizei naudoti komponentai turintys tikrinę reikšmę didesnę nei 1,0, o komponentų balas skaičiuotas tiek atsitiktiniams taškams, tiek erelių lizdams. Pirmasis komponentas ("artumas antropogeniniams pakraščiams") paaiškina 49% visos variacijos (1 lentelė) ir rodo fragmentuotą aplinką antropogeniniame kraštovaizdyje (mažas balas) ir miško gilumą natūralioje aplinkoje (didelis balas). Antrojo komponento ("artumas nutolusiems vandens telkiniams", 25% visos variacijos, 1 lentelė) vertės kinta nuo medynų šalia kelių ir toli nuo vandens telkinių (mažas balas) iki medynų, esančių prie nuošalių vandens telkinių (didelis balas).

1 lentelė. Koreliacijos koeficientai tarp penkių kintamųjų ir dviejų principinių komponentų ($n = 198$ atsitiktiniai miško taškai).

Kintamasis	Principiniai komponentai	
	1	2
Mažiausias atstumas iki:		
sodybos	0,90	0,01
kelio	0,56	0,51
lauko	0,86	-0,03
vandens telkinio	0,31	-0,86
Variacija %	49,0	25,3
Suminė variacija %	49,0	74,3

Iš 6-ių galutinių kintamųjų (3-jų arksinuso kvadratine šaknimi transformuotos žemės dangos biotopų proporcijų, kraštovaizdžio įvairovės indekso ir 2-jų principinių komponentų, gautų iš atstumų duomenų) kiekvienam lizdui buvo nustatytas selektyvumo indeksas – euklidinis atstumas nuo atsitiktinių taškų (*cf.* Sherry, Holmes, 1985, Lōhmus, 2001a). Gautos kraštovaizdžio įvairovės vertės buvo standartizuotos.

3.7. Makrobuveinių kokybė

57 poros suskirstytos į dvi veisimosi sėkmingumo kategorijas: aukšto produktyvumo ir mažesnio produktyvumo poros. Naudoti 2004–2006 metų periodo, kuris apima vieną 3 metų produktyvumo ciklą, duomenys. Jei erelių pora per šį laikotarpį išaugino ≥ 3 jaunikius, ji laikyta aukšto, jei ≤ 2 – mažesnio produktyvumo pora. Papildomai naudoti duomenys ir apie šių porų veisimosi sėkmingumą 2002–2003 metais. Aukšto ir mažesnio produktyvumo porų (ir atsitiktinių taškų, $n = 79$) makrobuveinės (2-jų km spinduliu apie lizdus) lygintos pagal 8 kintamuosius. Pastarieji pasirinkti remiantis ankstesnių analizių rezultatais arba kitų autorių duomenimis: 1) ažuolo ir uosio dalis makrobuveinės miškuose, 2) pušies dalis makrobuveinės miškuose, 3) juodalksnio dalis makrobuveinės miškuose, 4) užstatytų teritorijų plotas, 5) optimalių mitybos biotopų plotas, 6) suboptimalių mitybos biotopų plotas, 7)

šlapžemių plotas, 8) miško plotas. Atsižvelgiant į tai, ar kintamajam būdingas normalusis skirstinys, kuris tikrintas naudojant Kolmogorovo ir Smirnovo kriterijų, imtys palygintos naudojant t ir U kriterijus.

3.8. Erelio rėksnio hibridizacija su didžiuoju ereliu rėksniu

Lauko darbai vyko 2000–2007 m. balandžio–rugpjūčio mėnesiais dvejomis kryptimis: 1) patikrintos vietos, kuriose *Aquila clanga* stebėjo kiti asmenys; tose vietose rasti ereliai apibūdinti tiksliai. Didesnis dėmesys skirtas nesenuoms (< 20 metų) stebėjimo vietoms; 2) naujų erelių teritorijų paieška ir suaugusių paukščių apibūdinimas. Paieškoms pasirinktos tos šalies vietose, kuriose ar netoliese buvo registruoti didieji ereliai rėksniai (pagal literatūros duomenis), kuriose yra potencialių didžiojo erelio rėksnio buveinių, taip pat vietose su vidutine ar didele perinčių erelių rėksnių koncentracija. Lauko darbų metu kartografuotos rėksnių teritorijos, o panaudojus ArcView 3.2 programinę įrangą, jų vietos perkeltos ant šalies žemėlapiu, padengto tinklu, kurio vienos gardelės dydis 100 km². Gardelės nebuvo pažymėtos, jei atliekant apskaitas jose erelių rėksnių nebuvo pastebėta arba stebėti ereliai nebuvo tiksliai identifikuoti iki rūšies. Pažymėtos gardelės, kuriose stebėti visi (teritoriniai ir klajojantys) didieji ereliai rėksniai, ir tos gardelės, kuriose stebėti tik teritoriniai *Aquila pomarina*, t.y. migruojančių, klajojančių paukščių stebėjimo vietos į analizę neįtrauktos. Suaugę paukščiai identifikuoti vienu, dviem ar visais iš žemiau nurodytų būdų: 1) aprašant juos medžioklės, tuoktuvinių skrydžių metu; 2) remiantis jauniklių matmenimis, apdaro aprašymais ir 3) DNR analize (ją atliko dr. Ū. Vāli, Tartu ir Lundo universitetuose mitochondrinės DNR ir SNP (angl. *single nucleotide polymorphism*) / mikrosatelitų metodais). Paukščiai buvo apibūdinami naudojant žiūronus 10(12)x50, nuo 2003 m. – teleskopą 15-45x (arba 20-60x) ir remiantis svarbiausiomis publikacijomis apie šių taksonų specifinius požymius (Cramp, Simmons, 1980, Bergmanis, 1996, Forsman, 1999, Dombrovski et al., 2000, Lõhmus, Vāli, 2001). Išskirtos trys grupės: *pomarina*, *clanga* ir neidentifikuojami paukščiai. *Pomarina* ir *clanga* grupėms priskirti paukščiai,

kurie turi specifinius rūšies apdaro požymius, tačiau dėl tarprūšinės hibridizacijos į šias grupes galėjo pakliūti pirmos ir vėlesnių kartų hibridų, kurie lauko sąlygomis praktiškai neatskiriami nuo vieno iš šių taksonų tipiškų paukščių (Helbig et al., 2005). Neidentifikuojamais paukščiais laikyti tokie, kurie turi tarpinius požymius arba tiek vienos, tiek kitos rūšies požymių (žr. 3 pav.). Paukščiai identifikuoti tik esant tinkamam apšvietimui (t.y., kai paukščiai stebėti ne šešėlyje ir ne prieš saulę) ir atstumui ($\leq 1,0$ km), jei reikėjo, paukščiai aprašinėti kelis kartus. Dalyje teritorijų paukščiai tyrinėti daugiau nei 1 metus. Remtasi prielaida, kad tyrimo laikotarpiu teritorijas buvo užėmę tie patys paukščiai (apie erelių rėksnių porų pastovumą ir prierašumą teritorijai: Cramp, Simmons, 1980, Ivanovski, Bashkirov, 2002, Meyburg et al., 2002, Bergmanis, 2005). Todėl teritorijoje tyrinėjant, pavyzdžiui, abu poros narius keletą metų, laikyta, kad apibūdinti tik 2 paukščiai, išskyrus tuos atvejus, kai buvo akivaizdus vieno iš poros narių pasikeitimas, pavyzdžiui, suaugusį paukštį pakeitė jaunas. Nepavykus teritorijoje aprašyti abiejų poros narių skaičiuojant aprašytus individus teritorijoje, remtasi individualiais požymiais, dažniausiai uodegos ir pirminių, antrinių plasnajamųjų plunksnų nusišėrimo vietomis, spalvų variacija (pastaroji dažniausiai buvo susijusi su individų amžiumi; apie specifinius amžiaus požymius žr. Forsman, 1999, Meyburg et al., 2005). Nenustačius aiškių individualių požymių, laikyta, kad aprašytas tik vienas paukštis teritorijoje. Tikslesniam suaugusių erelių rėksnių rūšies nustatymui bei tarprūšinės hibridizacijos tyrimui buvo aprašyti ir pamatuoti jaunikliai (specifiniai rūšies požymiai ir matmenys pagal Bergmanis, 1996, Dombrowski, 2002, Löhmus, Väli, 2001a) arba/ir iš jų paimta medžiaga genetinei analizei. Jauniklių duomenys leido tiksliau apibūdinti teritorinius suaugusius paukščius.

A. clanga paplitimas šalyje. Naudoti lauko darbų ir literatūros duomenys 1988–2000 m., taip pat trys asmeniniai pranešimai apie *A. clanga* stebėjimo vietas. Visi *A. clanga* registracijos atvejai priskirti konkrečiai 10x10 km gardelei. Gardelėse nustatytas šlapžemių (pelkių, stovinčių ir tekančių vandens telkinių iš GDB 50000 skaitmeninės duomenų bazės) plotas (ha) ir pamatuotas

mažiausias atstumas (km) nuo gardelės centro iki sienos su šalimi, kurioje peri *A. clanga* poros (Kaliningrado sritis, Beliakov et al., 1989, Baltarusija, Dombrowski, Ivanovski, 2005, Lenkija, Maciorowski et al., 2005). Pastarasis kintamasis yra labai aproksimuotas, tačiau nėra geresnės alternatyvos dėl 1) didžiojo erelio rėksnio detalių tyrimų stokos kaimyninėse šalyse ir 2) neviešinamos informacijos ypač retos rūšies perimviečių apsaugos tikslais. Du kintamieji *A. clanga* stebėjimo gardelėse palyginti naudojant t kriterijų su kintamaisiais gardelėse, kuriose stebėti tik teritoriniai *A. pomarina*.



A



B



C

3 pav. A – *Aquila clanga* (nuotrauka Ū. Vāli), B – neidentifikuojamas rėksnys, B – *A. pomarina*.

4. Rezultatai

4.1. Populiacijos produktyvumas, jo priklausomybė nuo mitybos, gausos pokyčio tendencija

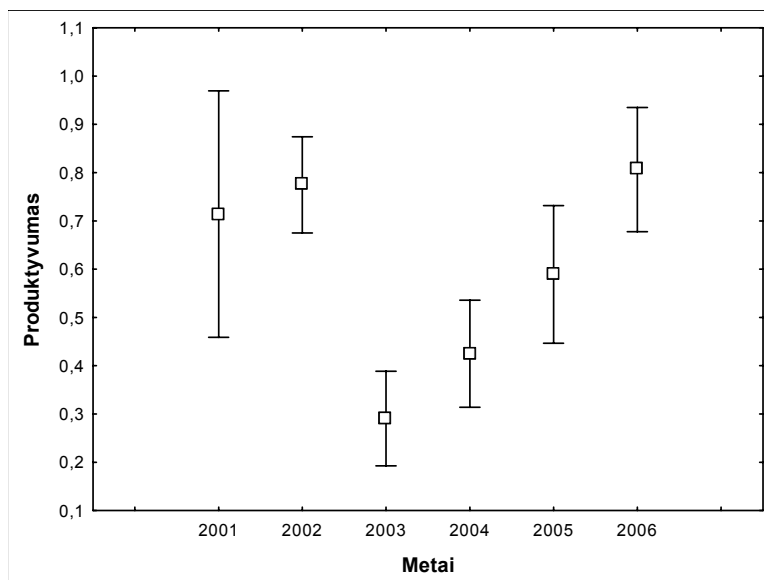
4.1.1. Produktyvumas, jo priklausomybė nuo mitybos

Erelių rėksnių veisimosi sėkmingumas 2001–2006 m. tyrimo laikotarpiu buvo 55% (n = 376) nuo visų stebėtų teritorijos užimtumo atvejų. Sėkmingais veisimosi atvejais dažniausiai išaugintas 1 jauniklis, du jaunikliai išaugo tik 2,4% nuo visų sėkmingų perėjimo atvejų (n = 207). Produktyvumas svyravo nuo $0,29 \pm 0,46$ (SD) (n = 86, 2003 metais) iki $0,81 \pm 0,51$ (SD) (n = 62, 2006 metais), o vidutinis metinis produktyvumas buvo $0,60 \pm 0,21$ (SD) (n = 6) jauniklio / teritorinei porai. Veisimosi sėkmingumas statistškai patikimai (toliau tekste – patikimai) skyrėsi tarp kai kurių metų (2 lentelė, 4 pav.). Per stebėtą laikotarpį produktyvumas tarp metų krito tik vieną kartą, o kilo 4 kartus. Produktyvumas tarp metų turėjo tendenciją didėti palaipsniui, tik vieną kartą (tarp 2005 ir 2006 m.) produktyvumas patikimai padidėjo. Staigus produktyvumo kritimas 2003 metais nulėmė patį žemiausią veisimosi sėkmingumo rezultatą, kuris patikimai buvo mažesnis už 2001, 2002, 2005 ir 2006 metų rezultatus.

2 lentelė. Sėkmingai perinčių porų dalies palyginimas tarp skirtingų metų (taikytas chi – kvadrat kriterijus).

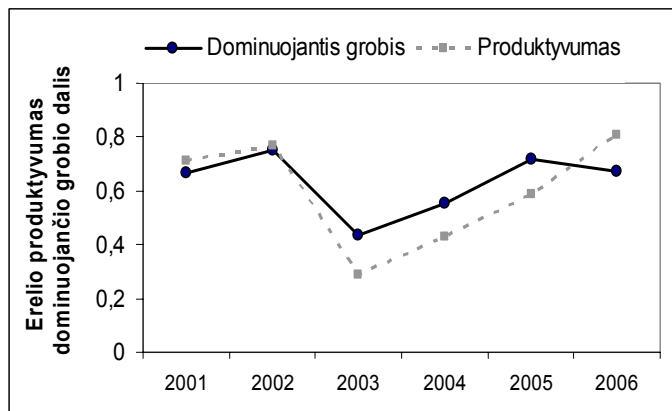
	2002	2003	2004	2005	2006
2001	$\chi^2_1=1,01$ p = 0,32	$\chi^2_1= 10,30$ p = 0,001	$\chi^2_1= 3,90$ p = 0,048	$\chi^2_1= 0,58$ p = 0,45	$\chi^2_1= 0,67$ p = 0,41
2002		$\chi^2_1= 36,45$ p < 0,0001	$\chi^2_1= 19,00$ p < 0,0001	$\chi^2_1= 5,99$ p = 0,01	$\chi^2_1= 0,05$ p = 0,82
2003			$\chi^2_1= 3,26$ p = 0,07	$\chi^2_1= 11,12$ p = 0,0009	$\chi^2_1= 31,50$ p < 0,0001
2004				$\chi^2_1= 2,83$ p = 0,09	$\chi^2_1= 15,81$ p = 0,0001
2005					$\chi^2_1= 4,63$ p = 0,03

Nepalankiais metais produktyvumas buvo $0,36 \pm 0,48$ (SD) ($n = 166$), o palankiais metais – $0,73 \pm 0,50$ (SD) ($n = 210$) ir skirtumas tarp šių dviejų metų tipų patikimas ($p < 0,0001$). Nepalankiais metais nerasta nei vieno lizdo su išaugusiais dviem jaunikliais.



4 pav. Erelių rėksnių produktyvumas 2001–2006 metais. Nurodytas vidurkis ir 95% pasikliautinieji intervalai. Imties dydis 2001 m. – $n = 21$, 2002 m. – $n = 71$, 2003 m. – $n = 86$, 2004 m. – $n = 80$, 2005 m. – $n = 56$, 2006 m. – $n = 62$.

67% ($n = 448$) nustatyto grobio vienetų 2001–2006 m. sudarė dominuojantis grobis, likusią dalį – alternatyvus grobis. Palankiais metais dominuojančio grobio dalis mityboje buvo patikimai didesnė nei nepalankiais metais ($\chi^2_1 = 17,41$, $p < 0,0001$): atitinkamai 72% ($n = 352$) ir 49% ($n = 96$). Produktyvumas buvo teigiamai susijęs su dominuojančio grobio dalimi mityboje ($r_s = 0,88$, $p < 0,05$, $n = 6$): kai didesnę dalį mityboje užima smulkieji graužikai, erelių produktyvumas yra aukštesnis, o metais, kai alternatyvaus grobio dalis yra didelė, erelių produktyvumas mažesnis už vidurkį (5 pav.).



5 pav. Erelių réksnių produktyvumas ir dominuojančio grobio dalis mityboje 2001-2006.

4.1.2. Populiacijos gausos pokyčio tendencija

Nustatyta, kad 8-ioose tyrimo plotuose porų skaičius sumažėjo, 2-juose nekito (3 lentelė). Visuose tirtuose miškuose 2003–2006 m. perėjo 27–33% mažiau porų nei 1980-1998 metais.

3 lentelė. Tyrimo plotas, erelio réksnio porų skaičius 1980–1998 ir 2003–2006 m.

Tyrimų teritorija, plotas ha	Porų skaičius 1980–1998	Porų skaičius 2003–2006
1. Žalgiriai, 800 ha	3–4	2
2. Lančiūnava 1500 ha	10	5–6
3. Labūnava 800 ha	5–7	5–6
4. Puzaičiai 300 ha	2–3	2–3
5. Čepkeliai 10000 ha	2–3	1
6. Barauka 200 ha	1	0
7. Dusetos 800 ha	1	0
8. Lūžai 200 ha	3–4	2
9. Burbiškis 200 ha	3–4	4
10. Ažvinčiai 5000 ha	5	4
Iš viso	35–42	25–28

Aptarimas

Erelio rėksnio produktyvumas, jo priklausomybė nuo mitybos. Svarbiausi šios analizės rezultatai yra: 1) didelis erelio rėksnio produktyvumo svyravimas, 2) erelio rėksnio produktyvumo priklausomybė nuo mitybos, 3) elgesys, panašus apibūdintam alternatyvaus grobio hipotezėje.

1. Tyrimo metu gautų erelio rėksnio produktyvumo duomenų negalima palyginti su anksčiau nustatytais erelių produktyvumo Lietuvoje duomenimis (pvz., Drobelis, 1990, 2004) dėl 1) metodinių nesutapimų, 2) rezultatų pateikimo. E. Drobelis (1994, 2004) produktyvumą nurodo jauniklių skaičiumi perėti pradėjusiai porai, tačiau neįtraukia teritorinių porų. Todėl realus populiacijos produktyvumas yra pervertinamas, nes dalis erelių porų kasmet nepradedą perėti, nors užima veisimosi teritorijas (Bergmanis, 1999). Be to, E. Drobelis (1994, 2004) kiekvieniems metams atskirai erelių produktyvumo duomenų nepateikia. Kadangi erelio rėksnio produktyvumas kasmet svyruoja ir patikimai skiriasi tarp metų, todėl neaišku, ar autoriaus nurodyti duomenys nėra tendencingai surinkti vien tik iš aukšto ar mažo erelių produktyvumo metų. Šie metodiniai skirtumai tarp šio darbo metu gautų rezultatų ir E. Drobelio (1994) duomenų neleidžia įvertinti, ar pakito erelio rėksnio ilgametis produktyvumas.

Darbo metu nustatytas produktyvumas Lietuvoje yra panašus į esantį didžiojoje arealo dalyje – 0,5–0,8 jauniklio/teritorinei porai (Meyburg et al., 2001). Santykinai didelė produktyvumo amplitudė skirtingose šalyse arba toje pačioje šalyje gali būti susijusi su metodiniais skirtumais (Väli, 2003, Langgemach et al., 2005, Bergmanis et al., 2006). Kita vertus, realiai egzistuojančius produktyvumo skirtumus gali sukelti nevienodas perinčių ir teritorinių porų santykis (Helander, 1985, Bergmanis et al., 2006). Latvijoje (Bergmanis et al., 2006), kaip ir Lietuvoje, sėkmingai peri < 60% porų, o Vokietijoje ir Lenkijoje > 70% (Rodziejewicz, 1996, Scheller et al., 2001).

2. Erelių mityba Lietuvoje grobio rūšine sudėtimi panaši į nustatytą kitose Rytų ir Vidurio Europos vietose, tačiau skiriasi kai kurių sistemtinių grupių svarba, lyginant su kitomis vietomis areale. 2001–2006 metais nustatyta

smulkiųjų graužikų dalis erelių mityboje buvo nepatikimai didesnė nei nurodo E. Drobelis (2004): 67% ir 55% ($\chi^2_1 = 2,45$, $p = 0,12$). Smulkūs graužikai yra pagrindinis grobis Europoje (Palasthy, Meyburg, 1973, Haraszthy et al., 1996, Väli, 2003). Tik jų dalis mityboje gali skirtis tiek šalies viduje dėl mitybinių buveinių (Väli, 2003), tiek įvairiose arealo vietose, pvz., Estijoje smulkiųjų graužikų dalis erelio rėksnio mityboje (50%, Lõhmus, 2003) patikimai mažesnė nei nustatyta šio darbo metu ($\chi^2_1 = 30,44$, $p < 0,0001$). Plėšriųjų paukščių mityba yra adaptyvi, nes individai gali medžioti tam tikrą grobio grupę priklausomai nuo grobio rūšinės struktūros veisimosi regione (Salamolard et al., 2000). Tačiau mitybos skirtumams įtaką gali daryti ne tik kitokios buveinės ir grobio rūšinė struktūra, bet paklaidą sukelia ir tyrimų vietos (Penteriani et al., 2005). Manoma, kad pastaraisiais dešimtmečiais alternatyvaus grobio reikšmė erelių mitybai sumažėjo (Lõhmus, Väli, 2001), o tai gali turėti neigiamas pasekmes veisimosi sėkmingumui (žr. žemiau).

Kai kurių plėšriųjų paukščių veisimosi sėkmingumas nesusijęs su pagrindinio grobio kiekio svyravimu aplinkoje (ar mityboje) (Dawson, Bortolotti, 2000, Redpath et al., 2002, Rosenberg et al., 2003), tačiau kitų rūšių, kaip ir erelio rėksnio tyrimų regione, reprodukciniai parametrai susiję su grobio gausumu (aplinkoje ar mityboje) ir jo svyravimu (Marchesi et al., 2002, apžvalga Newton, 2003). U. Bergmanis ir kiti (2006) nurodo, kad erelių rėksnių produktyvumas teigiamai koreliuoja su smulkiųjų graužikų gausumu aplinkoje tais pačiais metais. Tai būdinga specializuotiems mitybos požiūriu, dažniausiai migruojantiems, plėšriesiems paukščiams, kuriems būdingas ir didelis mobilumas (Newton, 2003). Tačiau tokiems plėšriesiems paukščiams būdinga kiekybinė ir funkcinė reakcija į svyruojantį grobio gausumą, t.y. padidėjus resursams, padidėja jais mintančių paukščių reprodukcinės savybės, veisimosi tankumas dėl imigracijos ir/ar neperinčios populiacijos frakcijos sumažėjimo, taip pat padidėja pagrindinė grobio dalis mityboje (Salamolard et al., 2000, Newton, 2003). Ereliai rėksnio mityboje dominuojančio grobio dalis nuolat kito ir tarp metų patikimai skyrėsi, tai rodytų, kad ereliui rėksniui būdinga funkcinė reakcija į svyruojantį pagrindinio grobio gausumą. Tačiau

ereliui rėksniui praktiškai nebūdinga kiekybinė reakcija: erelių rėksnių tankumas tyrimų regione 2001–2006 m. kito nežymiai (taip pat žr. Bergmanis et al., 2001, Lėhmus, Vėli, 2004), nes šiai rūšiai būdingas teritorinis konservatyvizmas – žymėti ereliai nuolat užima tas pačias veisimosi teritorijas (Bergmanis, 2005). Be to, ereliai rėksniai išaugina dažniausiai (97,6%) tik vieną jauniklį, todėl jie negali reaguoti kiekybiškai išaugintų jauniklių skaičiumi. Tyrimų regione sėkmingai perinčių erelių porų dalis kito nuo 29% iki 77%, dėl šios priežasties ereliai pagal savo kiekybinę reakciją į svyruojančio grobio gausumą labiau panašūs į sėslias, teritorines pelėdas: padidėjus aplinkoje grobio tankiui, perėti pradeda daugiau porų (Newton, 2003, Rosenberg et al., 2003).

3. Svarbi plėšriųjų paukščių alternatyviaus grobio buveinė yra miškas (Korpimėki, 1988), kur ereliai gali medžioti iki ¼ viso medžioklės laiko (Meyburg et al., 2004). Rudojo pelėno (*Clethrionomys glareolus*) Estijoje rėksnių mityboje praktiškai nėra – 0,5% nuo bendro pelėnų skaičiaus, todėl autoriai teigia, kad ereliai rėksniai miške nemedžioja (Lėhmus, Vėli, 2004). O Lietuvoje ši pelėnų rūšis erelių mityboje pasitaikė dažniau – 11% (n = 34) nuo visų pelėnų skaičiaus (Balčiausienė et al., 2007) ($\chi^2_1 = 22,52$, $p < 0,0001$). Tačiau dažnai alternatyvus grobis yra varliagyviai (pvz., Cramp, Simmons, 1980). Pagrindinio grobio svyravimai gali neigiamai paveikti populiacijos pusiausvyrą ir išlikimą (Klok, Roos, 1999), todėl gamtosauginiu požiūriu svarbu įvertinti grobio–pėšrūno sąveiką ir jos priklausomybę nuo antropogeninio poveikio. Taip pat svarbu, kad dėl ūkinės veiklos nesumažėtų grobio rūšinė įvairovė, kuri pagerintų galimybę ereliams maitintis alternatyviu grobiu, kai dominuojančio grobio populiacija aplinkoje sumažėja.

Populiacijos gausos tendencija. Gautiems skirtumams tarp lokalių populiacijos įverčių 1980-1998 ir 2003-2006 metodiniai skirtumai įtakos nedarė. Tyrimo plotai santykinai nedideli, kompaktiški, daugiausia izoliuoti miškai. Be to, lauko darbai vykdyti 2005–2006 metais, kai perėjo didelė porų dalis. Ankstesniu periodu daugiausiai taikytas lizdų kartografavimo žiemą/tikrinimo vasarą metodas, pagal kurį pavienių teritorinių paukščių,

nepradėjusių perėti ar anksti nesėkmingą perėjimą patyrusių porų nebuvo įskaičiuojamos (kasmet sėkmingai peri > 60% porų: Bergmanis et al., 2006, šio darbo rezultatai). Todėl dalis užimtų veisimosi teritorijų kasmet taikant šį metodą būdavo neįskaičiuojamos. Atsižvelgiant į anksčiau taikytus metodus ir įvertinant porų skaičių kiekvienoje teritorijoje dabartiniu periodu, įtrauktos tik poros su užimtais lizdais. Nustatant vietines populiacijų gausas, teritorinės poros be užimtų lizdų ir pavieniai teritoriniai paukščiai šitame darbe neįskaičiuoti.

Šio darbo duomenys iš ankstesnio laikotarpio gauti skirtingais metais, todėl neaišku, kada prasidėjo populiacijos mažėjimas. Ereliai rėksniai ilgaamžiai (Meyburg et al., 2005) ir labai prieraišūs veisimosi vietoms paukščiai (Väli, 2003, Drobelis, 2004), todėl teritorijų apleidimo procesas trunka ne vienerius metus (Scheller et al., 2001, U. Bergmanis asm. praneš.): laikosi retai perinčios, vėliau neperinčios poros, galiausiai lieka pavieniai teritoriniai paukščiai ir tik po to teritorija apleidžiama. Dėl šios priežasties tarp įvykusių gamtinių, antropogeninių pokyčių ir erelių reakcijos į juos yra ne vienu metų tarpas. Tyrimų plotuose ir kitose šalies vietose 2001–2005 m. rasta užimtų teritorijų, kuriose jaunikliai neišauginami jau keletą metų iš eilės, nepaisant anksčiau buvusio reguliaraus sėkmingo perėjimo. Populiacijos sumažėjimas buvo užfiksuotas Latvijoje (19%, Bergmanis et al., 2006), Vokietijoje (Meyburg et al., 2004). Nors kai kuriose šalyse populiacija yra stabili, tačiau europinis rūšies statusas šiuo metu vertinamas kaip mažėjantis (apie situaciją kiekvienoje šalyje, Burfield, Van Bommel, 2004).

Plėšriųjų paukščių perėjimo tankumui veisimosi vietose daugiausiai įtakos daro 2 resursai: maistas ir lizdavietės. Konkrečiu atveju perėjimo tankumą limituoja tas resursas, kurio aplinkoje yra mažiau (Newton, 2003). Latvijoje erelio rėksnio populiacijos sumažėjimas siejamas su lizdavičių sunaikinimu intensyvių kirtimų metu privačiuose miškuose, kita svarbi priežastis – pievų užkrūmėjimas nutraukus šienavimą, ganymą (Bergmanis et al., 2006). Per tris metus Lietuvoje dėl miškų ūkio veiklos buvo paveikta 17% (n = 99) erelių rėksnių lizdavičių (autorius duomenys). Šio darbo metu

Lietuvoje tirtuose plotuose porų sumažėjimas, kaip ir Latvijoje, susijęs su skirtingais veiksniais: vienur – su intensyviais kirtimais, kitur – su pievų apaugimu, suarimu.

Plėšriųjų paukščių perėjimo tankumą gali riboti tarprūšinė konkurencija dėl maisto, plėšrumo (stambesni minta smulkesniais) ar dėl to, kad mažesnės rūšys vengia didesnių (Newton, 2003). Stambesnė rūšis gali išikurti smulkesnės rūšies teritorijose (Hakkarainen et al., 2004) arba smulkesnė rūšis vengia perėti specifiniu atstumu nuo stambesnės rūšies lizdo (Sergio et al. 2003). Jūriniai ereliai (*Haliaeetus albicilla*) Lietuvoje reguliariai pradėjo perėti nuo 1987 m., o dabar šalyje peri apie 90 porų (Dementavičius, 2007). Visose tirtose teritorijose, kuriose peri jūriniai ereliai, erelių rėksnių porų skaičius sumažėjo. Mažiausias žinomas atstumas tarp sėkmingų jūrinio erelio ir erelio rėksnio lizdų Lietuvoje – 500 m (autorius duomenys). Kitoje vietoje, kur atstumas tarp šių erelių lizdų buvo 370 m, per 5-ių metų laikotarpį nei karto abu ereliai tais pačiais metais neperėjo sėkmingai. Be to, ereliai rėksniai agresyviai reaguoja į veisimosi teritoriją atskridus jūriniam ereliams (autorius duomenys). Todėl netoli perintys jūriniai ereliai, tinkamų mitybos plotų sunykimas bei intensyvūs kirtimai daro neigiamą įtaką erelių rėksnių populiacijos gausai dėl pasikeitusio užimamų teritorijų erdvinio pasiskirstymo, buveinių kokybės sumažėjimo. Tyrimo metu taip pat nustatytos nebeužimamos teritorijos, kur likusios lizdavietės, pastebimai nepakitusios mitybinės sąlygos ir nėra stambesnių plėšriųjų paukščių. Migruojančių paukščių populiacijos dydžiui įtaką gali daryti veiksniai veisimosi vietose, žiemavietėse arba ir ten, ir ten (Newton, 2004). Ereliai rėksniai skrenda į žiemavietes piečiau centrinės Afrikos, todėl jiems kyla realus pavojus per migraciją dėl šaudymo (Meyburg et al., 2001) ar nepalankių aplinkos sąlygų migracijos metu (Meyburg et al., 2002), o ilgai gyvenančių paukščių ateities populiacijos būklė labiausiai susijusi su suaugusių paukščių išgyvenimu (Balbontin et al., 2003). Ereliai rėksniai, kaip ir kiti teritoriniai plėšrieji paukščiai, užima skirtingos kokybės buveines (Balbontin et al., 2003, Ferrer, Bisson, 2003), o mažėjant populiacijai padidėja plėšriųjų paukščių selektyvumas buveinėms (Löhmus, 2001a). Dėl to

gali būti apleidžiamos blogos kokybės teritorijos (prastos mitybinės, veisimosi sąlygos, tarprūšinė konkurencija, artumas antropogeniniams elementams ir t.t.), nes plėšrieji paukščiai linkę užimti geresnės kokybės buveines, vos tik jos atsilaisvina (Ferrer, Bisson, 2003).

4.2. Mikrobuveinių pasirinkimo dėsniumai

4.2.1. Lizdinių medynų pasirinkimas

Duomenys apie medynų charakteristikas ir jų palyginimo rezultatai pateikti 4 lentelėje. Ereliai reikšmingai neteikė pirmenybės nei vienai dominuojančiai medžių rūšiai: eglynus, ąžuolynus, baltalksnynus, juodalksnynus, beržynus, drebulynus ir uosynus naudojo pagal galimybes kraštovaizdyje. Tačiau vengė perėti medynuose, kuriuose dominuoja pušis.

50% (n = 78) lizdų rasti tik trijuose miško tipo medynuose – garšviniuose (*aegopodiosa*), mėlyniniuose - kiškiakopūstiniuose (*myrtillo-oxalidosa*) ir žibuokliniuose - kiškiakopūstiniuose (*hepatico-oxalidosa*). Tačiau tik pastarajam miško tipui buvo teikiama pirmenybė, nustatyta pirmenybės teikimo tendencija garšviniams (*aegopodiosa*) medynams, o mėlyniniai - kiškiakopūstiniai (*myrtillo-oxalidosa*) medynai naudoti pagal galimybes. Vengė kiškiakopūstinių (*oxalidosa*), brukninių-mėlyninių (*vaccinio-myrtilosa*) ir brukninių (*vacciniosa*) medynų. Ereliai pirmenybę teikė laikinai užmirkusiems ir pelkiniams, vengė normalaus drėgnumo medynų, vengimo tendencija buvo šlaitinių medynų atžvilgiu, o užmirkusius naudojo pagal galimybes kraštovaizdyje. Ereliai perėjo patikimai senesniuose medynuose, lyginat su galimybėmis kraštovaizdyje. Taip pat patikimai daugiau lizdinių medžių buvo kertamo amžiaus medynuose, lyginant su atsitiktiniais taškais. Ereliai lizdiniai medynai nuo galimybių kraštovaizdyje pagal bonitetą, skalsumą nesiskyrė.

4 lentelė. Erelių lizdinių (ER) (n = 78) ir atsitiktinių taškų (AT) (n = 79) medynų charakteristikos ir jų palyginimo rezultatai (naudojant t, U, chi-kvadrat kriterijų). Imties dydis, nustatant lizdų ir atsitiktinių taškų dalį kertamo amžiaus medynuose, atitinkamai yra 64 ir 66. * – statistiškai patikimas skirtumas.

Kintamasis	ER	AT	Statistinių testų rezultatai	
Vyraujanti rūšis medyne	Eglė	28 %	19 %	$\chi^2_1 = 1,85$ p = 0,17
	Pušis	17 %	41 %	$\chi^2_1 = 10,91$ p = 0,001*
	Ažuolas	6 %	1 %	$\chi^2_1 = 2,83$ p = 0,09
	Baltalksnis	3 %	9 %	$\chi^2_1 = 2,88$ p = 0,09
	Juodalksnis	13 %	8 %	$\chi^2_1 = 1,17$ p = 0,28
	Beržas	22 %	15 %	$\chi^2_1 = 1,14$ p = 0,29
	Drebulė	3 %	5 %	$\chi^2_1 = 0,67$ p = 0,41
	Uosis	8 %	3 %	$\chi^2_1 = 2,16$ p = 0,14
Miško tipas	Aeg	14 %	5 %	$\chi^2_1 = 3,71$ p = 0,054
	Hox	17 %	6 %	$\chi^2_1 = 4,13$ p = 0,04*
	Mox	19 %	10 %	$\chi^2_1 = 2,6$ p = 0,11
	Ox	9 %	22 %	$\chi^2_1 = 4,77$ p = 0,03*
	Vm	0 %	11 %	$\chi^2_1 = 9,44$ p = 0,002*
	V	4 %	14 %	$\chi^2_1 = 4,9$ p = 0,03*
Bonitetas	I-IA	45 %	34 %	$\chi^2_1 = 2,05$ p = 0,15
	II	36 %	49 %	$\chi^2_1 = 2,67$ p = 0,10
	III-V	19 %	18 %	$\chi^2_1 = 0,08$ p = 0,78
Drėgnumas	Šlaitiniai	1 %	7 %	$\chi^2_1 = 3,42$ p = 0,06
	Normalaus drėgnumo	24 %	47 %	$\chi^2_1 = 8,93$ p = 0,003*
	Laikiniai užmirkę	44 %	27 %	$\chi^2_1 = 5,17$ p = 0,02*
	Pelkiniai	26 %	13 %	$\chi^2_1 = 3,97$ p = 0,046*
	Užmirkę	5 %	6 %	$\chi^2_1 = 0,06$ p = 0,81
Medyno amžius (vidurkis ± standartinis nuokrypis, minimumas-maksimumas)	79 ± 23 (35-145)	51 ± 32 (0 – 140)	$t_{154} = 6,3$ p < 0,0001*	
Lizdų (atsitiktinių taškų) dalis kertamo amžiaus medynuose	56 % n = 64	20 % n = 66	$\chi^2_1 = 18,49$ p < 0,0001*	
Skalsumas (vidurkis ± vid. kvadratinis nuokrypis, minimumas-maksimumas)	0,69 ± 0,11 (0,4 - 1,0)	0,69 ± 0,20 (0,0 - 1,0)	U = 2754 p = 0,09	

Duomenys apie atstumus nuo erelių lizdų ir atsitiktinių taškų iki kraštovaizdžio elementų ir palyginimo rezultatai pateikti 5 lentelėje. Ereliai neteikė pirmenybės atstumui iki miško pakraščio. Analizuojant atstumo iki mitybos biotopų svarbą nustatyta, kad ereliai perėjo patikimai arčiau optimalių mitybos biotopų, bet atstumui iki suboptimalių mitybos biotopų reikšmės neteikė. Kelių su danga nevengė, bet aiškiai vengė miško kelių. Minimalus

atstumas iki sodybos buvo 220 m, o iki urbanizuotos vietovės 1022 m, tačiau ereliai nei sodybų, nei gyvenviečių nevengė.

5 lentelė. Atstumai metrais nuo erelių lizdinių medžių (ER) (n = 79) ir atsitiktinių taškų (AT) (n = 79) iki kai kurių kraštovaizdžio elementų, ir statistiniai palyginimo rezultatai (naudotas t kriterijus). * – statistiškai patikimas skirtumas.

Atsumas iki	Rūšis	Vidurkis	Min	Max	SD	Statistinių testų rezultatai
Optimalaus mitybos biotopo	AT	810	23	3291	776	$t_{156} = -2,15$ $p = 0,03^*$
	ER	562	15	2709	640	
Suboptimalaus mitybos biotopo	AT	614	15	4529	794	$t_{156} = 0,04$ $p = 0,97$
	ER	532	33	2524	561	
Gyvenvietės	AT	5630	907	15142	2753	$t_{156} = 1,11$ $p = 0,27$
	ER	6090	1022	13110	2448	
Sodybos	AT	637	0	2300	496	$t_{156} = 1,05$ $p = 0,29$
	ER	710	220	2332	369	
Miško krašto	AT	384	15	3235	514	$t_{156} = -1,02$ $p = 0,31$
	ER	250	15	1471	243	
Miško kelio	AT	231	0	936	211	$t_{156} = 3,22$ $p = 0,002^*$
	ER	336	31	893	198	
Kelio su danga	AT	1703	42	5388	1156	$t_{156} = 0,14$ $p = 0,89$
	ER	1728	261	4753	1085	

4.2.2. Lizdinių medynų pasirinkimas 1978–1993 ir 2004–2006 m.

Statistinių testų rezultatai pateikti 6 lentelėje. 2004–2006 metais beržo, drebulės, juodalksnio, uosio ir pušies pasirinkimas lizdams krauti nesiskyrė nuo buvusio 1978–1993 m. Tačiau dabar ereliai patikimai dažniau lizdus krauna eglėse ir patikimai rečiau naudoja ąžuolus. Analizuojat lizdinių medynų pokyčius pagal dominuojančią medžio rūšį medyne nustatyta, kad nekito liepynų, eglynų, juodalksnynų, drebulynų naudojimas lizdams krauti. Tačiau 2004–2006 metų periodu ereliai patikimai dažniau perėjo pušynuose ir beržynuose, o mažiau – ąžuolynuose nei 1978-1993 metais.

1978–1993 ir 2004–2006 metais didžioji dalis (60%) lizdų rasti tik keturiuose miško tipuose. Pastaruoju metu patikimai padidėjo tik mėlyninių -

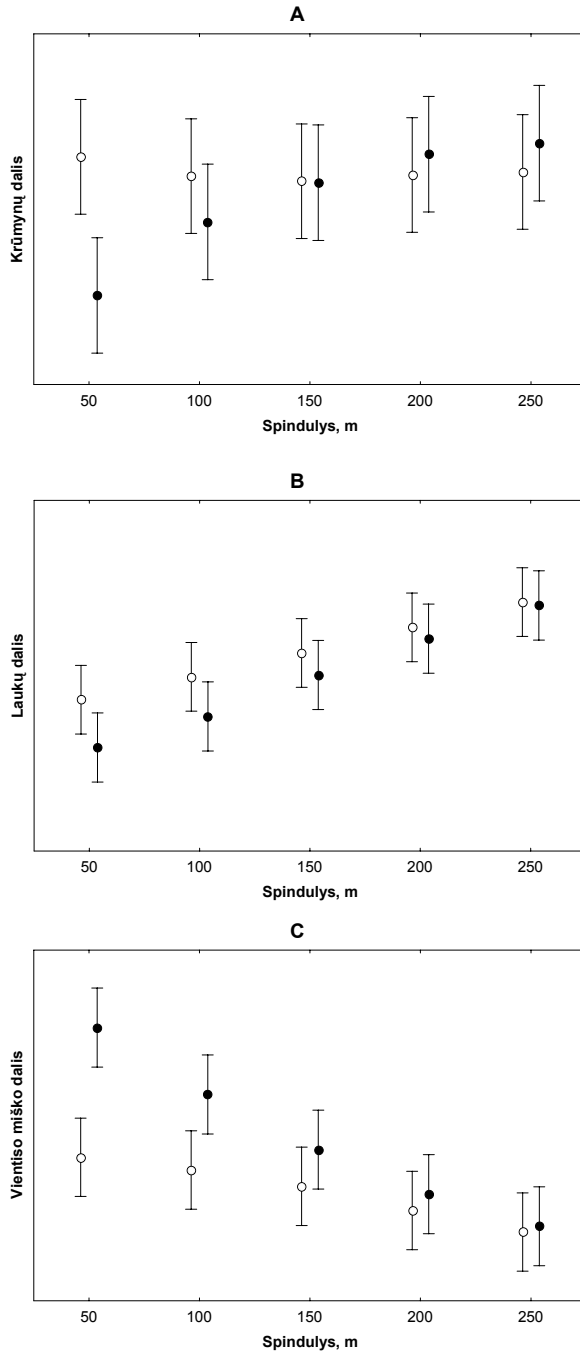
kiškiakopūstinių (*myrtillo-oxalidos*) medynų naudojimas, o garšvinių (*aegopodiosa*), žibuoklinių – kiškiakopūstinių (*hepatico-oxalidos*) ir kiškiakopūstinių – plačialapių (*oxalido-nemorosa*) medynų naudojimas praktiškai nekito. 2004–2006 metais ereliai naudojo vidutiniškai žemesnio boniteto medynus nei 1978–1993 m. (vid. 1,76 ir 1,56 balo atitinkamai), tačiau dėl duomenų stokos nežinoma, ar sumažėjimas patikimas. Patikimai sumažėjo IA–I boniteto medynų naudojimas, o II ir III–V boniteto balo medynų naudojimas išliko toks pats. Laikiniai užmirkusių, normalaus drėgnumo ir šlaitinių augaviečių naudojimas 2004–2006 m. nesikeitė, lyginant su 1978–1993 m., tačiau patikimai sumažėjo užmirkusių ir padidėjo pelkinių medynų naudojimas. 2004–2006 metais ereliai perėjo patikimai didesnio skalsumo ir patikimai jaunesniuose medynuose nei 1978–1993 metais.

6 lentelė. 1978–1993 (Drobėlis, 1994) ir 2004–2006 metų periodu erelių rėksnių naudotų lizdinių medynų charakteristikų palyginimas (naudotas chi-kvadrat ir t kriterijus). * – statistiškai patikimas skirtumas.

Kintamasis	1978-1993	2004-2006	Statistinio palyginimo rezultatas
Lizdinis medis:			
Beržas	8%	10%	$\chi^2_1 = 1,82$ p = 0,18
Drebulė	3%	7%	$\chi^2_1 = 0,50$, p = 0,48
Juodalksnis	12%	4%	$\chi^2_1 = 2,57$ p = 0,11
Uosis	2%	2%	$\chi^2_1 = 0,27$ p = 0,60
Pušis	5%	4%	$\chi^2_1 = 0,09$ p = 0,77
Eglė	25%	48%	$\chi^2_1 = 25,08$ p < 0,0001*
Ažuolas	45%	25%	$\chi^2_1 = 29,02$ p < 0,0001*
Dominuojanti rūšis medyne			
Liepinai	1%	0%	$\chi^2_1 = 0,12$ p = 0,73
Eglynai	33%	28%	$\chi^2_1 = 0,53$ p = 0,47
Juodalksnynai	20%	13%	$\chi^2_1 = 1,61$ p = 0,21
Drebulynai	8%	3%	$\chi^2_1 = 2,47$ p = 0,12
Pušynai	4%	17%	$\chi^2_1 = 9,78$ p = 0,002*
Beržynai	7%	22%	$\chi^2_1 = 9,44$ p = 0,002*
Ažuolynai	27%	6%	$\chi^2_1 = 13,76$ p = 0,0002*
Medynai pagal miško tipą			
<i>Myrtillo - oxalidosa</i>	6%	19%	$\chi^2_1 = 6,89$ p = 0,009*
<i>Aegopodiosa</i>	14%	14%	$\chi^2_1 = 0,0$ p = 0,99
<i>Hepatico-oxalidosa</i>	23%	17%	$\chi^2_1 = 0,37$ p = 0,54
<i>Oxalido-nemorosa</i>	16%	9%	$\chi^2_1 = 2,83$ p = 0,09
Medynai pagal bonitetą:			
IA-I	61%	45%	$\chi^2_1 = 4,84$ p = 0,03*
II	28%	36%	$\chi^2_1 = 1,28$ p = 0,26
III-V	11%	19%	$\chi^2_1 = 2,68$ p = 0,10
Medynai pagal drėgnumą			
Šlaitiniai	2%	1%	$\chi^2_1 = 0,03$ p = 0,87
Normalaus drėgnumo	26%	24%	$\chi^2_1 = 0,15$ p = 0,70
Laikiniai užmirkę	38%	44%	$\chi^2_1 = 0,68$ p = 0,41
Pelkiniai	12%	26%	$\chi^2_1 = 6,53$ p = 0,01*
Užmirkę	22%	5%	$\chi^2_1 = 10,5$ p = 0,001*
Medynų skalsumas	0,64 ± 0,13	0,69 ± 0,11	p = 0,005*
Medynų amžius	94 ± 29	79 ± 23	p = 0,0001*

4.2.3. Mikrobuveinių pasirinkimas fragmentuotos miško dangos atžvilgiu

Miško, krūmynų ir laukų erelių lizdinių medžių ir atsitiktinių taškų aplinkoje aprašomoji statistika pateikta 7 lentelėje. Ereliai krūmynų vengė tik 50 m atstumu apie lizdus (Tukey kriterijus: $p = 0,028$), o didesniu atstumu nuo lizdinio medžio (100–250 m) krūmynus naudojo proporcingai galimybėms kraštovaizdyje (Tukey kriterijus: visi $p \geq 0,98$) (6 pav. A.). Laukų dalis erelių lizdinių medžių aplinkoje 50–250 m atstumu nesiskyrė nuo galimybių kraštovaizdyje (Tukey kriterijus: visi $p \geq 0,65$) (6 pav. B) Ereliai miškui pirmenybę teikė 50 m atstumu nuo lizdo (Tukey kriterijus: $p = 0,0002$), tačiau didesniu atstumu (100–250 m) mišką naudojo pagal galimybes kraštovaizdyje (Tukey kriterijus: visi $p \geq 0,19$) (6 pav. C).



6 pav. Krūmynų (A), laukų (B), vientiso miško (C) dalis 50-250 m atstumu apie atsitiktinius taškus (tuščiaviduriai apskritimai) ir apie erelių lizdinius medžius (juodi apskritimai). Pateiktas vidurkis ir 95% pasikliautinieji intervalai. Skalė nurodyta, nes duomenys transformuoti.

7 lentelė. Aprašomoji statistika krūmynų, miškų ir laukų, esančių 50, 100, 150, 200 ir 250 metrų spindulio ribojamame plote apie erelių lizdinius medžius (ER) (n = 64) ir atsitiktinius taškus (AT) (n = 66).

Spindulys (m), plotas (ha)	Danga	Rūšis	Vid. (ha)	SD (ha)	Mediana (ha)	Min (ha)	Max (ha)
50 0,79	Krūmynai	AT	0,12	0,23	0,00	0,00	0,79
		ER	0,04	0,09	0,00	0,00	0,34
	Laukai	AT	0,04	0,11	0,00	0,00	0,71
		ER	0,00	0,01	0,00	0,00	0,09
	Miškai	AT	0,62	0,25	0,77	0,00	0,79
		ER	0,75	0,09	0,79	0,44	0,79
100 3,14	Krūmynai	AT	0,42	0,68	0,08	0,00	2,61
		ER	0,32	0,42	0,06	0,00	1,48
	Laukai	AT	0,23	0,45	0,00	0,00	1,87
		ER	0,11	0,21	0,00	0,00	0,75
	Miškai	AT	2,41	0,81	2,68	0,10	3,14
		ER	2,72	0,42	2,80	1,66	3,14
150 7,07	Krūmynai	AT	0,92	1,20	0,44	0,00	5,03
		ER	0,92	1,04	0,65	0,00	4,03
	Laukai	AT	0,69	1,14	0,00	0,00	4,42
		ER	0,54	0,75	0,00	0,00	2,53
	Miškai	AT	5,28	1,56	5,62	1,53	7,07
		ER	5,61	1,13	5,52	3,04	7,07
200 12,56	Krūmynai	AT	1,70	1,99	1,08	0,00	9,52
		ER	1,89	1,83	1,17	0,00	7,13
	Laukai	AT	1,55	2,27	0,22	0,00	8,73
		ER	1,41	1,67	0,67	0,00	6,08
	Miškai	AT	8,99	2,66	9,47	3,05	12,56
		ER	9,26	2,21	9,10	4,34	12,56
250 19,63	Krūmynai	AT	2,70	3,02	1,97	0,00	14,47
		ER	3,12	2,70	2,52	0,00	10,28
	Laukai	AT	2,91	3,96	0,77	0,00	15,24
		ER	2,85	3,01	1,85	0,00	10,31
	Miškai	AT	13,51	4,20	14,07	4,10	19,63
		ER	13,66	3,49	13,88	6,11	19,42

Aptarimas

Lizdinių medynų pasirinkimas. Erelių rėksnių lizdinių medynų pasirinkimui būdingas mažas selektyvumas. Svarbiausi lizdinių medynų savybė yra brandus amžius, perteklinis drėgnumas, miško tipas bei vieta kraštovaizdyje: arti optimalių mitybos vietų ir atokiai nuo miško kelių. Pasirinkdami lizdinius medynus ereliai rėksniai neteikė reikšmės bonitetui, skalsumui, medyno rūšinei sudėčiai (išskyrus pušies vengimą), atstumui iki žmonių gyvenamų vietų ir judrių kelių. Santykinai mažas selektyvumas lizdinių medynų atžvilgiu gali būti susijęs su didele šalies populiacija (apie 1800 porų, Treinys, 2005): plėšriesiems paukščiams būdingas nuo populiacijos dydžio priklausantis selektyvumas – didėjant populiacijai selektyvumas mažėja, ir atvirkščiai (Löhmus, 2001a). Lizdavičių pasirinkimui įtakos turi vidurūšiniai ar tarprūšiniai santykiai (Martinez et al., 2006), todėl gausios erelio rėksnio ir suopio (*Buteo buteo*), kuriam būdingas didelis plastiškumas, populiacijos gali nulemti mažą erelių lizdavičių selektyvumą. Kita vertus, mažą medyno selektyvumą gali nulemti ir kitas svarbus perėjimui buveinės elementas – tinkamas lizdinis medis (Bielanski, 2006, Löhmus, 2006).

Erelis rėksnys, kaip ir dauguma medžiuose perinčių plėšriųjų paukščių, pirmenybę teikė brandiems medynams (Suarez et al., 2000, Iezekiel et al., 2001, Romanov, 2001, Sergio et al., 2003). Nors dauguma plėšriųjų paukščių peri atokiai nuo žmonių gyvenamųjų vietų ir kelių (Bosakowski, Speiser, 1994, Krüger, 2002, Poirazidis et al., 2004, Moran-Lopez et al., 2006, Ortego 2007), tačiau erelis rėksnys santykinai tolerantiškas antropogeniniams kraštovaizdžio elementams kaip ir kai kurie kiti plėšrieji paukščiai (Dykstra et al., 2000, Gamauf, 2001a, Marchesi et al., 2002). Pirmenybę perėti arti optimalių mitybos biotopų susijusi su didele tokių biotopų svarba medžioklei ryto valandomis ir nepalankiu oru (Matusiak, 2001).

Palyginus erelių rėksnių lizdavičių charakteristikas su kitų autorių duomenimis, išryškėja dvi tendencijos: 1) vieni poreikiai lizdavietėms buvo panašūs daugelyje arealo vietų, tačiau kiti patikimai skyrėsi netgi mažame, miškų rūšinės sudėties ir gamtiniu požiūriu panašiam Baltijos regione, 2)

pasirinkdami lizdinius medynus ereliai neturi geografiškai nuosekliai kintančių pirmenybių ar vengimų lizdaviečių charakteristikoms.

Erelių lizdinių medynų amžius praktiškai identiškas nustatytam Latvijoje (77 ± 22 (SD), Bergmanis, 1999, $p = 0,52$) ir panašus į nustatytą Estijoje (vid. 83 metai, Lõhmus, 2006). Panašus procentas lizdų buvo sukrauta kertamo amžiaus medynuose tiek Lietuvoje, tiek Latvijoje (atitinkamai 56% ir 57%). Perėjimas perteklingo drėkinimo lapuočių, mišriuose miškuose ir pušynų vengimas šiai rūšiai būdingas didžiojoje arealo dalyje (Dementjev, Gladkov, 1951, Langgemach et al., 2001, Ivanovski, Bashkirov, 2002, Vāli, 2003, Bergmanis, 2004), išskyrus Graikiją (Vlachos, Papageorgiou, 1996). Nepaisant šių dviejų lizdaviečių charakteristikų panašumo, Lietuvoje erelių rėksnių lizdiniai medynai skiriasi nuo naudojamų kaimyninėse šalyse. Lietuvoje ir Estijoje (Vāli, 2003) beržynai naudojami pagal galimybes kraštovaizdyje, o Latvijoje jiems teikiama pirmenybė (Bergmanis, 2004). Pirmenybės teikimas beržynams Latvijoje susijęs ir su šios medžių rūšies pasirinkimu lizdams krauti: čia lizdų beržuose buvo patikimai daugiau nei Lietuvoje ($\chi^2_1 = 5,18$, $p = 0,02$) ir Estijoje ($\chi^2_1 = 5,23$, $p = 0,02$) (Vāli, 2003, Bergmanis, 2004), nors Latvijoje beržynai sudaro panašią dalį kaip ir Estijoje (Lietuvos miškų statistika, 1998).

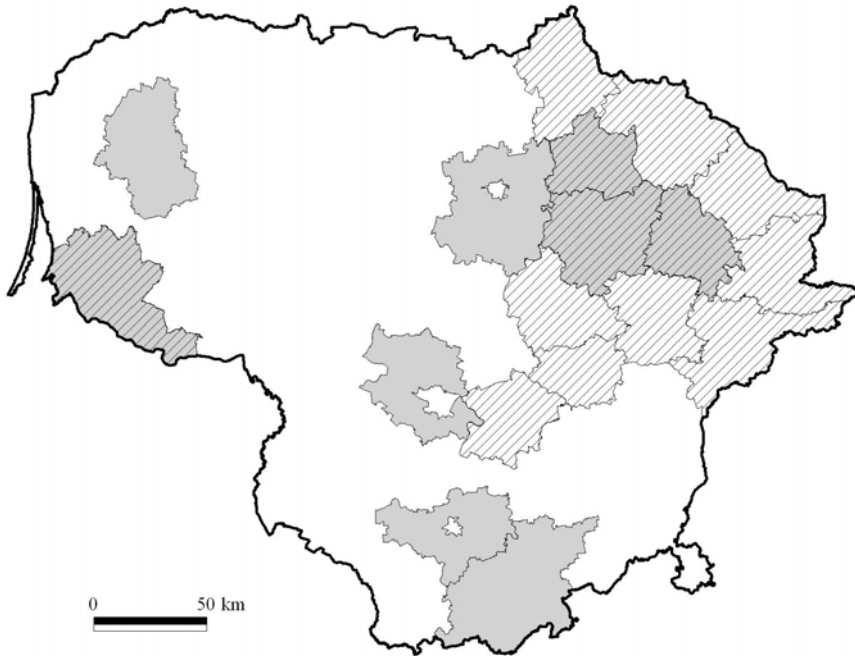
Eglynai Lietuvoje (23%), Latvijoje (21%) ir Estijoje (23%) užima panašią dalį miškų kraštovaizdyje (Lietuvos miškų statistika, 1998). Lietuvoje ir Latvijoje eglynai naudojami proporcingai galimybėms kraštovaizdyje (Vāli, 2003, Bergmanis, 2004), o aiški pirmenybė jiems buvo teikiama tik Estijoje (Vāli, 2003). Nepaisant to, lizdinio medžio lygmeniu trijose Baltijos valstybėse eglė buvo dažniausiai naudojamas medis lizdai krauti, nors Latvijoje buvo patikimai mažiau naudojama nei Lietuvoje ($\chi^2_1 = 7,78$, $p = 0,005$) ir Estijoje ($\chi^2_1 = 31,01$, $p < 0,0001$), o Lietuvoje ir Estijoje jų naudojimas nesiskyrė ($\chi^2_1 = 2,71$, $p = 0,10$) (Vāli, 2003, Bergmanis, 2004).

Lyginant erelių miško tipų naudojimą Baltijos šalyse, nustatyta bendra tendencija, kad ereliai teikia pirmenybę tik keliems miško tipams. Trims miško tipams (analizuojant kartu) buvo teikiama pirmenybė Lietuvoje (lyginant su

galimybėmis kraštovaizdyje, $\chi^2_1 = 14,86$, $p = 0,0001$) ir Latvijoje (Bergmanis, 2004), juose atitinkamai buvo 50% ir 55% lizdų, Estijoje dviejų tipų miškuose rasti net 88% lizdų (nors skiriasi klasifikacija, Lõhmus, 2006). Nepaisant prierašumo tik keliems miško tipams, konkretaus miško tipo naudojimas Lietuvoje ir Latvijoje nėra toks pats: pvz., garšvinio (*aegopodiosa*) tipo naudojimas nesiskyrė ($\chi^2_1 = 2,08$, $p = 0,15$), tačiau patikimas skirtumas buvo kiškiakopūstinio (*oxalidos*) tipo atžvilgiu ($\chi^2_1 = 10,28$, $p = 0,001$) (Bergmanis, 1999), kurio Lietuvoje ereliai netgi vengė. Taip pat Lietuvoje patikimai mažiau erelių lizdų buvo IA–I boniteto medynuose ($\chi^2_1 = 4,27$, $p = 0,04$) (Bergmanis, 1999). Aukščiau apibendrinti lizdinių medynų panašumai ir skirtumai mažame regione rodo geografiškai skirtingą erelių lizdavičių pasirinkimą netgi panašiomis miškų kraštovaizdžio sąlygomis.

Erelių lizdinių medynų ir medžių pasirinkimas 1978–1994 ir 2004–2006 metais. Svarbiausias analizės rezultatas – pablogėjusi lizdinio medyno ir lizdinio medžio kokybė. Dabartiniu metu ereliai reksniai peri patikimai jaunesniuose medynuose, ažuoluose rasta tik nedidelė lizdų dalis, dažniausiai lizdai kraunami eglėse. Kitos darbe analizuotos medynų charakteristikos kito įvairiomis kryptimis (vienos pirmenybės išnyko, kitos atsirado), tačiau bendra tendencija yra ta, kad dabartinių lizdavičių charakteristikos artimesnės vidutinėms Lietuvos miškų charakteristikoms nei buvo anksčiau. Žemiau aptariamoms galimos nustatytų skirtumų priežastys.

1. Skirtingas duomenų rinkimas. Ankstesni duomenys apie lizdavietes rinkti daugiausiai 9-iuose, o dabartiniu metu – 13-oje administracinių rajonų (8 pav.). Didesnis regionas apima įvairesnes gamtines sąlygas ir dėl to įvairesnes lizdavietes. Pavyzdžiui, erelių lizdavietės labai skiriasi Baltarusijos Vitebsko srityje ir Pripetės baseino regione (Ivanovski, Tishechkin, 1993). Be to, E. Drobelis nepakankamai aprašė lauko tyrimų metodus, kuriais buvo ieškota lizdų iki 1994 m. Tačiau vien tik ši priežastis nepaaiškina gautų skirtumų, nes tyrimų regionas sutapo, arba duomenys buvo rinkti gretimuose, miškų požiūriu mažai besiskiriančiuose rajonuose (8 pav.).

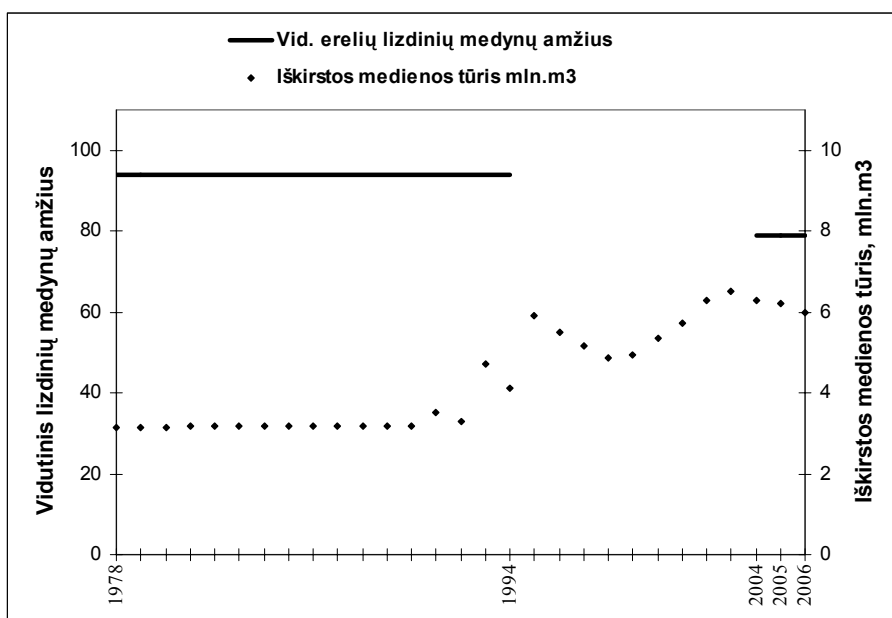


8 pav. Erelių rėksnių tyrimų rajonai: pilki – E. Drobėlis, 1994, dryžuoti – šio darbo autoriaus, dryžuoti-pilki – sutampantys.

2. Selektyvumas sumažėjo dėl padidėjusio populiacijos tankumo. Yra nustatyta priklausomybė tarp plėšriųjų paukščių populiacijos tankumo ir selektyvumo: kai populiacija didėja, selektyvumas mažėja, ir atvirkščiai (Lõhmus, 2001a). Nepaisant to, kad populiacijos įvertinimas 1994–2005 m. padidėjo tris kartus (Drobėlis, 1994, Treinys, 2005), realiai populiacija Lietuvoje sumažėjo (šio darbo rezultatai). Be to, populiacija sumažėjo ir kaimyninėje Latvijoje per pastaruosius 10-15 metų (Bergmanis et al., 2006). Todėl populiacijos gausos kaita ir nuo jos priklausantis selektyvumo pasikeitimas nesusijęs su lizdinių medynų pasirinkimo pokyčiais.

3. Selektyvumo sumažėjimas susijęs su intensyviu miško naudojimu. E. Drobėlio (1994) duomenų rinkimo metu miškų naudojimas buvo pats ekstensyviausias, t.y. kai plynų kirtimų apimtys buvo mažos, o brandžių

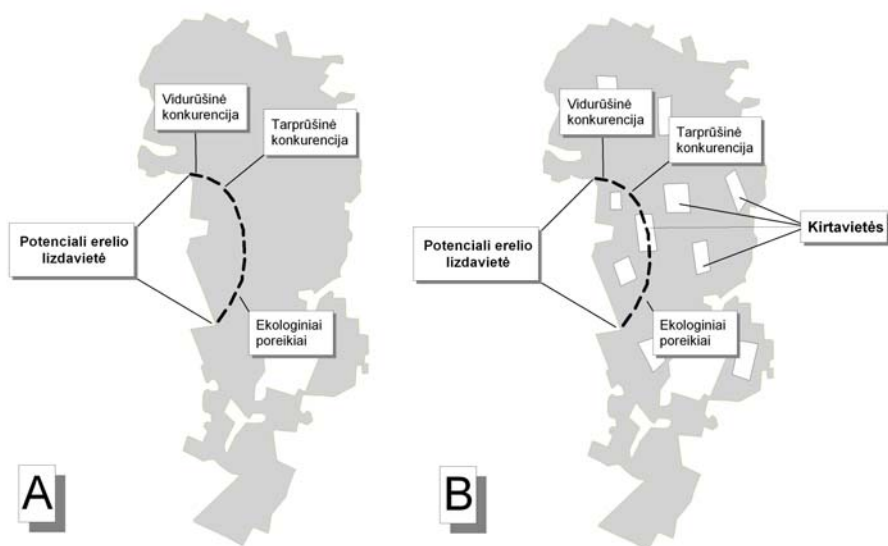
medynų dalis kraštovaizdyje didėjo (Kairiūkštis, 2003). Šiuo periodu buvo panaudojama tik 37% priaugančio medienos tūrio, o 1978–1992 m. periodu kasmet buvo kertama apie 3 mln. m³ medienos. Nuo 1993 metų medienos kirtimai padidėjo iki 4,5–6 mln. m³ per metus (Lietuvos miškų ūkio statistika, 2008), o tai jau sudarė iki 70–80 % metinio medienos tūrio priaugio. Tikėtina, kad ereliai ankstesniu periodu turėjo didesnes galimybes perėti geresnės kokybės, mažiau paveiktuose kirtimų medynuose (Drobelis, 1994) nei dabartiniu periodu. Iliustruoti miškų kirtimų ir erelių lizdavičių pasikeitimus žemiau pateikiamas 7 paveikslas, kuriame parodyta kirtimų intensyvumo kaita ir vidutinis erelių lizdinių medynų amžius analizuotais periodais.



7 pav. Vidutinis erelių rėksnių lizdinių medynų amžius 1978-1994 (Drobelis, 1994) ir 2004-2006 (darbo duomenys), iškirtos medienos (mln.m³ per metus) kaita 1978-2006 (Kairiūkštis, 2003, Lietuvos miškų ūkio statistika, 2008).

Nežiūrint į suintensyvėjusį medienos naudojimą, brandžių medynų plotas šalyje dabartiniu metu yra ženkliai didesnis nei buvo anksčiau: 1978-87 –

158000 ha, 2004-2006 324000 ha (Lietuvos miškų ūkio statistika, 2008). Padidėjęs statistinis medynų amžius nebūtinai reiškia, kad ereliai dabartiniu periodu turi geresnes galimybes rinktis brandžius ar perbrendusius medynus, lyginant su ankstesniu periodu. Galimybę rinktis senus medynus riboja ekologiniai poreikiai: 1) pirmenybė optimalių mitybos buveinių artumui (šio darbo rezultatai; svarbiausia zona lizdams krauti laikoma 200 m pločio miško pakraštys, Bergmanis, 2004), 2) tarprūšiniai ir vidurūšiniai ryšiai (Martinez et al., 2006), 3) trikdymas miško eksploatacijos metu (Meyburg et al., 2001), 4) artumas antropogeniniams elementams (šio darbo rezultatai), 5) mažas atstumas tarp alternatyvių tos pačios poros lizdų (autorius duomenys). Žemiau pateiktas 8 paveikslas, iliustruojantis hipotetinį mechanizmą, aiškinantį erelių selektyvumo sumažėjimą.



8 pav. Hipotetinis mechanizmas, aiškinantis pasikeitusį erelių rėksnių lizdinių medynų pasirinkimą esant skirtingo intensyvumo naudojimui: A – lizdinių medynų pasirinkimą limituoja natūralūs veiksniai, B- lizdinių medynų pasirinkimą limituoja natūralūs veiksniai ir miško kirtimai.

Lizdavičių charakteristikos gali turėti ilgalaikį poveikį paukščių produktyvumui (Rauter et al., 2002), todėl pasikeitusi lizdinių medynų ir medžių kokybė gali daryti įtaką populiacijos parametrams. Anksčiau dažniausiai naudotas lizdinis medis buvo ąžuolas, kurio tvirtos šakos gali išlaikyti didelius lizdus (Drobelis, 1994), o tame pačiame lizde ereliai peri iki 10 metų (Vāli, 2003). Dabartiniu metu dažniausiai naudojamas lizdinis medis – eglė, kurios lajos struktūra tinkama lizdams krauti ir jauname amžiuje. Erelių lizdai, naudojami keletą metų, tampa dideli (vid. 89 cm pločio ir 51 cm aukščio, Drobelis, 2004). A. Lōhmus (2006) nurodo, kad eglų šakos sudaro patį blogiausią pagrindą plėšriųjų paukščių lizdams. Dideli lizdai krenta iš eglų, kurių šakos yra nepakankamai tvirtos juos išlaikyti: 2001–2007 lauko darbų metu rasta 12 iškritusių lizdų, 11 iš jų iškrito iš eglų. Be to, suprastėjusią dabartinių lizdinių medžių kokybę rodo ir patikimai sumažėjusi kamienų apimtis (1,3 m aukštyje): 2004–2006 m. vid. 140 ± 46 cm (SD) ($n = 63$) ir 158 ± 50 cm (SD) ($n = 186$) 1975–1998 metais (Drobelis, 2004) ($p = 0,01$). Intensyvus miškų ūkis mažina kai kuriuos natūraliems miškams būdingus struktūrinius elementus (pvz., Ewins, 1997, Lōhmus, 2003), o ereliai rėksniai pasirinkdami lizdavietes pirmenybę teikia medynams, turintiems sengirių savybių (Langgemach et al., 2001, Lōhmus, 2005a). Šiandien du kartus padidėjęs medienos kirtimo intensyvumas (Lietuvos miškų statistika, 2008) Lietuvos miškuose, lyginant su ankstesniu periodu, „verčia“ erelius naudoti jaunesnius ir mažiau tinkamus medynus su prastesniais lizdiniais medžiais.

Lizdavičių pasirinkimas fragmentuotos miško dangos atžvilgiu. Svarbiausi šios analizės rezultatai yra nustatyta pirmenybės miško dangai ir krūmynų vengimas tik betarpiškoje lizdinio medžio aplinkoje. Iki šiol nėra daryta panaši erelio rėksnio lizdavičių pasirinkimo analizė, nes dauguma autorių analizuoja lizdinį medyną (pvz., Drobelis, 1994, 2004, Bergmanis, 1999, Skuja, Budrys, 1999) arba miško aplinką 30 m (Lōhmus, 2005a, 2006, Lōhmus, Vāli, 2005) ar 200 m (Langgemach et al., 2001) atstumu apie lizdinius medžius. Nors yra gerai žinomas erelių rėksnių ilgamečių lizdavičių

apleidimas dėl senų medynų kirtimo, miško dangos sunaikinimo (apžvalga Meyburg et al., 2004), tačiau gauti rezultatai atitinka kai kurių autorių nuomonę, kad šios rūšies paukščiai, skirtingai nei pačių kirtimo darbų (Meyburg et al., 2004), kirtaviečių nevengia ir gali perėti šalia jų (Drobėlis, 2004). E. Drobėlis (2004) nurodo, kad 55% (n = 127) lizdų yra 1–500 m (vid. 128 m) atstumu nuo kirtaviečių. Be to, kirtimuose ereliai reikšmingai maitinasi (Meyburg et al., 2001, Drobėlis, 2004), todėl miškų fragmentacija šiai rūšiai gali duoti dvejopą efektą: neigiamą lizdavietės pasirinkimo požiūriu ir teigiamą kaip kuriantį naujus mitybos biotopus (panašus miškininkystės efektas dokumentuotas laplandinės pelėdos (*Strix nebulosa*) atveju, Duncan, 1997, Sulkava, Huhtala, 1997).

4.3. Makrobuveinių miškų struktūra

Duomenys apie makrobuveinės miškų charakteristikas pateikti 8 lentelėje, o statistinio palyginimo rezultatai – 9 lentelėje. Ereliai, pasirinkdami makrobuveines, patikimai vengė spygliuočių ir pirmenybę teikė lapuočiams. Analizuojant erelių makrobuveinių pasirinkimą atskirų medžių rūšių atžvilgiu, nustatytas patikimas pušies vengimas, o eglė buvo naudojama pagal galimybes kraštovaizdyje. Drebulę, beržą ir plačialapius naudojo pagal galimybes kraštovaizdyje, o juodalksniui teikė patikimą pirmenybę.

Erelių makrobuveinių pasirinkimui pagal miško amžiaus grupes būdinga pirmenybės tendencija kirtavietėms, jaunų miškų naudojimas pagal galimybes kraštovaizdyje, pusamžių vengimas ir pirmenybės teikimas seniems miškams.

Analizuojant makrobuveinių pasirinkimą pagal medžių rūšį ir jų amžių nustatyta, kad ereliai vengė jaunų ir pusamžių pušynų, tačiau senus pušynus naudojo pagal galimybes kraštovaizdyje. Pagal galimybes kraštovaizdyje naudojo jaunus ir pusamžius eglynus, o seniems eglynams teikė patikimą pirmenybę. Be to, patikimą pirmenybę teikė jauniems drebulynams, o pusamžius ir senus drebulynus naudojo pagal galimybes kraštovaizdyje. Nustatyta jaunų beržynų pirmenybės tendencija, pusamžius beržynus naudojo pagal galimybes kraštovaizdyje, o patikimą pirmenybę teikė seniems beržynams. Jauni ir pusamžiai juodalksnynai buvo naudojami pagal galimybes kraštovaizdyje, o seniems teikiama patikima pirmenybė. Jaunus plačialapių miškus naudojo pagal galimybes, o pusamžiams ir seniems teikė patikimą pirmenybę.

8 lentelė. Medžių rūšių ir miško amžiaus pasiskirstymas kraštovaizdyje (2 km apie atsitiktinius taškus, n = 79) ir erelių réksnių makrobuveinėse (2 km apie lizdus, n = 79). Nurodytas vidurkis ir standartinis nuokrypis procentais.

	Kintamasis	Atsitiktiniai taškai	Erelių makrobuveinė
Pušis	Iš viso	31,78 ± 26,60	20,10 ± 22,61
	Jauni miškai	9,04 ± 10,30	4,08 ± 5,81
	Pusamžiai miškai	19,70 ± 17,68	13,09 ± 15,03
	Seni miškai	2,16 ± 3,38	2,01 ± 3,19
Eglė	Iš viso	18,24 ± 11,82	20,44 ± 10,59
	Jauni miškai	4,16 ± 3,5	4,95 ± 3,58
	Pusamžiai miškai	6,13 ± 5,24	5,70 ± 3,89
	Seni miškai	5,11 ± 4,95	6,81 ± 4,66
Beržas	Iš viso	24,30 ± 11,03	25,99 ± 9,17
	Jauni miškai	2,92 ± 2,25	3,59 ± 2,29
	Pusamžiai miškai	13,92 ± 8,05	12,88 ± 6,58
	Seni miškai	6,20 ± 4,89	7,75 ± 4,22
Juodalksnis	Iš viso	7,09 ± 6,44	9,76 ± 7,19
	Jauni miškai	1,25 ± 1,54	1,65 ± 1,61
	Pusamžiai miškai	3,71 ± 3,94	4,50 ± 3,89
	Seni miškai	1,72 ± 2,27	3,08 ± 2,96
Plačialapiai	Iš viso	4,08 ± 6,37	6,62 ± 8,32
	Jauni miškai	1,35 ± 2,29	1,95 ± 2,90
	Pusamžiai miškai	1,69 ± 2,99	3,07 ± 4,64
	Seni miškai	0,80 ± 2,05	1,13 ± 2,54
Drebulė	Viso	5,37 ± 5,57	7,07 ± 6,66
	Jauni miškai	0,28 ± 0,54	0,43 ± 0,61
	Pusamžiai miškai	0,66 ± 1,00	0,58 ± 0,75
	Seni miškai	5,37 ± 5,57	5,50 ± 5,53

9 lentelė. Kintamųjų palyginimo naudojant t ir U kriterijų rezultatai: atsitiktinių taškų plotuose (2 km apie taškus) (AT) ir erelių rėksnių (ER) makrobuveinėse.

Kintamasis	AT ir ER makrobuveinė	
Spygliuočiai	$t_{156} = 2,86$	$p = 0,005^*$
Lapuočiai	$t_{156} = -2,63$	$p = 0,01^*$
Pušies dalis	$t_{156} = -2,97$	$p = 0,003^*$
Eglės dalis	$t_{156} = -1,23$	$p = 0,22$
Beržo dalis	$t_{156} = -1,05$	$p = 0,30$
Drebulės dalis	$t_{156} = -1,74$	$p = 0,09$
Juodalksnio dalis	$t_{156} = -2,46$	$p = 0,02^*$
Plačialapių dalis	$U = 2626$	$p = 0,09$
Kirtimai (<10 metų)	$U = 2557$	$p = 0,05$
Jauni miškai	$t_{156} = 1,75$	$p = 0,08$
Pusamžiai miškai	$t_{156} = 2,99$	$p = 0,003^*$
Seni miškai	$t_{156} = 3,57$	$p = 0,0005^*$
Pušies jauni	$U = 2234$	$p = 0,002^*$
Pušies pusamžiai	$U = 2501$	$p = 0,03^*$
Pušies seni	$U = 2899$	$p = 0,44$
Eglės jauni	$t_{156} = -1,36$	$p = 0,18$
Eglės pusamžiai	$t_{156} = 0,59$	$p = 0,56$
Eglės seni	$t_{156} = -2,21$	$p = 0,03^*$
Beržo jauni	$t_{156} = -1,86$	$p = 0,06$
Beržo pusamžiai	$t_{156} = 0,89$	$p = 0,38$
Beržo seni	$t_{156} = -2,14$	$p = 0,03^*$
Drebulės jauni	$U = 2439$	$p = 0,02^*$
Drebulės pusamžiai	$U = 3063$	$p = 0,84$
Drebulės seni	$U = 2626$	$p = 0,09$
Juodalksnio jauni	$t_{156} = -1,57$	$p = 0,12$
Juodalksnio pusamžiai	$t_{156} = -1,27$	$p = 0,21$
Juodalksnio seni	$U = 2200$	$p = 0,001^*$
Plačialapiai jauni	$U = 2677$	$p = 0,12$
Plačialapiai pusamžiai	$U = 2466$	$p = 0,02^*$
Plačialapiai seni	$U = 2351$	$p = 0,008^*$

Aptarimas

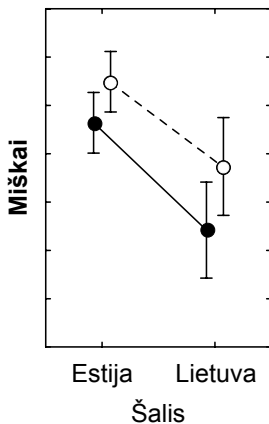
J. Jones (2001) nurodo, jog pasirinkimo procese galima nepastebėti esminės buveinės svarbos, jei analizuojamas pasirinkimas lizdavietės lygmeniu, o paukščiai jau pasirinko svarbius veiksnius teritorijos lygmeniu. Gauti rezultatai atitinka šią nuomonę, nes kai kurios miškų charakteristikos buvo svarbios jau ir makrobuveinės lygmeniu. Kai kurie kintamieji (kaip miškų rūšinė sudėtis ar amžius) gali būti susiję su kitais, ne lizdavietės poreikiais. Pavyzdžiui, pasirenkant makrobuveinę pirmenybė buvo teikiama lapuotynams, tačiau pasirenkant lizdinius medynūs jiems pirmenybės neteikta: lapuočių miškas gali būti svarbus kaip pastovus grobio šaltinis esant prastam orui ar mažam grobio gausumui atvirose vietose (Langgemach et al., 2001, Meyburg et al., 2004).

Pasirenkant makrobuveines kraštovaizdyje netikėtos buvo erelių pirmenybės, susijusios su amžiumi. Pirmenybė seniems miškams makrobuveinės (t.y. kraštovaizdžio) lygmeniu yra būdinga miško gilumos rūšims kaip dėmėtoji pelėda (*Sorex occidentalis*), vištvanagis (*Accipiter gentilis*) (Hunter et al., 1995, Iverson et al., 1996, Meyer et al., 1998), nes senų miškų dalis teritorijoje gali būti tiesiogiai susijusi su miško gilumos rūšių esminėmis demografinėmis savybėmis (pvz., lututės (*Aegolius funereus*), Laaksonen et al., 2004). Gauti rezultatai iš principo sutampa su A. Löhmus ir U. Sellis (2003) rezultatais: juodasis gandras (*Ciconia nigra*), ekologiniais poreikiais artima rūšis, renkasi lizdinius medžius miškuose, kuriuose yra didesnė senų, perėti tinkamų medžių sankaupa nei atsitiktiniuose miško plotuose; didėjant atstumui nuo lizdinio medžio, perėti tinkamų medžių kiekis miške mažėja. Ilgai gyvenantys teritoriniai plėšrieji paukščiai į buveinės pasirinkimą gali įdėti daugiau pastangų (Krüger, 2002), todėl, atsižvelgiant į erelių konservatyvumą makrobuveinės ir mikrobuveinės atžvilgiu (Väli, 2003, Bergmanis, 2005), galima manyti, kad reikiamų buveinės elementų gausa ir kokybė gali būti svarbus indikatorius pasirenkant ilgalaikes veisimosi teritorijas. Ereliai, pasirinkdami perėjimo vietas vengia jaunų, o pirmenybę teikia senesniems medynams, kas yra būdinga plėšriesiems paukščiams (Hunter et al., 1995,

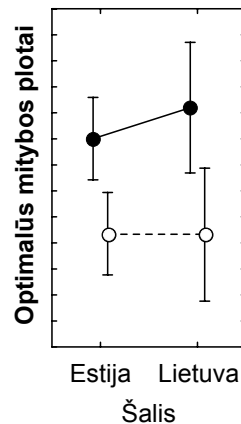
Penteriani, Faivre, 1997, Gutierrez et al., 1998). Pirmenybė senesniems medynams ir jaunų medynų vengimas mikrobuveinės lygmenyje susiję su lizdinio medžio pasirinkimu, kuris paprastai yra dar senesnis ar stambesnis nei supantis medynas (Anthony, Isaacs, 1989, Löhmus, Sellis, 2003, Sergio et al., 2003, Drobelis, 2004).

4.4. Makrobuveinių pasirinkimo erdvinė variacija

Miškų dalis Estijos kraštovaizdyje buvo patikimai didesnė nei Lietuvos kraštovaizdyje (Tukey kriterijus: $p = 0,02$). Estijoje erelių rėksnių makrobuveinėse miškai dengė taip pat patikimai didesnę dalį nei makrobuveinėse Lietuvoje (Tukey kriterijus: $p = 0,001$). Tačiau erelių makrobuveinių pasirinkimas miško atžvilgiu abeiose šalyse nesiskyrė nuo galimybių šalių kraštovaizdžiuose (Estijoje, Tukey kriterijus: $p = 0,24$; Lietuvoje, Tukey kriterijus: $p = 0,26$) (9 pav.). Optimalių mitybos plotų gausa nesiskyrė abiejų šalių kraštovaizdžiuose (Tukey kriterijus: $p = 1,0$) ir erelių makrobuveinėse (Tukey kriterijus: $p = 0,86$). Tiek Estijoje, tiek Lietuvoje ereliai teikė patikimą pirmenybę optimaliems mitybos plotams (Estijoje, Tukey kriterijus: $p = 0,007$; Lietuvoje, Tukey kriterijus: $p = 0,037$) (10 pav.)

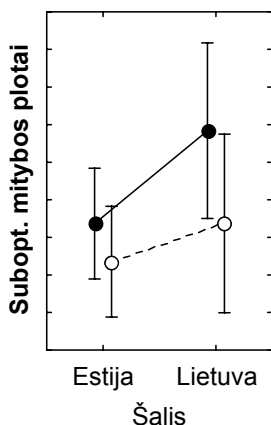


9 pav. Miškų dalis erelių rėksnių makrobuveinėse (juodi taškai) ir atsitiktiniuose kraštovaizdžio plotuose (tuščiaviduriai taškai) Estijoje ir Lietuvoje. Nurodytas vidurkis ir 95% pasikliautinieji intervalai. Skalė nenurodoma, nes duomenys transformuoti.

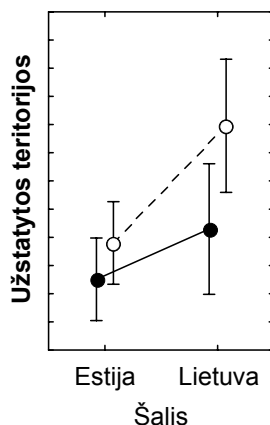


10 pav. Optimalių mitybos plotų dalis erelių rėksnių makrobuveinėse (juodi taškai) ir atsitiktiniuose kraštovaizdžio plotuose (tuščiaviduriai taškai) Estijoje ir Lietuvoje. Nurodytas vidurkis ir 95% pasikliautinieji intervalai. Skalė nenurodoma, nes duomenys transformuoti.

Suboptimalių mitybos plotų gausa abiejų šalių kraštovaizdžiuose (Tukey kriterijus: $p = 0,89$) kaip ir erelių rėksnių makrobuveinėse (Tukey kriterijus: $p = 0,29$) patikimai nesiskyrė. Suboptimalūs mitybos plotai abejose arealo vietose erelių buvo naudojami proporcingai galimybėms kraštovaizdyje (Estijoje, Tukey kriterijus: $p = 0,78$; Lietuvoje Tukey kriterijus: $p = 0,47$) (11 pav.). Užstatytų teritorijų plotas buvo patikimai didesnis Lietuvos kraštovaizdyje nei Estijos (Tukey kriterijus: $p = 0,017$), tačiau erelių makrobuveinės buvo panašiai antropogenuotos (Tukey kriterijus: $p = 0,58$). Nepaisant to, ereliai pasirinkdami makrobuveines abejose šalyse nevengė užstatytų teritorijų (Estijoje, Tukey kriterijus: $p = 0,61$; Lietuvoje, Tukey kriterijus: $p = 0,13$) (12pav.).

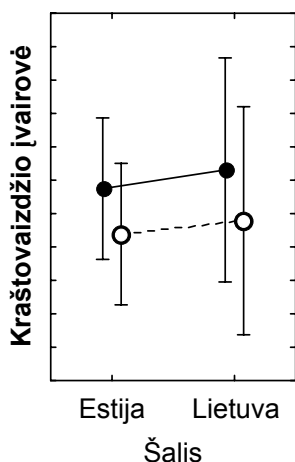


11 pav. Suboptimalių mitybos plotų dalis erelių rėksnių makrobuveinėse (juodi taškai) ir atsitiktiniuose kraštovaizdžio plotuose (tuščiaviduriai taškai) Estijoje ir Lietuvoje. Nurodytas vidurkis ir 95% pasikliautinieji intervalai. Skalė nenurodoma, nes duomenys transformuoti.

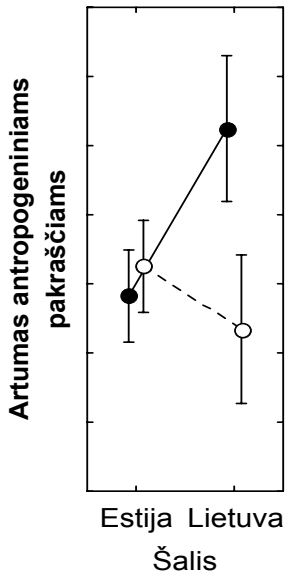


12 pav. Užstatytų teritorijų dalis erelių rėksnių makrobuveinėse (juodi taškai) ir atsitiktiniuose kraštovaizdžio plotuose (tuščiaviduriai taškai) Estijoje ir Lietuvoje. Nurodytas vidurkis ir 95% pasikliautinieji intervalai. Skalė nenurodoma, nes duomenys transformuoti.

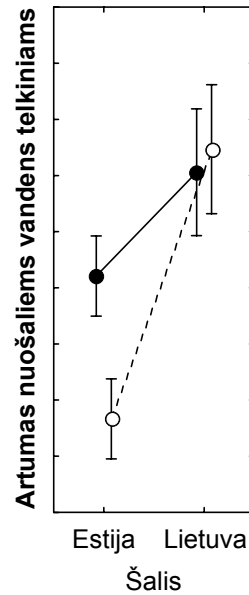
Estijos ir Lietuvos kraštovaizdžių įvairovė (Tukey kriterijus: $p = 0,99$) kaip ir erelių makrobuveinių įvairovė (Tukey kriterijus: $p = 0,99$) nesiskyrė. Ereliai nesirinko makrobuveinių pagal kraštovaizdžio įvairovę nei Estijoje (Tukey kriterijus: $p = 0,81$) nei Lietuvoje (Tukey kriterijus: $p = 0,92$) (13 pav). Pasirinkdami lizdavietes ereliai rėksniai vengė antropogeninių pakraščių Lietuvoje (Tukey kriterijus: $p = 0,001$), tuo tarpu Estijoje vengimo nenumatyta (Tukey kriterijus: $p = 0,81$) (14 pav.). Nuošaliems vandens telkiniams ereliai rėksniai teikė pirmenybę pasirinkdami lizdavietes Estijoje (Tukey kriterijus: $p < 0,001$), tuo tarpu Lietuvoje šiam kintamajam reikšmės neteikė (Tukey kriterijus: $p = 0,96$) (15 pav.).



13 pav. Kraštovaizdžio įvairovės indeksas erelių rėksnių makrobuveinėse (juodi taškai) ir atsitiktiniuose kraštovaizdžio plotuose (tuščiaviduriai taškai) Estijoje ir Lietuvoje. Nurodytas vidurkis ir 95% pasikliautiniai intervalai. Skalė nenurodoma, nes duomenys transformuoti.



14 pav. Artumas antropogeniniams pakraščiams: erelių rėksnių lizdaviets (juodi taškai) ir atsitiktiniai miško taškai (tuščiaviduriai taškai) Estijoje ir Lietuvoje. Nurodytas vidurkis ir 95% pasikliautinieji intervalai. Skalė nenurodoma, nes duomenys transformuoti.



15 pav. Artumas nutolusiems vandens telkiniams: erelių rėksnių lizdaviets (juodi taškai) ir atsitiktiniai miško taškai (tuščiaviduriai taškai) Estijoje ir Lietuvoje. Nurodytas vidurkis ir 95% pasikliautinieji intervalai. Skalė nenurodoma, nes duomenys transformuoti.

Nustatyta teigiama koreliacija tarp ekologiškai priešingų kintamųjų: atstumo nuo miško taškų iki laukų (t.y., mitybos plotų) ir atstumo nuo miško taškų iki sodybų (t.y., trikdymo šaltinio). Koreliacija buvo patikimai stipresnė Estijoje ($r = 0,75$, $p < 0,0001$, $n = 143$ atsitiktiniai taškai) nei Lietuvoje ($r = 0,52$, $p < 0,0001$, $n = 55$ atsitiktiniai taškai) (koreliacijų koeficientų palyginimo kriterijus: $p = 0,01$). Buveinių atžvilgiu ereliai buvo selektyvesni Estijoje (vidutinis balas $2,14 \pm 0,45$ (SD)) nei Lietuvoje ($2,00 \pm 0,43$ (SD)) ($t_{196} = 1,96$, $p = 0,051$).

Aptarimas

Vienas iš svarbiausių šios analizės rezultatų yra arealo vietos efektas erelių - buveinių sąveikų įvairovei. Žemiau aptariami mechanizmai, lemiantys nustytus erelių makrobuveinių pasirinkimo skirtumus ir panašumus.

Lietuvos ir Estijos duomenis galima palyginti su Vokietijos duomenimis (Branderburgas, Langgemach et al., 2001, Mecklenburg – Vorpomern, Scheller et al., 2001). Nors nėra pakankamai duomenų, tačiau nustatytos dvi svarbios tendencijos. [1] Erelių teikiama pirmenybė pievoms yra pastovi visoje vidurio ir šiaurinėje europinio arealo dalyje. Branderburge pievos užėmė $24,5\% \pm 11,6\%$ (SD) erelių veisimosi teritorijų ($n = 67$), kai kraštovaizdyje jų dalis tik $15,3\%$ ($p = 0,0003$). Miško danga apie lizdus buvo panaši ($28\% \pm 13\%$ (SD) Branderburge) ar net mažesnė nei Lietuvoje ($17\% \pm 6\%$ (SD) Mecklenburg - Vorpomern), todėl Lietuvoje ir Vokietijoje, lyginant su Estija, yra daugiau maitinimuisi tinkamo atviro kraštovaizdžio. [2] Branderburge erelių lizdai yra patikimai arčiau miško pakraščio ($182 \text{ m} \pm 163 \text{ m}$ (SD), $n = 67$) nei Lietuvoje ($249 \text{ m} \pm 146 \text{ m}$ (SD), $n = 55$) ($p = 0,02$), tačiau gerokai toliau nei Estijoje (Väli, 2003). Visgi ereliai perėjo aiškiai toliau nuo sodybų Branderburge nei Lietuvoje ir Estijoje, nors Branderburge lizdai buvo arčiau kelių.

Iš aukščiau pateiktų duomenų matyti, kad Estijoje ereliams mitybos biotopų yra mažiau, lyginant su Lietuva ir Vokietija, tačiau tuo pat metu egzistuoja didesnė tolerancija žmonių kaimynystei. To negalima paaiškinti oportunistiniu elgesiu, nes Estijoje yra mažiausias gyventojų tankumas, lyginant su Lietuva ir Vokietija (Stanners, Bourdeau, 1995). Tą gali paaiškinti viena kitą papildančios priežastys. 1. Statistiškai patikima koreliacija tarp atstumo iki lauko ir sodybos rodo, kad ereliai pasirinkdami lizdavietes priversti toleruoti žmonių kaimynystę. Šis reiškinys gali aiškiau pasireikšti Estijoje, kur ši koreliacija (tarp atstumo iki sodybos ir lauko) stipresnė ir kur ereliai gali turėti didesnę maisto kiekio poreikį dėl blogesnių sąlygų (pvz., skurdesnis dirvožemis ir šaltesnis klimatas). 2. Šiauriniame arealo pakraštyje erelius perėti arčiau žmonių gali „stumti“ ir stipresnis konkurentas – kilnūs erelis (*Aquila chrysaetos*), kuris veisiasi natūraliame Estijos kraštovaizdyje, tačiau Lietuvoje

ir Vokietijos lygumose jo nėra. 3. Ereliai gali labiau vengti žmonių dėl istorinio persekiojimo (Bijleveld, 1974). Yra žinoma, kad plėšrieji paukščiai gali keisti elgseną, taip pat buveinių pasirinkimą pagal persekiojimo intensyvumą tiek geografiniu (Knight et al., 1989), tiek laiko požiūriu (Ferrer et al., 1990, Grünkorn, Looft, 2000). Tačiau per paskutinius 80 metų erelių apsaugos veiksmai Lietuvoje ir Estijoje buvo panašūs (oficialiai ereliai Lietuvoje saugomi nuo 1926 m., o Estijoje nuo 1934 metų; lizdavietės atitinkamai nuo 1959 m. ir 1957 m.).

Nepaisant buveinių charakteristikų ir pasirinkimo geografinių skirtumų, erelių užimamos buveinės kokybė nesiskiria. Šiam teiginiui pagrįsti palygintas abiejų analizuotų erelių rėksnių populiacijų produktyvumas: Estijoje jis panašus kaip ir Lietuvoje: 0,62 (Väli, 2003) ir 0,60 jauniklio / porai / metus ($p = 0,87$). M. Žalakevičius (2001) nurodo, kad klimato kaitos įtakotas paukščių arealų ir sąlygų optimumo slinkimas šiaurės, šiaurės rytų kryptimi Baltijos šalyse gali nulemti, kad šiauriau esančios populiacijos turi neblogesnes veisimosi sąlygas, nei piečiau esančios populiacijos. Tačiau šis procesas yra specifinis kiekvienai rūšiai (Žalakevičius et al., 2006).

Skirtingas erelių buveinių selektyvumas lygintose šalyse gali būti nulemtas padėties areale. Arealo pakraštyje paukščiai turi būti selektyvesni buveinės atžvilgiu (Hilden, 1965), kad kompensuotų mažiau palankias aplinkos sąlygas, kurios greičiausiai ir nulemia paplitimo ribą (Caughley et al., 1988, Root, 1988). Keičiantis kraštovaizdžio sąlygoms ties arealo pakraščiu paukščiai gali užimti tik geriausios kokybės buveines: turimi domenys rodo, kad Estijos erelių rėksnių populiacijos tankumas ~3 kartus mažesnis nei Lietuvoje (Löhmus, Väli, 2001, autoriaus duomenys).

Nors analizuota tik vienos paukščių rūšies sąveika su buveinėmis santykinai mažame regione, tačiau buvo nustatyta buveinių pasirinkimo įvairovė. Todėl plataus masto apsaugos veiksams turi būti atsargiai taikomi gyvūnų–buveinių sąryšių modeliai, kurie pagrįsti lokaliais tyrimais (panaši nuomonė Anderson, 1985, Fielding, Haworth, 1995, Kenward, 1996). Tai ypač aktualu kalbant apie naujųjų Europos Sąjungos (ES) šalių gamtos apsaugos

veiksmus. Gauti rezultatai rodo, kad Vidurio Europos šalys nebūtinai turi tiesiogiai perimti dabartinę ES gamtosaugos patirtį, kuri paprastai yra pagrįsta tyrimais Vakarų Europoje. Tiesioginis gamtosaugos strategijų perėmimas gali būti neveiksmingas ar net duoti žalingą efektą. Pavyzdžiui, gauti rezultatai rodo, kad antropogeninis trikdymas gali turėti skirtingą reikšmę erelių buveinių pasirinkimui skirtingose arealo vietose, todėl pagal tai reiktų taikyti geografiškai skirtingus apsaugos prioritetus.

Taikant plataus geografinio masto apsaugos veiksmus, vis išskyla esminis klausimas – kaip atpažinti situaciją, kuri reikalauja geografiškai skirtingo sprendimo? Šiai temai akivaizdžiai reikia tolimesnių tyrimų, tačiau efektyvus sprendimas greičiausiai turėtų būti individualus kiekvienai rūšiai ir pirmiausia reiktų pradėti nuo potencialiai limituojančių veiksnių nustatymo regione. Skirtingos populiacijos, naudojančios panašius resursus, dažniausiai turi panašias sąsajas su buveinėmis, ir atvirkščiai. Šio tyrimo metu nustatyta geografiniu požiūriu pastovi erelių pirmenybė pievoms, nes tai susiję su gana panašia mityba šioje arealo dalyje (dominuojantis grobis – *Microtus* graužikai, Drobelis, 1990, Löhmus, Väli, 2001, Scheller et al., 2001). Tuo tarpu Europoje ir Šiaurės Amerikoje vištvanagio (*Accipiter gentilis*) didelės kokybės buveinės iš esmės skiriasi, tačiau taip pat skiriasi ir grobis (Kenward, 1996).

4.5. Makrobuveinių kokybė

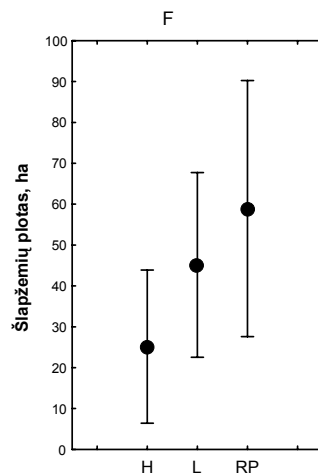
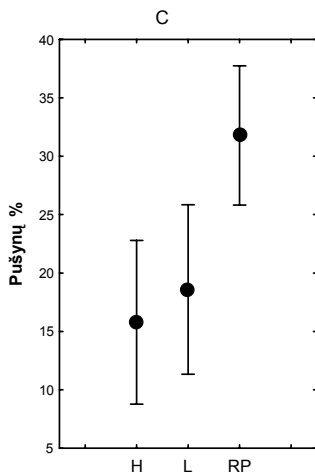
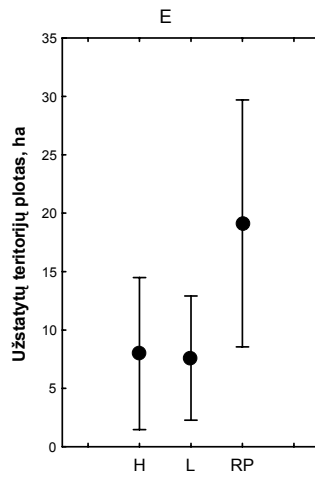
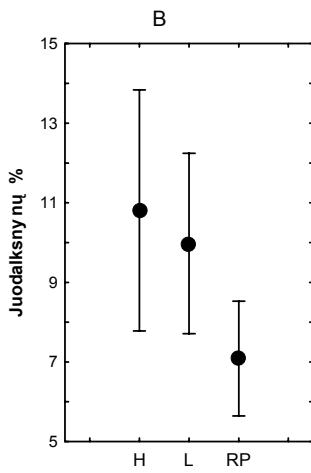
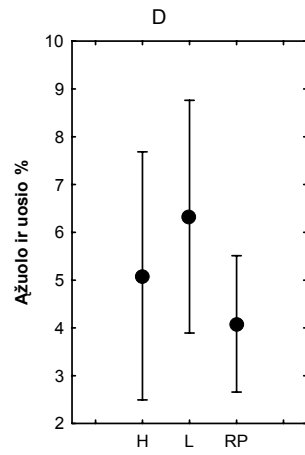
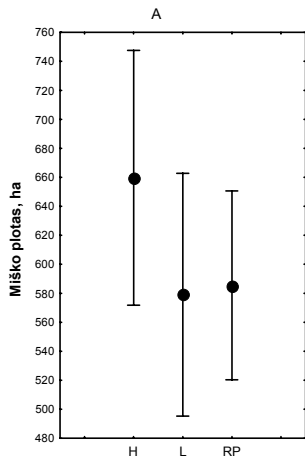
Per 3-įjį (2004–2006) metų laikotarpį ≥ 3 jauniklius išaugino 20 aukšto produktyvumo porų, o ≤ 2 jauniklius – 37 mažesnio produktyvumo poros. Per 2002–2006 metų laikotarpį buvo žinomi 20-ties aukšto produktyvumo porų 84 veisimosi atvejai (10 nesėkmingų ir 74 sėkmingi), kai išaugo 79 jaunikliai. Vienam perėjimui teko vidutiniškai $0,94 \pm 0,42$ (SD) jauniklio. Per pastarąjį laikotarpį užfiksuotas 37-ių mažesnio produktyvumo porų 141 perėjimo atvejis (67 nesėkmingi ir 74 sėkmingi), kai buvo išauginti 75 jaunikliai. Vienam perėjimo atvejui vidutiniškai teko $0,53 \pm 0,51$ (SD) jauniklio. Aukšto produktyvumo poros sėkmingai perėjo dažniau nei mažesnio produktyvumo poros ($\chi^2 = 29,66$, $df = 1$, $p < 0,0001$).

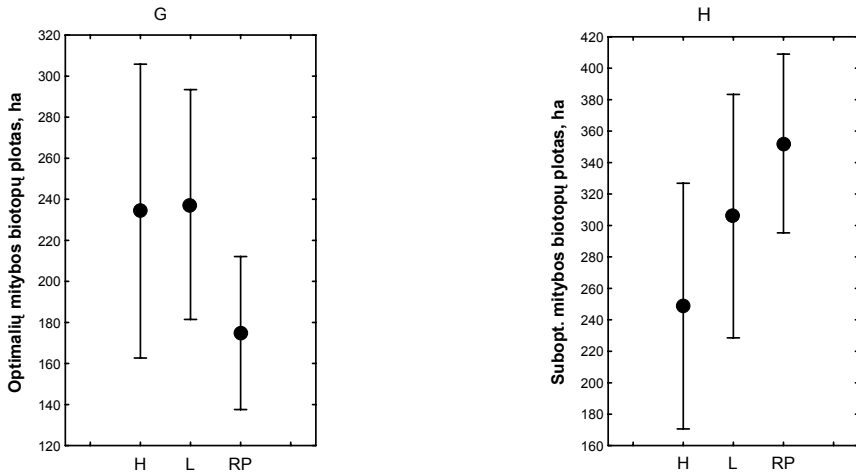
Aukšto ir mažesnio produktyvumo porų makrobuveinėse miško plotas nesiskyrė, taip pat nesiskyrė ir pasirinkimas (10 lentelė, 16 pav. A). Tiek aukšto, tiek mažesnio produktyvumo poros pasirinkdamos makrobuveines pirmenybę teikė vietoms su didesne juodalksnio ir mažesne pušies dalimi miškuose, tačiau skirtingo produktyvumo porų makrobuveinės pagal šiuos kintamuosius nesiskyrė (10 lentelė, 16 pav. B, C). Ažuolo ir uosio dalis nesiskyrė nei tarp erelių makrobuveinių, nei lyginant su galimybėmis kraštovaizdyje (10 lentelė, 16 pav. D). Aukšto ir mažesnio produktyvumo porų makrobuveinės buvo panašiai antropogenuotos, skirtingo produktyvumo erelių poros užstatytų teritorijų pasirinkdamos makrobuveines nevengė (10 lentelė, 16 pav. E). Šlapžemių plotas skirtingo produktyvumo porų makrobuveinėse nesiskyrė, taip pat nesiskyrė tiek aukšto, tiek ir mažesnio produktyvumo porų makrobuveinės nuo galimybių kraštovaizdyje (10 lentelė, 16 pav. F). Optimalių mitybos biotopų plotas tiek aukšto, tiek mažesnio produktyvumo porų makrobuveinėse nesiskyrė. Aukšto produktyvumo porų makrobuveinėse buvo statistiškai nepatikimai daugiau optimalių mitybos biotopų, tuo tarpu mažesnio produktyvumo poros pasirinkdamos makrobuveines teikė beveik patikimą pirmenybę optimaliems mitybos biotopams (10 lentelė, 16 pav. G). Aukšto produktyvumo porų makrobuveinėse buvo statistiškai nepatikimai mažesnis suboptimalių mitybos biotopų plotas,

lyginant su galimybėmis kraštovaizdyje, o mažesnio produktyvumo makrobuveinėse šis kintamasis buvo artimas galimybės kraštovaizdyje. Skirtingo produktyvumo porų makrobuveinėse suboptimalių mitybos biotopų plotas nesiskyrė (10 lentelė, 16 pav. H).

10 lentelė. Aukšto produktyvumo erelių porų makrobuveinių (H) (n = 20) palyginimas su mažesnio produktyvumo porų makrobuveinėmis (L) (n = 37) ir skirtingo produktyvumo porų makrobuveinių palyginimas su atsitiktiniais kraštovaizdžio plotais (RP) (n = 79). Taikyti t ir U kriterijai. *- statistiškai patikimas skirtumas.

Kintamasis	H su L	H su RP	L su RP
Miško plotas makrobuveinėje	$t_{55} = 1,26$ p = 0,21	$t_{97} = 1,08$ p = 0,28	$t_{114} = -0,12$ p = 0,91
Juodalksnio dalis makrobuveinės miškuose	$t_{55} = 0,45$ p = 0,66	$t_{97} = 2,31$ p = 0,02*	$t_{114} = 2,21$ p = 0,03*
Pušies dalis makrobuveinės miškuose	$t_{55} = -0,52$ p = 0,61	$t_{97} = -2,58$ p = 0,01*	$t_{114} = -2,63$ p = 0,009*
Ažuolo ir uosio dalis makrobuveinės miškuose	$t_{55} = -0,66$ p = 0,51	$t_{97} = 0,65$ p = 0,52	$t_{114} = 1,69$ p = 0,10
Užstatytų teritorijų plotas makrobuveinėje	U = 364 p = 0,92	U = 738 p = 0,65	U = 1348 p = 0,50
Šlapžemių plotas makrobuveinėje	U = 336 p = 0,57	U = 787 p = 0,98	U = 1328 p = 0,43
Optimalių mitybos biotopų plotas makrobuveinėje	$t_{55} = -0,07$ p = 0,95	$t_{97} = 1,45$ p = 0,15	$t_{114} = 1,88$ p = 0,06
Suboptimalių mitybos biotopų plotas makrobuveinėje	$t_{55} = -0,972$ p = 0,34	$t_{97} = -1,73$ p = 0,09	$t_{114} = -0,94$ p = 0,35





16 pav. 8-ių kintamųjų pasiskirstymas aukšto (H), mažesnio (L) produktyvumo porų teritorijose ir atsitiktiniuose kraštovaizdžiuose (RP): A – miško plotas, ha, B – juodalksnynų dalis (%) makrobuveinės miškuose, C – pušynų dalis (%) makrobuveinės miškuose, D – ąžuolo ir uosio dalis (%) makrobuveinės miškuose, E – užstatytų teritorijų plotas, F – šlapžemių (aukštapelkių, žemapelkių, tekančių ir stovinčių vandens telkinių) plotas, G – optimalių mitybos biotopų plotas, H – suboptimalių mitybos biotopų plotas. Pateiktas vidurkis ir 95% pasikliautinieji intervalai.

Aptarimas

Svarbiausi šios analizės rezultatai: 1) analizuoti buveinės kintamieji aukšto ir mažesnio produktyvumo porų makrobuveinėse nesiskyrė, 2) disproporcinis erelio rėksnio porų indėlis į bendrą populiacijos produkciją.

Buvo analizuoti 3-jų metų laikotarpio (kuris maždaug apima vieną produktyvumo kaitos ciklo dalį, Lõhmus, Väli, 2004) erelių produktyvumo duomenys, todėl aukšto ir mažesnio produktyvumo porų indėlis į populiaciją atspindėtas objektyviai nepaisant trumpo periodo. Rezultatai rodo, kad aukštesnio produktyvumo erelių rėksnių indėlis į bendrą populiacijos produkciją buvo toks pats, kaip ir beveik du kart didesnio skaičiaus mažesnio produktyvumo porų: maždaug $\frac{1}{3}$ lokalsios populiacijos duoda $\frac{1}{2}$ populiacijos produkcijos. Kiti autoriai taip pat nustatė disproporcinių paukščių porų indėlių į bendrą populiacijos produkciją (McClaren et al., 2002, Wiens, Reynolds, 2005). Darbo metu nustatytas trečdalis porų sugebėjimas perėti sėkmingai, nepriklausomai nuo aplinkos sąlygų, potencialiai susijęs su keletu veiksnių: buveine, plėšrūnais, vidurūšine konkurencija ar individų kokybe.

Buveinių charakteristikų skirtumas nustatytas tarp aukšto ir mažo produktyvumo iberinio erelio (*Aquila adalberti*) teritorijų (Ferrer, Bisson, 2003). Tačiau buveinių charakteristikos tarp skirtingo produktyvumo kilniojo erelio teritorijų nesiskyrė (Sein, Lõhmus, 2006), kaip ir erelio rėksnio atveju, analizuotu šiame darbe. Kraštovaizdžio struktūra aiškiausiai poveikį turėjo lututės (*Aegolius funereus*) veisimuisi pelėnų depresijos metais, lyginant su pelėnų populiacijos gausumu piko metais (Hakkarainen et al., 2003). A. Lõhmus (2005) taip pat nustatė teritorijų kokybės kaitą: suopio produktyvumui pelėnų gausumo piko metais įtaką darė vieni buveinių kintamieji, o su šiuo paukščių produktyvumu pelėnų gausumo depresijos metais buvo susiję kiti kintamieji. Tačiau erelių rėksnių veisimosi sėkmingumo priklausomybė nuo teritorijų struktūros pelėnų gausumo depresijos ir piko metais nesikeitė (Lõhmus, Väli, 2004). Šiame skyriuje gauti rezultatai rodo, kad lyginti kintamieji buvo panašiai pasiskirstę tiek aukšto, tiek mažesnio produktyvumo erelio rėksnio porų teritorijose, be to, skirtingo produktyvumo porų buveinių

pasirinkimas patikimai irgi nesiskyrė. Todėl buveinės struktūra nepaaiškina erelio rėksnio porų skirtingo produktyvumo.

Plėšriųjų paukščių produktyvumui įtakos gali turėti ir plėšrūnai, kurių pavojus yra nenuspėjamas paukščiams pasirenkant buveines (Kristan III et al., 2007). Pavojų ereliui rėksniui kelia didieji apuokai, kurie medžioja vidutinio dydžio plėšriuosius paukščius (Sergio et al., 2003), jūriniai ereliai, krankliai ir kiaunės (Vāli, 2003). Didieji apuokai Lietuvoje yra reti (< 20 porų, Rašomavičius, 2007) ir žinoma tik viena pora tyrimų regione. Jūriniai ereliai neigiamai gali veikti erelių rėksnių perėjimą ir/ar erdvinį pasiskirstymą (Vāli, 2003), nors šių abiejų rūšių naudojamų buveinių sutapimas yra mažas tiek tyrimų regione tiek visoje šalyje (Treinys ir kiti, nepublik.). Kiaunės laikomos svarbiausiu natūraliu priešu, kuris sunaikina dėtis, jaunikius (Vāli, 2003), tačiau nėra jokių skaitinių duomenų apie jų daromą poveikį erelių rėksnių populiacijai, todėl ir negalima įvertinti kiaunių reikšmės nustatytiems erelių porų produktyvumo skirtumams.

Vidurūšinė konkurencija gali būti svarbus veiksnys, mažinantis poros/teritorijos reprodukcinės savybes (Carrete et al., 2006, Wightman, Fuller, 2006). Kaimyninės poros erelių rėksnių produktyvumui daro neigiamą įtaką, bent jau priklausomai nuo pelėnų gausumo aplinkoje (Löhmus, Vāli, 2004). Tačiau tiek aukšto, tiek mažesnio produktyvumo erelių rėksnių poros tyrimų regione nesiskyrė vidurūšinės izoliacijos požiūriu: atstumas iki artimiausios žinomos kaimyninės poros lizdo buvo vid. 2199 m ± 678 m (SD) aukšto (n = 16) ir vid. 2340 m ± 1176 m (SD) mažesnio produktyvumo teritorijose (n = 26) ($t_{39} = 0,42$, $p = 0,67$). Todėl vidurūšinė konkurencija nepaaiškina nustatyto porų produktyvumo skirtumo.

Greičiausiai produktyvumo skirtumą lemia individų kokybė (ji šiame darbe nebuvo matuojama), nes individų reprodukciniai parametrai susiję su įvairiomis savybėmis. Gerai žinoma, jog reprodukcinis potencialas gerėja su paukščių individų amžiumi (Forslund, Pärt, 1995, Martin, 1995, Krüger, 2005), o teritorijose, kuriose peri nesubrendusių (*immature, subadult*) paukščių poros, išauginama mažiau jaunikių, didesnė jaunikių skaičiaus variacija (Carrete et

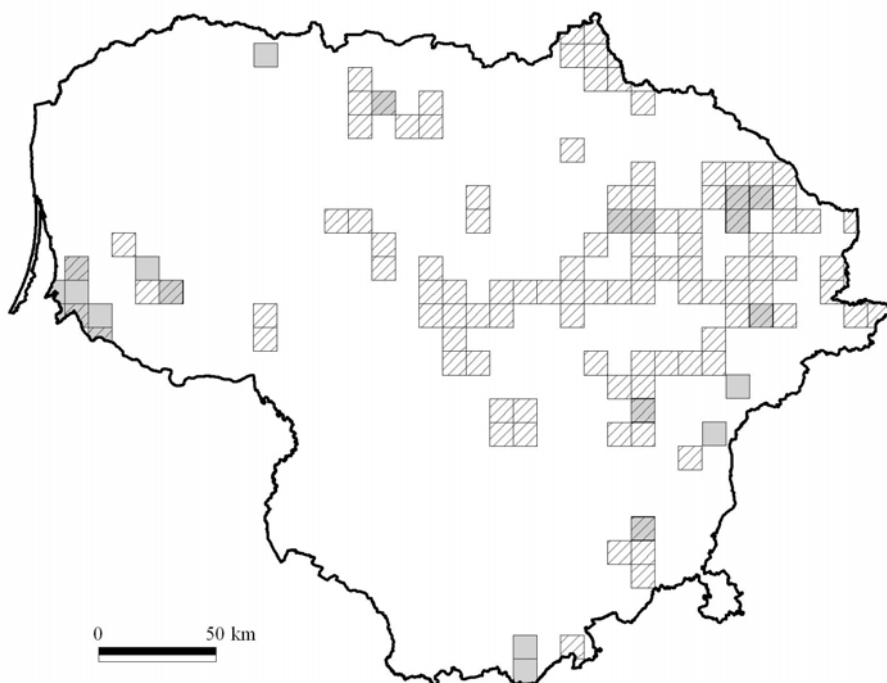
al., 2001, Kovacs et al., 2001, Ferrer, Bisson, 2003, Penteriani et al., 2003).
Taip pat individo kokybē gali būti susijusi su jo dydžiu (Lõhmus, Väli, 2004).

4.6. Erelio rėksnio hibridizacija su didžiuoju ereliu rėksniu

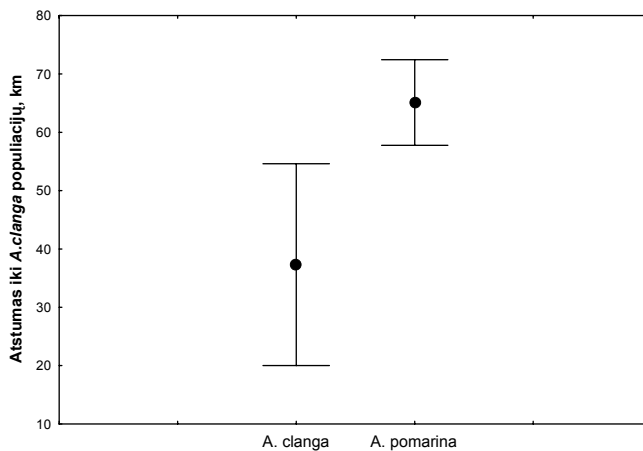
Iš viso aprašyti 362 suaugę teritoriniai individai (maždaug apie 10% Lietuvoje perinčių *A. pomarina* individų, Treinys, 2005). Lauko darbų metu pagal fenotipą 97% aprašytų individų priskirti *A. pomarina*, 2% *A. clanga* ir 1% nepriskirtas nei vienai rūšiai. *A. pomarina* individai fiksuoti 111-oje gardelių, vienoje aprašyti vidutiniškai 3 ± 3 (SD) (1–20) teritoriniai ereliai (17 pav). 7-iose gardelėse stebėti 7 teritoriniai *A. clanga* (t.y., 2% visų aprašytų teritorinių individų). 6-iose gardelėse buvo fiksuoti 6 neteritoriniai *A. clanga* veisimosi metu (17 pav). Lietuvos erelio rėksnio populiaciją sudaro apie 1800 porų (Treinys, 2005), t.y. 3600 paukščių, todėl *A. clanga* arba hibridai, fenotipiškai panašūs į *A. clanga* paukščius, gali veistis 48 porų teritorijose. Tačiau nerasta nei vienos teritorijos, kurią būtų užėmusi *A. clanga* pora.

Analizuojant *A. clanga* paplitimą Lietuvoje nustatyta, kad šios rūšies ereliai sutinkami šalies vietose, esančiose arčiau lokalių populiacijų užsienyje. Gardelės, kuriose stebėti *A. clanga*, buvo nutolę 37 ± 40 km (SD) ($n = 23$) nuo sienos su šalimi, kurioje yra žinomos šios rūšies perinčios populiacijos, o tai patikimai arčiau nei gardelės, kuriose aprašyti tik *A. pomarina* paukščiai: 65 ± 39 km ($n = 111$) ($t_{132} = -3,1$, $p = 0,002$) (18 pav.). Nustatyta tendencija, kad šlapžemių buvo daugiau gardelėse, kuriose stebėti *A. clanga*, lyginant su gardelėmis, kuriose identifikuoti tik *A. pomarina* ($t_{132} = 1,93$, $p = 0,06$) (19 pav.).

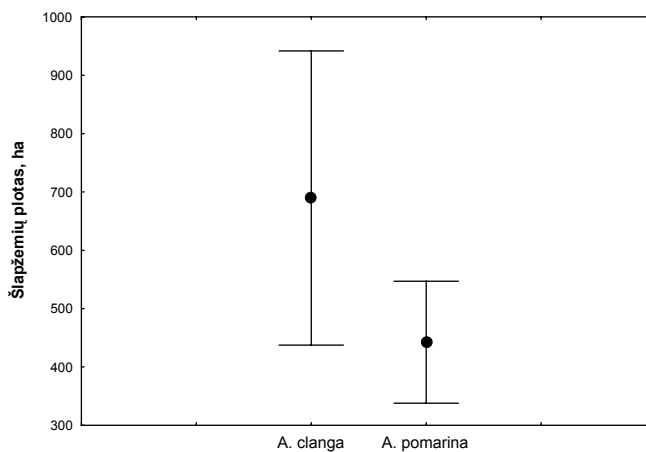
Mišrių porų formavimasis ir tarprūšinių hibridų vedimas nustatytas dvejose teritorijose. Tarprūšinės hibridizacijos tarp *A. clanga* ♂ ir *A. pomarina* ♀ atvejis buvo du kartus užfiksuotas Nemuno deltoje (Šilutės raj.), kur vienoje teritorijoje stebėti du išauginti tarprūšiniai F1 kartos hibridai, vienas iš jų buvo detalai aprašytas, nufotografuotas ir genetinės analizės metu patvirtintas esantis hibridas (Ū. Vāli, asm. praneš.). Zarasų rajone užfiksuotas kitas tarprūšinės hibridizacijos atvejis, tačiau tarp tipiško *A. pomarina* ♂ ir *A. clanga x pomarina* (F1) ♀. Pora nuo 2003–2007 m. išaugino 2 jaunikius. Vienas jauniklis buvo tik aprašytas, kitas aprašytas ir genetinės analizės metu patvirtintas esantis hibridas (Ū. Vāli, asm. praneš.).



17 pav. *A. clanga* ir *A. pomarina* paplitimas. Pilkos gardelēs – *A. clanga*, dryžuotos – *A. pomarina*, pilkos-dryžuotos – abi rūšys. *A. clanga* stebējimo atvejai: 1988–2002 m. duomenys pagal literatūrā ir asmeninius pranešimus (Drobēlis, 2004, V. Dombrovski, L. Demongin, M. Baranovski asmen. praneš.), autoriaus duomenys. *A. pomarina* stebējimo atvejai – autoriaus duomenys.



18 pav. Gardelių (10 x 10 km), kuriose stebėti *A. clanga* ir *A. pomarina*, atstumas nuo *A. clanga* populiacijų užsienyje (matuotas atstumas iki sienos su šalimi, kurioje žinomos perinčios *A. clanga* poros) (vidurkis ir 95% pasikliautiniai intervalai).



19 pav. Šlapžemių plotas (ha) *A. clanga* ir *A. pomarina* stebėjimo gardelėse (10 x 10 km) (vidurkis ir 95% pasikliautiniai intervalai).

Aptarimas

Nepaisant to, kad Lietuvoje nėra reguliariai perinčios *A. clanga* populiacijos, čia vyksta mišrių porų tarp *A. clanga* ir *A. pomarina* paukščių formavimasis, lemiantis tarprūšinę hibridizaciją. Taip pat nustatyta, kad tarprūšiniai hibridai gali būti vaisingi. Mišrių porų formavimosi ir hibridizacijos tikimybė didesnė vietovėse su dideliu šlapžemių kiekiu ir kurios yra netoli *A. clanga* populiacijų užsienyje.

Tyrimų metu neužfiksuota nei viena „gryna“ didžiųjų erelių rėksnių pora ir tik 2% identifikuotų individų priskirti *A. clanga* fenotipui. Todėl tyrimų rezultatai patvirtina nuomonę, kad Lietuvoje didysis erelis rėksnys yra labai retas (Drobėlis, 1990), bet šios rūšies traktavimas „išnykusia arba galbūt išnykusia“ nėra tikslus, nes *A. clanga* buvo rasti mišriose porose su *A. pomarina* arba užėmę teritorijas pavieniai *A. clanga* individai.

Erelio rėksnio rūšies statusas ir hibridizacijos priežastys yra aptartos straipsniuose (Bergmanis, 1996, Zhezherin, 1969, Seibold et al., 1996, Bergmanis et al., 2001, Löhmus, Vāli, 2001a, Dombrovski, 2002, Vāli, 2004, 2005), o tyrimų metu nustatytas mišrių porų formavimasis ir iš to sekanti tarprūšinė hibridizacija atitinka kitų tyrimų rezultatus. Todėl hibridizaciją galima laikyti realia grėsme retesnei rūšiai – didžiajam ereliui rėksniui – perėjimo koncentracijos regionuose ir ypač jų periferijoje (Dombrovski, 2005). Naujausiais tyrimų duomenimis nustatyta, kad tarp šių dviejų taksonų hibridizacijos intensyvumas padidėjo ~8 kartus po 1960 metų, kai visoje buvusioje Sovietų Sąjungoje prasidėjo masiniai sausinamosios melioracijos darbai, kurių metu sunaikintos tipiškos *A. clanga* buveinės – šlapžemės (Dombrovski, 2009). Erelis rėksnys praktiškai visame areale pirmenybę teikia pievoms ir drėgniems miškams (literatūros apžvalga, darbo rezultatai), todėl jiems masinė kraštovaizdžio transformacija galėjo duoti teigiamą, buveines kurianti efektą (panaši nuomonė, Löhmus, Vāli, 2001). Tokių būdu buvo pažeista buvusi prieš zigotinę, ekologinių poreikių skirtumų įtakota reprodukcinė izoliacija (apie patikimus *A. pomarina* ir *A. clanga* buveinių skirtumus Löhmus, Vāli, 2005) tarp šių dviejų rūšių ir hibridizacija pradėjo

veikti neigiamai ir taip sumažėjusią didžiojo erelio rėksnio populiaciją kaip šalutinis efektas, sukeltas antropogeninio buveinių sunaikinimo. Šis dviejų retų erelių rūšių kompleksas dėl vykstančios hibridizacijos yra apsaugos dilemos pavyzdys, kai viena saugoma rūšis neigiamai veikia kitą. Tačiau konkrečių apsaugos sprendimų mažinant hibridizacijos grėsmę retesniajam didžiajam ereliui rėksniui literatūroje kol kas nėra.

Sunkiai identifikuojami suaugę ereliai rėksniai (1%) turėjo bruožus, kurie buvo panašūs į kitų autorių aprašytus hibridus (Bergmanis et al., 2001; Lõhmus, Väli, 2001a; Dombrovski, 2002, Meyburg et al., 2005a), taip pat šiame darbe apibūdintus *clanga* x *pomarina* jauniklius. V. C. Dombrovski (2002) abiejų rūšių ar tarpinių požymių turinčius suaugusius paukščius priskiria tarprūšiniams hibridams. Neatlikus genetinės ir morfologinės analizės negalima paneigti vidurūšinės variacijos galimybės, bet apdaro požymiai rodo, jog sunkiai identifikuojami paukščiai greičiausiai yra pirmos ar vėlesnių kartų hibridai.

Didžiųjų erelių rėksnių stebėjimo vietos, kuriose stebėti neperintys ir teritoriniai individai, yra arčiau sienos su šalimis, kuriose yra šios rūšies populiacijos. Todėl šios rūšies stebėjimus Rytų, Pietų ir Vakarų Lietuvoje reiktų sieti ne vien su kraštovaizdžio savybėmis (žemiau), bet ir su stabiliomis populiacijomis, nes ereliams rėksniams būdinga filopatrija, jie grįžta perėti į gimimo vietas arba arti jų (Danko et al., 1996, R. Patapavičius, U. Bergmanis asm. praneš.). Vakarų Lietuva ribojasi su Kaliningrado sritimi, kurioje, manoma, peri sąlyginai gausi didžiojo erelio rėksnio populiacija (Beliakov et al., 1989). O Rytų Lietuva ribojasi su Baltarusija, didele dalimi su Vitebsko sritimi, kurioje, naujausių tyrimų duomenimis, gali perėti iki 40 didžiųjų erelių rėksnių porų (Ivanovski, Bashkirov, 2002). Taip pat stabili ir praktiškai didžiausia populiacija Europoje rasta ir Pietų Baltarusijoje (Dombrovski et al., 2000). Likę Lietuvos regionai sąlyginai nutolę nuo stabilių šios rūšies subpopuliacijų, todėl tai buvo viena iš priežasčių, kodėl tyrimo metu čia neaptikta mišrių porų.

Didžiojo erelio rėksnio stebėjimo Lietuvoje atvejai susiję su šlapžemėmis: žuvininkystės tvenkiniais, dideliais ežerais, pelkėmis, šlapiomis pievomis, taip pat nustatyta didesnės šlapžemių dalies tendencija stebėtose gardelėse lyginant su gardelėmis, kuriose stebėti tik *A. pomarina* paukščiai. Tai patvirtina rūšies prierašumą įvairaus tipo šlapžemėms (Wendland, 1959, Cramp, Simmons, 1980, Nikolaev, 1996, Dombrovski et al., 2000, Vāli, Lõhmus, 2000, Lõhmus, 2001a, Drobėlis, 2004). Lietuvoje didžiojo erelio rėksnio registracijos atvejai yra Rytinėje, Pietinėje ir Vakarinėje Lietuvos dalyse (17 pav.), kur atitinkamai dominuoja ežeringas, upių slėnių ir užliejamų pievų kraštovaizdis. Nors didieji ereliai rėksniai gali veistis visuose ereliams rėksniams tinkamuose biotopuose, tačiau tankumas juose labai skiriasi (Dombrovski, 2002), todėl rūšies perėjimo ir hibridizacijos tikimybė Vidurio, Šiaurės, Pietvakarių Lietuvoje, kur vyrauja „sausas“ agrarinis ar miškingas kraštovaizdis, yra gerokai mažesnė nei Rytų, Pietų ar Vakarų Lietuvoje.

5. Išvados

1. Vidutinis erelio rėksnio produktyvumas Lietuvoje 2001–2006 metais buvo $0,60 \pm 0,21$ (SD) ($n = 6$) jauniklio/teritorinei porai. Ereliai rėksnio produktyvumas priklauso nuo smulkių graužikų dalies mityboje.
2. Ereliai rėksnio populiacijos gausa tyrimo plotuose 2003–2006 metais buvo 27–33% mažesnė nei 1980–1998 metais. Šie duomenys rodo, kad populiacija arealo šiaurės vakarų periferijoje stipriai sumažėjo, priešingai nei buvo manoma iki šiol.
3. Ereliai rėksniai pirmenybę teikė brandiems (79 ± 23 metai), perteklingo drėgnumo (44%, $n = 78$) medynams. Paukščiai vengė medynų, esančių arti miško kelių (336 ± 198 m), rinkosi medynus prie pievų (562 ± 640 m). Medynų rūšinė sudėtis nėra svarbus veiksnys pasirenkant lizdavietę, vengė tik pušynų (17%, $n = 78$).
4. Ereliai rėksnių lizdaviečių, kuriose ereliai perėjo 2004–2006, charakteristikos skyrėsi nuo pasirinktų ekstensyviu miškų eksploatacijos periodu 1978–1993: pablogėjo lizdinio medyno ir lizdinio medžio kokybė.
5. Ereliai rėksniai krūmynų vengė ir pirmenybę vienisiai miško dangai teikė tik betarpiškoje aplinkoje – 50 m spinduliu nuo lizdinio medžio. Didesniu atstumu nuo lizdinio medžio šių dviejų kintamųjų pasiskirstymas nesiskyrė nuo galimybių kraštovaizdyje.
6. Ereliai rėksnių makrobuveinių pasirinkimui būdingas pušynų ($20\% \pm 23\%$) vengimas ir pirmenybė brandiems miškams ($26\% \pm 11\%$). Tai rodo, kad nuo miško rūšinės sudėties ir miško amžius priklauso ne tik lizdaviečių, bet ir teritorijų pasirinkimas.
7. Ereliai rėksnio arealo šiaurės vakarų periferijoje nustatyta makrobuveinių pasirinkimo erdvinė variacija. Skirtumus lemia tiek vietos kraštovaizdžio sąlygos, tiek skirtinga erelių reakcija į vietos kraštovaizdžio savybes.
8. Ereliams rėksniams būdingas disproporcinis indėlis į populiacijos produkciją: 35% porų išaugino 52% bendro tirtos populiacijos jauniklių skaičiaus. Aukšto produktyvumo porų užimamos makrobuveinės nesiskyrė nuo

mažesnio produktyvumo porų makrobuveinių nei mitybos, nei perėjimo biotopų gausumu.

9. Ereliai rėksniai su didžiaisiais ereliais rėksniais sudaro mišrias poras ir veda tarprūšinius hibridus: nustatyta viena pora, sudaryta iš *Aquila clanga* ir *Aquila pomarina* individų ir viena pora iš *Aquila pomarina* individo ir pirmos kartos tarprūšinio hibrido *A. clanga* x *pomarina* individo. Šios dvi poros išaugino 4 tarprūšinius hibridus.

6. Literatūros sąrašas

- Anderson, R. J. 1985. Bald Eagles and forest management. *Forestry Chronicle* 61: 189–193.
- Anthony, R.G. and Isaacs, F.B. 1989. Characteristics of Bald Eagle nest sites in Oregon. *Journal of Wildlife Management* 53: 148-159.
- Atienza J.C., Munoz, M. and Moral, J.C. 2001. Nesting habitat selection of Black Vultures (*Aegypius monachus*) and its implication for management. *Abstracts. 4th Eurasian Congress on Raptors, Seville, Spain*: 10-11.
- Austin, G.E., Thomas, C.J., Houston, D.C. and Thompson, D.B.A. 1996. Predicting the spatial distribution of buzzard *Buteo buteo* nesting areas using a geographical information system and remote sensing. *Journal of Applied Ecology* 33: 1541–1550.
- Avery, M. and Leslie, R. 1991. *Birds and forestry*. London: Poyser.
- Balbontin, J., Penteriani, V. and Ferrer, M. 2003. Variations in the age of mates as an early warning signal of changes in population trends? The case of Bonelli's Eagle in Andalusia. *Biological Conservation* 109: 417-423.
- Balčiauskienė, L. 2006. *Naminės pelėdos (Strix aluco) ir mažojo apuoko (Asio otus) mitybos ekologija, vertinant pagal grobio kraniometriją*. Daktaro disertacijos rankraštis. Vilnius: Vilniaus universiteto Ekologijos institutas.
- Balčiauskienė L., Baltrūnaitė L. and Treinys R. 2007. Using two methods in prey identification from pellets of the Lesser Spotted Eagle (*Aquila pomarina*). *Cross – Border Cooperation in Researches of Biological Diversity (Barðevskis A. & Šaulienė I. ed.)*, *Acta Biol. Univ. Daugavp. Suppl. 1*: 37-45.
- Baumgart, W. 1980. Steht der Schreiadler unter Zeitdruck? *Falke* 27: 6-17.
- Bortolotti, G.R., Dawson, R.D. and Murza, G.L. 2002. Stress during feather development predicts fitness potential. *Journal of Animal Ecology* 71: 333-342.

- Beliakov, V., Grishanov, G., Pananov, Y. and Sachnov, N. 1989. *They must be preserved*. Kaliningrad: Book Press of Kaliningrad. (in Russian).
- Belik, V.P. 1997. Some consequences of using the pesticides for steppe birds of East Europe. *Berkut* 6 (1-2): 70-82. (in Russian).
- Bergmanis, U. 1996. On the taxonomy of the Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* and Greater Spotted Eagle *Aquila clanga*. In: B.U. Meyburg, R.D. Chancellor (eds). *Eagle Studies*: 199–207. Berlin, London & Paris: World Working Group on Birds of Prey.
- Bergmanis, U. 1999. *Taxonomy, distribution, number and ecology of the Lesser Spotted Eagle Aquila pomarina C.L.Brehm in Latvia*. Summary of a promotion paper for the degree of doctor biology. Riga: Latvijas Universitate.
- Bergmanis, U. 2004. Analysis of breeding habitats of the Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* in Latvia. In: R.D. Chancellor, B.-U. Meyburg (eds). *Raptors Worldwide*: 537-550. Budapest: World Working Group on Birds of Prey and Owls & MME.
- Bergmanis, U. 2005. Identification of Lesser Spotted Eagles *Aquila pomarina* by wing markers in Latvia. In: T. Mizera, B.-U. Meyburg (eds). *International Meeting on Spotted Eagles (Aquila clanga, A.pomarina and A.hastata) – Research and Conservation. Proceedings of an International Symposium, Osowiec, Poland, 16–18 September 2005. Biebrza National Park. Osowiec–Poznań–Berlin*: 171-174.
- Bergmanis, U., Drobelis, E. and Karaska, D. 1997. Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina*. In: W.J.M. Hagemeijer, M. J. Blair (eds). *The EBCC atlas of European breeding birds: their distribution and abundance*: 164-165. London: T.& A.D. Poyser.
- Bergmanis, U., Petriņš, A., Cirulis, V., Matusiak, J. and Kuze, J. 2006. Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* in Latvia – current status, endangerment and perspectives. *Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten* 5: 95-115.

- Bergmanis, U., Petrinš, A., and Strazds, M. 1990. Lesser Spotted Eagle in Latvia - numbers, distribution and ecology. *Baltic Birds* 5: 35-38.
- Bergmanis, U., Petrinš, A. and Strazds, M. 2001. The number, distribution and breeding success of the Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* in Latvia. *Acta ornithoecologica* 4 (2-4): 305-320.
- Bergmanis, U., Petrinš, A., Strazds, M. and Krams, I. 2001a. Probable case of hybridization of Greater *Aquila clanga* and Lesser Spotted Eagle *A. pomarina* in Easter Latvia. *Acta ornithoecologica* 4 (2-4): 297-304.
- Bieliański, W. 2004. Impact of common silvicultural treatments on nest tree accessibility for Common Buzzard *Buteo buteo* and goshawk *Accipiter gentilis*. *Ornis Fennica* 81: 180-185.
- Bieliański, W. 2006. Nesting preferences of Common Buzzard *Buteo buteo* and goshawk *Accipiter gentilis* in forest stands of different structure (Niepolomice Forest, Southern Poland). *Biologia, Bratislava* 61: 597-603.
- Bijleveld, M. 1974. *Birds of prey in Europe*. London: MacMillan Press.
- Block, W.M. and Brennan, L.A. 1993. The habitat concept in ornithology. Theory and applications. In: D.M. Power (ed). *Current Ornithology 11*: 35-91. New York: Plenum Press.
- Boal, C.W. and Mannan, R.W. 1998. Nest-site selection by Cooper's Hawks in an urban environment. *Journal of Wildlife Management* 62 (3): 864-871.
- Bosakowski, T. and Speiser, R. 1994. Macrohabitat selection by nesting Northern Goshawks: implications for managing eastern forests. *Studies in Avian Biology* 16: 46-49.
- Brommer, J.E. 2001. *Inter-generational trade-offs in periodic environments - a reaction norm perspective*. PhD-thesis. Helsinki: University of Helsinki.
- Brommer, J.E, Merilä, J. and Kokko, H. 2002. Reproductive timing and individual fitness. *Ecology Letters* 5: 802-810.
- Buchanan, J.B. and Irwin, L.L. 1998. Variation in Spotted Owl nest site characteristics within the eastern Cascade Mountains Province in Washington. *Northwestern Naturalist* 79: 33-40.

- Burfield, I. and Van Bommel, F. (eds). 2004. *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. Cambridge: BirdLife International. (BirdLife Conservation Series No. 12, p. 81)
- Carrete, M., Sanchez-Zapata, J.A. and Calvo, J.F. 2001. Age – specific breeding performance and habitat quality in two territorial raptors species in Murcia Region (SE Spain). In: *Abstracts. 4th Eurasian Congress on Raptors, Seville, Spain*: 38
- Carrete, M., Sanchez-Zapata, J.A., Calvo, J.F. and Lande, R. 2005. Demography and habitat availability in territorial occupancy of two competing species. *Oikos* 108: 125-136.
- Carrete, M., Donazar, J.A. and Margalida, A. 2006. Density-dependent productivity depression in Pyrenean Bearded Vultures: Implications for conservation. *Ecological Applications* 16: 1674-1682.
- Caughley, G., Grice, D., Barker, R. and Brown, B. 1988. The edge of the range. *Journal of Animal Ecology* 57: 771–785.
- Cenian, Z., Kalisiński, M. and Kapowicz, R., Rodziewicz, M., Stój, M. and Wójciak, J. 2005. Situation and state of protection of the Lesser Spotted Eagle in Poland at the beginning of the 21th century. In: T. Mizera, B.-U. Meyburg (eds). *International Meeting on Spotted Eagles (Aquila clanga, A.pomarina and A.hastata) – Research and Conservation. Proceedings of an International Symposium, Osowiec, Poland, 16–18 September 2005. Biebrza National Park. Osowiec–Poznań–Berlin*: 141-152.
- Cramp, S. and Simmons, K.E.L. (eds). 1980. *Birds of Prey of West Palearctic* 2. Oxford: Oxford University Press.
- Danko, S., Meyburg, B.-U., Belka, T. and Karaska, D. 1996. Individuelle Kennzeichnung von Schreiadlern *Aquila pomarina*: Methoden, bisherige Erfahrungen und Ergebnisse. In: B.-U. Meyburg, R.D. Chancellor (eds). *Eagle Studies*: 209-243. Berlin, London & Paris: World Working Group on Birds of Prey.

- Dawson, R.D. and Bortolotti, G.R. 2000. Reproductive success of American Kestrels: the role of prey abundance and weather. *Condor* 102 (4): 814-822.
- Dementavičius, D. 2004. Common Buzzard (*Buteo buteo*) and White-tailed Eagle (*Haliaeetus albicilla*): breeding parasitism or atypical feeding behaviour? *Acta Zoologica Lituanica* 14: 76-79.
- Dementavičius, D. 2007. Jūrinis erelis. Kn: V. Rašomavičius (red). *Lietuvos raudonoji knyga*. Vilnius: Lietuvos Respublikos Aplinkos Ministerija.
- Dementjev, G.P. and Gladkov, N.A. 1951. *Pticy Sovjetskova Sojuza* 1. Moskva. (in Russian)
- Dykstra, C.R., Hays, J.L., Daniel, F.B. and Simon, M.M. 2000. Nest site selection and productivity of suburban Red-Shouldered Hawks in Southern Ohio. *Condor* 102: 401-408.
- Dombrovski, V.C. 2002. Hybridization of Lesser and Greater Spotted Eagle (*Aquila pomarina et A. clanga*) in Belarus: Rule or Exception? *Subbuteo* 5: 23-31.
- Dombrovski, V.C. 2005. Breeding success of Greater Spotted Eagle *Aquila clanga* and mixed pairs *A. clanga* x *A. pomarina* in Belarus. In: T. Mizera, B.-U. Meyburg (eds). *International Meeting on Spotted Eagles (Aquila clanga, A. pomarina and A. hastata) – Research and Conservation. Proceedings of an International Symposium, Osowiec, Poland, 16–18 September 2005. Biebrza National Park. Osowiec–Poznań–Berlin*: 35-42.
- Dombrovski, V.C. 2009. Greater Spotted Eagle *Aquila clanga* (Pallas, 1811) in sympatric zone with Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* (C.L. Brhem, 1831): taxonomic interrelations, numbers, distribution, breeding biology. Summary of a promotion paper for the degree of doctor biology. Minsk: National Academy of Science of Belarus.
- Dombrovski, V.C., Tishechkin, A.K., Zhuravlev, D.V., Dzmitranok, M.G. and Pinchuk, P.V. 2000. Breeding records of Greater Spotted Eagle (*Aquila clanga*) in Central Paliessie. *Subbuteo* 3: 3-13.

- Dombrovski, V.C. and Ivanovski, V.V. 2005. New data on numbers and distribution of birds of prey breeding in Belarus. *Acta Zoologica Lituanica* 15: 218-227.
- Drobelis, E. 1990. Erelis réksnys. Kn.: Logminas V. (red). *Lietuvos fauna* 1: 167-169. Vilnius: Mokslas.
- Drobelis, E. 1993. Birds of Prey in Lithuania. *Acta Ornithologica Lituanica* 7-8: 117-121.
- Drobelis, E. 1994. Biology and protection of the Lesser Spotted Eagle (*Aquila pomarina* C.L.Brehm) in Lithuania. *Acta Ornithologica Lituanica* 9-10: 130-137.
- Drobelis, E. 2004. *Lietuvos miškų plėšrieji paukščiai*. Vilnius: Spauda.
- Duncan, J.R. 1997. Great Gray Owls (*Strix nebulosa nebulosa*) and forest management in North America: a review and recommendations. *Journal of Raptors Research* 31: 160-166.
- Edenius, L and Elmberg, J. 1996. Landscape level effects of modern forestry on bird communities in North Swedish boreal forests. *Landscape Ecology* 11: 325-338.
- Ewins, P.J. 1997. Osprey (*Pandion haliaetus*) populations in forested areas of North America: changes, their causes and management recommendations. *Journal of Raptor Research* 31: 138-150.
- Ferrer, M., Garcia, L. and Cadenas, R.1990. Long-term changes in nest defence intensity of the Spanish Imperial Eagle, *Aquila adalberti*. *Ardea* 78: 395-398.
- Ferrer, M. and Donazar, J.A. 1996. Density-dependent fecundity by habitat heterogeneity in an increasing population of Spanish Imperial Eagles. *Ecology* 77: 69-74.
- Ferrer, M. and Bisson, I. 2003. Age and territory-quality effects on fecundity in the Spanish Imperial Eagle (*Aquila adalberti*). *Auk* 120: 180-186.
- Fielding, A.H. and Haworth, P.F. 1995. Testing the generality of bird-habitat models. *Conservation Biology* 9: 1466-1481.

- Folliard, L.B., Reese, K.P. and Diller, L.V. 2000. Landscape characteristics of Northern Spotted Owl nest sites in managed forests of northwestern California. *Journal of Raptor Research* 34: 75-84.
- Forslund, P. and Pärt, T. 1995. Age and reproduction in birds - hypotheses and tests. *Trends in Ecology & Evolution* 10: 374-378.
- Forsman, D. 1999. *The raptors of Europe and the Middle East: a handbook of field identification*. London: Poyser.
- Forsman, E.D., DeStefano, S., Raphael, M.G. and Gutierrez, R.J. (eds). 1996. Demography of the Northern Spotted Owl. *Studies in Avian Biology* 17. Kansas, Lawrence: Allen Press.
- Gamauf, A. 1988. *Hierarchische Ordnung in der Wahl der Nistplatz- und Jagdhabitats dreier sympatrischer Greifvogelarten (Buteo buteo, Pernis apivorus, Accipiter gentilis)*. Doctoral dissertation. Wien: University of Vienna.
- Gamauf, A. 2001. A question of supply and demand: the nest-site selection of Honey Buzzard (*Pernis apivorus*). *Abstracts. 4th Eurasian Congress on Raptors, Seville, Spain*: 74.
- Gamauf, A. 2001a. Nest-site selection in forest living raptors: hierarchical event. *Abstracts. 4th Eurasian Congress on Raptors, Seville, Spain*:74-75.
- Glutz von Blotzheim, U. N., Bauer K.M. and Bezzel, E. 1989. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 4. Falconiformes*. Wiesbaden: Akad. Verlagsgesellschaft.
- Moran-Lopez, R., Guzman, J.M.S., Borrego, E.C. and Sanchez, A.V. 2006. Nest-site selection of endangered Cinereous Vulture (*Aegypius monachus*) populations affected by anthropogenic disturbance: present and future conservation implications. *Animal Conservation* 9: 29-37.
- Grünkorn, T. and Looft, V. 2000. Vergleich von Brutbestand und Bruterfolg des Mäusebussards *Buteo buteo* 1998 auf einer 1.000 sq.km grossen Probefläche um Schleswig mit einer Untersuchung zwischen 1967 und 1976. *Populationsökologie Greifvögel-Eulenarten* 4: 167-177.

- Gutierrez, R.J., Hunter, J.E., Chavez-Leon, G. and Price, J. 1998. Characteristics of Spotted Owl habitat in landscapes distributed by timber harvest in northwestern California. *Journal of Raptor Research* 32: 104-110.
- Haila, Y., Hanski, I.K., Niemelä, J., Punttila, P., Raivio, S. and Tukia, H. 1994. Forestry and the boreal fauna: matching management with natural forest dynamics. *Annales Zoologici Fennici* 31: 187-202.
- Hayward, G.D. and Escano, R.E. 1989. Goshawk nest-site characteristics in western Montana and northern Idaho. *Condor* 91: 476-479.
- Hakkarainen, H., Koivunen, V. and Korpimäki, E. 1997. Reproductive success and parental effort of Tengmalm's Owls: Effects of spatial and temporal variation in habitat quality. *Ecoscience* 4: 35-42.
- Hakkarainen, H. and Korpimäki, E., Koivunen, V. and Ydenberg, R. 2002. Survival of male Tengmalm's Owls under temporally varying food conditions. *Oecologia* 131: 83-88.
- Hakkarainen, H., Mykrä, S., Kurki, S., Korpimäki, E., Nikula, A. and Koivunen, V. 2003. Habitat composition as a determinant of reproductive success of Tengmalm's Owls under fluctuating food conditions. *Oikos* 100: 162-171.
- Hakkarainen, H., Mykrä, S., Kurki, S., Tornberg, R. and Jungell, S. 2004. Competitive interactions among raptors in boreal forests. *Oecologia* 141: 420-424.
- Hall, L.S., Krausman, P.R. and Morrison, M.L. 1997. The habitat concept and a plea for standard terminology. *Wildlife Society Bulletin* 25: 173-182.
- Haraszthy, L., Bagyura, J. and Szitta, T. 1996. Zur biology des Shreiadlers *Aquila pomarina* in Ungarn. In: B.-U. Meyburg and R.D. Chancellor (eds). *Eagles Studies*: 305-312. Berlin, London & Paris: World Working Group on Birds of Prey.
- Helander, B. 1985. Reproduction of the White-tailed Sea Eagle *Haliaeetus albicilla* in Sweden. *Holarctic Ecology* 8: 211-227.

- Helbig, A.J., Seibold, I., Kocum, A., Liebers, D., Irwin, J., Bergmanis, U., Meyburg, B.-U., Sheller, W., Stubbe, M. and Bensch, S. 2005. Genetic differentiation and hybridization between Greater and Lesser Spotted Eagles (*Accipitriformes: Aquila clanga, A.pomarina*). *Journal of Ornithology* 146: 226-234.
- Hilden, O. 1965. Habitat selection in birds: a review. *Annales Zoologici Fennici* 2: 53-75.
- Hunter, J.E., Gutierrez, R.J. and Franklin, A.B. 1995. Habitat configuration around Spotted Owl sites in northwestern California. *Condor* 97: 684-693.
- Hutto, R.L. 1985. Habitat selection by nonbreeding, migratory land birds. In: M.L. Cody (ed). *Habitat selection in birds*: 455-476. Orlando, Florida: Academic Press.
- Iezekiel, S., Bakaloudis, D.E., Vlachos, C.G. and Legakis, A. 2001. Nest-site selection by Bonelli's Eagle (*Hieraetus fasciatus*) in Cyprus. *Abstracts. 4th Eurasian Congress on Raptors, Seville, Spain*: 93.
- Ivanauskas, T. (ed.) 1959. Mažasis erelis rėksnys. *Lietuvos paukščiai* 2: 261-264. Vilnius: Enciklopedijų, žodynų ir mokslo literatūros leidykla.
- Ivanovski, V.V. 1996. Vergleichende brutökologische Angaben von Schelladler un Schreiadler, *Aquila clanga, Aquila pomarina* in Weissrussland. *Ornithologische Mitteilungen* 48: 72-75.
- Ivanovski, V.V and Bashkirov, I.V. 2002. Number of breeding populations of Greater and Lesser Spotted Eagles in Northern Byelorussia. *Berkut* 11: 34-47.
- Ivanovski, V.V., Bashkirov, I.V. and Shamovich, D.I. 1999. Der Schreiadler in Weissrussland. *Ornithologische Mitteilungen* 51: 260-264.
- Ivanovski, V.V. and Tishechkin, A.K. 1993. Monitoring of Lesser Spotted Eagle (*Aquila pomarina*) in Byelarussia. *Ring* 15 (1-2): 267-273.
- Iverson, G.C., Hayward, G.D., Titus, K., DeGayner, E., Lowell, R.E., Crocker-Bedford, D.C., Schempf, P.F. and Lindell, J. 1996. *Conservation*

- assessment for the Northern Goshawk in southeast Alaska*. US For Serv Gen Tech Rep PNW-GTR- 387.
- Jankevičius, K (red). 1981. *Lietuvos TSR raudonoji knyga*. Vilnius: Lietuvos TSR valstybinis gamtos apsaugos komitetas.
- Jansson, G. 1999. *Landscape composition and birds*. PhD Thesis. Uppsala: SLU.
- Jedrzejewski, W., Jedrzejewska, B. and Keller, M. 1988. Nest site selection by the buzzard *Buteo buteo* L. in the extensive forests of eastern Poland. *Biological Conservation* 43: 145-158.
- Johnson, D.H. 1980. The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology* 61: 65–71.
- Johnson, M.D. 2007. Measuring habitat quality: a review. *Condor* 109: 489-504.
- Jones, J. 2001. Habitat selection studies in avian ecology: A critical review. *Auk* 118: 557-562.
- Kairiūkštis, L. (red). 2003. *Lietuvos miškų metraštis XX a.*. Vilnius.
- Katzner, T.E., Bragin, E.A., Knick, S.T. and Smith, A.T. 2003. Coexistence in a multispecies assemblage of eagles in Central Asia. *Condor* 105: 538-551.
- Katzner, T.E., Bragin, E.A., Knick, S.T. and Smith, A.T. 2005. Relationship between demographics and diet specificity of Imperial Eagles *Aquila heliaca* in Kazakhstan. *Ibis* 147: 576-586.
- Kenward, R. E. 1996. Goshawk adaptation to deforestation: does Europe differ from North America? In: D.M. Bird, D. Varland, J. Negro (eds). *Raptors in Human Landscapes*: 215–231. London: Academic Press.
- Klok, C. and de Roos, A.M. 1999. Influence of variation in habitat quality on the population dynamics of the Barn Owl *Tyto alba*. *Proceedings. Habitat loss: Ecological, Evolutionary and Genetic Consequences*. 7-12 september, Helsinki: 83.

- Knight, R. L., Andersen, D.E., Bechard, M. J. and Verne Marr, N. 1989. Geographic variation in nest-defence behaviour of the Red-tailed Hawk *Buteo jamaicensis*. *Ibis* 131: 22–26.
- Korpimäki, E. 1988. Effects of territory quality on occupancy, breeding performance and breeding dispersal in Tengmalm's Owl. *Journal of Animal Ecology* 57: 97-108.
- Kostrzewa, A. 1996. A comparative study of nest-site occupancy and breeding performance as indicators for nesting-habitat quality in three European raptor species. *Ethology Ecology & Evolution* 8: 1-18.
- Kovacs, A., Horvath, M., Szitta, T., Ilonczai Z. and Demeter, I. 2001. Identification of optimal and suboptimal territories of Imperial Eagle (*Aquila heliaca*) in North- East Hungary. *Abstracts. 4th Eurasian Congress on Raptors, Seville, Spain*: 102.
- Kristan III, W.B., Johnson, M.D., and Rotenberry, J.T. 2007. Choices and consequences of habitat selection for birds. *Condor* 109: 485-488.
- Krüger, O. and Lindström, J. 2001. Habitat heterogeneity affects population growth in goshawk *Accipiter gentilis*. *Journal of Animal Ecology* 70: 173-181.
- Krüger, O. 2002. Analysis of nest occupancy and nest reproduction in two sympatric raptors: Common Buzzard *Buteo buteo* and Goshawk *Accipiter gentilis*. *Ecography* 25: 523-532.
- Krüger, O. 2004. The importance of competition, food, habitat, weather and phenotype for the reproduction of buzzard *Buteo buteo*. *Bird Study* 51: 125-132.
- Krüger, O. 2005. Age at first breeding and fitness in goshawk *Accipiter gentilis*. *Journal of Animal Ecology* 74: 266-273.
- Laaksonen, T., Korpimäki, E. and Hakkarainen, H. 2002. Interactive effects of parental age and environmental variation on the breeding performance of Tengmalm's Owls. *Journal of Animal Ecology* 71: 23-31.
- Laaksonen, T., Hakkarainen, H. and Korpimäki, E. 2004. Lifetime reproduction of a forest-dwelling owl increases with age and area of

- forests. *Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Science* 271 (Suppl.6): 461-464.
- LaHaye, W.S. and Gutierrez, R.J. 1999. Nest sites and nesting habitat of the Northern Spotted Owl in Northwestern California. *Condor* 101: 324-330.
- Langgemach, T., Blohm, T. and Frey, T. 2001. Zur Habitatstruktur des Schreiadlers (*Aquila pomarina*) an seinem westlichen Arealrand – Untersuchungen aus dem Land Brandenburg. *Acta Ornithoecologica* 4 (2-4): 237-267.
- Langgemach, T., Scheller, W. and Weber, M. 2005. The Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* in Germany - population, population trend, reproduction and threats. In: T. Mizera, B.-U. Meyburg (eds). *International Meeting on Spotted Eagles (Aquila clanga, A.pomarina and A.hastata) – Research and Conservation. Proceedings of an International Symposium, Osowiec, Poland, 16–18 September 2005. Biebrza National Park. Osowiec–Poznań–Berlin*: 153-160.
- Lietuvos miškų statistika: 1998 01 01 Valstybinė apskaita. Valstybinis miškotvarkos institutas.
- Lietuvos miškų ūkio statistika 2002. Lietuvos Respublikos Aplinkos Ministerija, Miškų Ekonomikos Centras.
- Lietuvos miškų ūkio statistika 2008. Valstybinė Miškotvarkos Tarnyba.
- Lithuanian rarity committee. 1996. Assesment of Lithuanian breeding birds abundance in 1996. *Ciconia* 4: 60–64
- Lõhmus, A. 2001. Habitat selection in a recovering Osprey *Pandion haliaetus* population. *Ibis* 143: 651–657.
- Lõhmus, A. 2001a. Selection of foraging habitats by birds of prey in north-western Tartumaa. *Hirundo* 14: 27-42.
- Lõhmus, A. 2003. Do Ural Owls (*Strix uralensis*) suffer from the lack of nest sites in managed forests? *Biological Conservation* 110: 1-9.
- Lõhmus, A. 2003a. *Habitat preferences and quality for birds of prey: from principles to applications*. PhD thesis. Tartu: Tartu University Press.

- Lõhmus, A. 2004. Raptor habitat studies – the state of the art. In: R.D. Chancellor, B.-U. Meyburg (eds). *Raptors Worldwide*: 279-296. Budapest: World Working Group on Birds of Prey and Owls & MME.
- Lõhmus, A. 2005. Are certain habitats better every year? A review and a case study on birds of prey. *Ecography* 26: 545-552.
- Lõhmus, A. 2005a. Are timber harvesting and conservation of nest sites of forest-dwelling raptors always mutually exclusive? *Animal Conservation* 8: 443-450.
- Lõhmus, A. 2006. Nest-tree and nest-stand characteristics of forest-dwelling raptors in east-central Estonia: implications for forest management and conservation. *Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol.* 55: 31-50.
- Lõhmus, A. and Sellis, U. 2003. Nest trees – a limiting factor for the Black Stork (*Ciconia nigra*) population in Estonia. *Aves* 40: 84–91.
- Lõhmus, A., Sellis, U. and Rosenvald, R. 2005. Have recent changes in forest structure reduced the Estonian Black Stork *Ciconia nigra* population? *Biodiversity and Conservation* 14: 1421-1432.
- Lõhmus, A. and Väli, Ü. 2001. Numbers and population dynamics of the Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* in Estonia. *Acta ornitoecologica* 4 (2-4): 291-296.
- Lõhmus, A. and Väli, Ü. 2001a. Interbreeding of the Greater *Aquila clanga* and Lesser Spotted Eagle *A.pomarina*. *Acta ornithoecologica* 4 (2- 4): 377-384.
- Lõhmus, A. and Väli, Ü. 2004. The effects of habitat quality and female size on the productivity of the Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* in the light of the alternative prey hypothesis. *Journal of Avian Biology* 35: 455-464.
- Lõhmus, A. and Väli, Ü. 2005. Habitat use by the vulnerable Greater Spotted Eagle *Aquila clanga* interbreeding with the Lesser Spotted Eagle *A. pomarina* in Estonia. *Oryx* 39: 170-177.
- Maciorowski, G., Meyburg, B.-U., Mizera, T., Matthes J. And Graszynski, K. 2005. Distribution and breeding biology of the Greater Spotted Eagle

- Aquila clanga* in Poland. In: T. Mizera, B.-U. Meyburg (eds). *International Meeting on Spotted Eagles (Aquila clanga, A.pomarina and A.hastata) – Research and Conservation. Proceedings of an International Symposium, Osowiec, Poland, 16–18 September 2005. Biebrza National Park. Osowiec–Poznań–Berlin: 21-34.*
- Mallet, J. (2007). Subspecies, semispecies, superspecies. In S.A. Levin (ed). *Encyclopedia of Biodiversity*, Oxford: Elsevier
- Manel, S., Dias, J.M., Buckton, S.T. and Ormerod, S.J. 1999. Alternative methods for predicting species distribution: an illustration with Himalayan river birds. *Journal of Applied Ecology* 36: 734–747.
- Marchesi, L., Sergio, F. and Pedrini, P. 2002. Costs and benefits of breeding in human-altered landscapes for the Eagle Owl *Bubo bubo*. *Ibis* 144: 164-177.
- Martin, K. 1995. Patterns and mechanisms for age-dependent reproduction and survival in birds. *American Zoologist* 35: 340-348.
- Martinez, J.A., Pagan, I. and Calvo, J.F. 2006. Factors influencing territorial occupancy and reproductive output in the Booted Eagle *Hieraaetus pennatus*. *Ibis* 148: 807-819.
- Matusiak, J. 2001. Hunting adaptations to agricultural landscape of the Lesser Spotted Eagle (*Aquila pomarina*). *Abstracts. 4th Eurasian Congress on Raptors, Seville, Spain: 119.*
- McClaren, E.L., Kennedy, P.L. and Dewey, S.R. 2002. Do some Northern Goshawk nest areas consistently fledge more young than others? *Condor* 104: 343- 352.
- Meiner, A. (ed). 1999. *Land Cover of Estonia. The Implementation of CORINE Land Cover Project in Estonia*. Tallin: EEIC.
- Melnikov, V.N., Solovkov, D.A., Kostin, A.B., Egorova, N.A. and Bogomolov, D.V. 2001. Nesting of Lesser Spotted Eagle (*Aquila pomarina*) in Ivanovo Region (Russia). *Acta Ornithoecologica* 4 (2-4): 287-289.

- Meyburg, B.-U. 2001. Zum Kainismus beim Schreiader *Aquila pomarina*. *Acta ornithoecologica* 4 (2-4): 269-278.
- Meyburg, B.-U. 2002. On cainism in the Lesser Spotted Eagle (*Aquila pomarina*) and a possible explanation for the phenomenon in this and other eagle species. In: R. Yosef, M.L. Miller, D. Pepler (eds). *Raptors in the New Millennium*: 53-61. Eilat: Intern. Birding & Research Center.
- Meyburg, B.-U., Belka, T., Danko, S., Wójciak, J., Heise, G., Blohm, T. and Matthes, H. 2005. Geschlechtsreife, Ansiedlungsentfernung, Alter und Todesursachen beim Schreiadler *Aquila pomarina*. *Limicola* 19: 153-179.
- Meyburg, B.-U., Haraszthy, L., Strazds, M. and Schäffer, N. 2001. European Species Action plan for Lesser Spotted Eagle. In: N. Schäffer, U. Gallo-Orsi (eds). *European Union action plans for eight priority bird species*. Luxemburg: European Commission.
- Meyburg, B.-U., Scheller, W. and Bergmanis, U. 2004. Home range size, habitat utilisation, hunting and time budgets of Lesser Spotted Eagles *Aquila pomarina* with regard to disturbance and landscape fragmentation. In: R.D. Chancellor and B.-U. Meyburg (eds). *Raptors Worldwide*: 615-635. Budapest: World Working Group on Birds of Prey and Owls & MME.
- Meyburg, B.-U., Matthes, J. and Meyburg, C. 2002. Satellite-tracked Lesser Spotted Eagle avoids crossing water at the Gulf of Suez. *British Birds* 95: 372-376.
- Meyburg, B.-U., Mizera, T., Matthes, J., Graszynski, K., Schwanbeck, J.P. and Maciorowski, G. 2005a. Hybridisation of Greater *Aquila clanga* and Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* in Poland and Germany. In: T. Mizera, B.-U. Meyburg (eds). *International Meeting on Spotted Eagles (Aquila clanga, A.pomarina and A.hastata) – Research and Conservation. Proceedings of an International Symposium, Osowiec, Poland, 16–18 September 2005. Biebrza National Park. Osowiec–Poznań–Berlin*: 115-118.

- Meyburg, B.-U., Scheller, W. and Meyburg, C. 2000. Migration and wintering of the Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina*: A study by means of satellite telemetry. *Global Environmental Research* 4: 183-193.
- Mikusiński, G. and Angelstam, P. 1998. Economic geography, forest distribution, and woodpecker diversity in central Europe. *Conservation Biology* 12: 200–208.
- Mischenko, A.L., Ochagov, D.M., Kostin, A.B., Galushin, V.M., Nikolaev, V.I., Sukhanova, O.V. and Eremkin, G.S. 2001. Spotted Eagles in the central part of European Russia: preliminary assessment of their ranges and population status. *Acta Ornithoecologica* 4 (2-4): 331-336.
- Moran-Lopez, R., Sanchez Guzman, J.M., Costillo Borrego, E.C. and Villegas Sanchez, A. 2006. Nest-site selection of endangered Cinereous Vulture (*Aegypius monachus*) populations affected by anthropogenic disturbance: present and future conservation implications. *Animal Conservation* 9: 29-37.
- Meyer, J.S., Irwin, L.L. and Boyce, M.S. 1998. Influence of habitat abundance and fragmentation on Northern Spotted Owls in Western Oregon. *Wildlife Monographs* 139: 3–51.
- Newton, I. 2003. The role of natural factors in the limitation of bird of prey numbers: a brief review of the evidence. In: D.B.A. Thompson, S.M. Redpath, A.H. Fielding, M. Marquiss, C.A Galbraith (eds). *Birds of Prey in a Changing Environment*: 5-23. Edinburgh: Scottish Natural Heritage / The Stationery Office.
- Newton, I. 2004. Population limitation in migrants. *Ibis* 146: 197-226.
- Newton, I. and Marquiss, M.1982. Fidelity to breeding area and mate in Sparrowhawks *Accipiter nisus*. *Journal of Animal Ecology* 51: 327-341.
- Newton, I. and Rothery, P. 1998. Age-related trends in the breeding success of individual female Sparrowhawks *Accipiter nisus*. *Ardea* 86: 21-31.
- Tøttrup Nielsen, J. and Drachmann, J. 2003. Age-dependent reproductive performance in Northern Goshawks *Accipiter gentilis*. *Ibis* 145: 1-8.

- Nielsen, Ó.K. 1999. Gyrfalcon predation on ptarmigan: numerical and functional responses. *Journal of Animal Ecology* 68: 1034-1050.
- Nijman, V. and van Balen, S. 2003. Wandering stars: age-related habitat use and dispersal of Javan Hawk-eagles (*Spizaetus bartelsi*). *Journal of Ornithologie* 144: 451-458.
- Nikolaev, V.I. 1996. Podorliki (*Aquila: clanga, pomarina*). *Priroda* 9: 48-52. (in Russian)
- Ortego, J. 2007. Consequences of Eagle Owl nest-site habitat preference for breeding performance and territory stability. *Ornis Fennica* 84: 78-90.
- Osborne, P.E. and Suárez-Seoane, S. 2002. Should data be partitioned spatially before building large-scale distribution models? *Ecological Modelling* 157: 249–259.
- Palasthy, J. and Meyburg, B.-U. 1973. Zur Ernährung des Schreiadlers (*Aquila pomarina*) in der Ostslowakei unter atypischen klimatischen Bedingungen. *Ornithologische Mitteilungen* 25: 61-72.
- Penteriani, V. and Faivre, B. 1997. Breeding density and nest site selection in a goshawk *Accipiter gentilis* population of the Central Apennines (Abruzzo, Italy). *Bird Study* 44: 136-145.
- Penteriani, V. and Faivre, B. 2001. Effects of harvesting timber stands on goshawk nesting in two European areas. *Biological Conservation* 101: 211-216.
- Penteriani, V., Balbontin, J. and Ferrer, M. 2003. Simultaneous effects of age and territory quality on fecundity in Bonelli's Eagle *Hieraaetus fasciatus*. *Ibis* 145: 77-82.
- Penteriani, V., Sergio, F., del Mar Delgado, M., Gallardo, M. and Ferrer, M. 2005. Biases in population diet studies due to sampling in heterogeneous environments: a case study with the Eagle Owl. *Journal of Field Ornithology* 76: 237-244.
- Poirazidis, K., Goutner, V., Skartsis, T. and Stamou, G. 2004. Modelling nesting habitat as a conservation tool for the Eurasian Black Vulture

- (*Aegypius monachus*) in Dadia Nature Reserve, northeastern Greece. *Biological Conservation* 118: 235-248.
- Pugacewicz, E. 1995. Population of the Spotted Eagle (*Aquila clanga*) in the Biebrza marshes in 1989-1993. *Notatki Ornitologiczne* 36: 311-321.
- Randler, C. 2002. Avian hybridization, mixed pairing and female choice. *Animal Behaviour* 63: 103-119.
- Randler, C. 2004. Frequency of bird hybrids: does detectability make all the difference? *Journal of Ornithology* 145: 123-128.
- Rauter, C.M., Reyer, H.-U. and Bollmann, K. 2002. Selection through predation, snowfall and microclimate on nest-site preferences in the Water Pipit *Anthus spinoletta*. *Ibis* 144: 433-444.
- Rašomavičius, V. (red). 2007. *Lietuvos raudonoji knyga*. Vilnius: Lietuvos Respublikos Aplinkos Ministerija.
- Redpath, S.M., Thirgood, S.J. and Clarke, R. 2002. Field Vole *Microtus agrestis* abundance and Hen Harrier *Circus cyaneus* diet and breeding in Scotland. *Ibis* 144: 33-38.
- Reif, V., Tornberg, R., Jungell, S. and Korpimäki, E. 2001. Diet variation of Common Buzzards in Finland supports the alternative prey hypothesis. *Ecography* 24: 267-274.
- Reis, S. and Rocha, P.A. 2001. Home-range, reproduction and habitat selection of radio-tagged Lesser Kestrel (*Falco naumanni*) in Mertola (Portugal). *Abstracts. 4th Eurasian Congress on Raptors, Seville, Spain*: 155.
- Rodziewicz, M. 1996. The status, range and breeding success of the Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* in Poland. In: B.U. Meyburg, R.D. Chancellor (eds). *Eagle studies*: 291-295. Berlin, London & Paris: World Working Group on Birds of Prey and Owls.
- Romanov, M.S. 2001. Factors influencing birds of prey distribution in forest landscapes of Bryansk Region, Middle Russia. *Abstracts. 4th Eurasian Congress on Raptors, Seville, Spain*: 104.
- Root, T. 1988. Environmental factors associated with avian distributional boundaries. *Journal of Biogeography* 15: 489-505.

- Rosenberg, D.K., Swindle, K.A. and Anthony, R.G. 2003. Influence of prey abundance on Northern Spotted Owl reproductive success in Western Oregon. *Canadian Journal of Zoology* 81: 1715-1725.
- Rosenvald, R. and Lõhmus, A. 2003. Nesting of the Black Stork (*Ciconia nigra*) and White-tailed Eagle (*Haliaeetus albicilla*) in relation to forest management. *Forest Ecology and Management* 185: 217-223.
- Roulin, A., Ducret, B., Ravussin, P.A. and Altwegg, R. 2003. Female colour polymorphism covaries with reproductive strategies in the Tawny Owl *Strix aluco*. *Journal of Avian Biology* 34: 393-401.
- Rutkauskas, A. 2003. Medienos ištekliai ir jų naudojimas: kiek galėtume kirsti? *Baltijos miškai ir mediena* 1: 11-13.
- Rutz, C., Whittingham, M.J. and Newton, I. 2006. Age-dependent diet choice in an avian top predator. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Science* 273: 579-586.
- Salamolard, M., Butet, A., Leroux, A. and Bretagnolle, V. 2000. Responses of an avian predator to variations in prey density at a temperate latitude. *Ecology* 81: 2428-2441.
- Sasvari, L. & Hegyi, Z. 2001. Condition-dependent parental effort and reproductive performance in the White Stork *Ciconia ciconia*. *Ardea* 89: 281-291.
- Sasvari, L., Hegyi, Z., Csorgo, T. and Hahn, I. 2000. Age-dependent diet change, parental care and reproductive cost in Tawny Owls *Strix aluco*. *Acta Oecologica* 21 (4-5): 267-275.
- Schneider-Jacoby, M. 1996. Brutbestand des Seeadlers *Haliaeetus albicilla* und des Schreiadlers *Aquila pomarina* in den Save-Auen (Kroatien). In: B.-U. Meyburg, R.D. Chancellor (eds). *Eagle Studies*: 149–163. Berlin, London & Paris: World Working Group on Birds of Prey and Owls.
- Sherry, T.W. and Holmes, R.T. 1985. Dispersion patterns and habitat responses of birds in northern hardwoods forests. In: M. Cody (ed). *Habitat Selection in Birds*: 283-309. New York: Academic Press.

- Seibold, I., Helbig, A.J., Meyburg, B.-U., Nergo, J.J. and Wink, M. 1996. Genetic differentiation and molecular phylogeny of European *Aquila* eagles according to cytochrome b nucleotide sequences. In: B.-U. Meyburg, R.D. Chancellor (eds). *Eagle Studies*: 1-15. Berlin, London & Paris: World Working Group on Birds of Prey and Owls.
- Sein, G. and Lõhmus, A. 2006. Nest-stand and nest-tree characteristics of the Golden Eagle in Estonia. *Hirundo* 19: 68-80.
- Selas, V. 2001. Breeding density and brood size of Common Buzzard *Buteo buteo* in relation to snow cover in spring. *Ardea* 89: 471 - 479.
- Sergio, F., Blas, J., Forero, M.G., Donázar, J.A. and Hiraldo, F. 2007. Sequential settlement and site dependence in a migratory raptor. *Behavioral Ecology* 18: 811-821.
- Sergio, F., Marchesi, L. and Pedrini, P. 2003. Spatial refugia and the coexistence of diurnal raptor with its intraguild owl predator. *Journal of Animal Ecology* 72: 232-245.
- Sergio, F., Marchesi, L. and Pedrini, P. 2004a. Integrating individual habitat choices and regional distribution of a biodiversity indicator and top predator. *Journal of Biogeography* 31: 619-628.
- Sergio, F. and Newton, I. 2003. Occupancy as a measure of territory quality. *Journal of Animal Ecology* 72: 857-865.
- Sergio, F., Pedrini, P. and Marchesi, L. 2003a. Spatio-temporal shifts in gradients of habitat quality for an opportunistic avian predator. *Ecography* 26: 243-255.
- Sergio, F. and Penteriani, V. 2005. Public information and territory establishment in a loosely colonial raptor. *Ecology* 86: 340-346.
- Sergio, F., Rizzolli, F., Marchesi, L. and Pedrini, P. 2004. The importance of interspecific interactions for breeding-site selection: Peregrine Falcons seek proximity to ravens nests. *Ecography* 27: 818-826.
- Serrano, D., Tella, J.L., Forero, M.G. and Donazar, J.A. 2001. Factors affecting breeding dispersal in the facultatively colonial Lesser Kestler:

- individual experience versus conspecific cues. *Journal of Animal Ecology* 70: 568-578.
- Scheller, W., Franke, E., Matthes, J., Neubauer, M. and Scharnweber, C. 2001. Verbreitung, Bestandsentwicklung und Lebensraumsituation des Shreiadler *Aquila pomarina* in Mecklenburg – Vorpommern. *Vogelwelt* 122: 233-246.
- Skuja, S. 2006. Erelis rėksnys. In: Kurlavičius, P. (red). *Lietuvos perinčių paukščių atlasas*. Kaunas: Lututė.
- Skuja, S. and Budrys, R.R. 1999. Nesting sites of Black Stork, Lesser Spotted Eagle, and Common Buzzard and their nest exchange in the forests of North, North-East and Central Lithuania. *Baltic Forestry* 5: 67-73.
- Solonen, T. 2005. Breeding of the Tawny Owl *Strix aluco* in Finland: Responses of a southern colonist to the highly variable environment of the North. *Ornis Fennica* 82: 97-106.
- Stanners, D. and Bourdeau, P. 1995. *Europe's Environment*. Copenhagen: European Environment Agency.
- Steenhof, K. 1987. Assessing raptor reproductive success and productivity. In: B.A.Giron Pendleton, B.A. Millsap, K.W. Cline and D.M. Bird (eds). *Raptor management techniques manual*: 157-170. Washington: Natl. Wildl. Fed.
- Steenhof, K., Kochert, M.N. and McDonald, T.L. 1997. Interactive effects of prey and weather on Golden Eagle reproduction. *Journal of Animal Ecology* 66: 350-362.
- Strøm, H. and Sonerud G.A. 2001. Home range and habitat selection in the Pygmy Owl *Glaucidium passerinum*. *Ornis Fennica* 78: 145-158.
- Suarez, S., Balbontin, J. and Ferrer, M. 2000. Nesting habitat selection by Booted Eagles *Hieraaetus pennatus* and implications for management. *Journal of Applied Ecology* 37: 215-223.
- Sulkava, S. and Huhtala, K. 1997. The Great Gray Owl (*Strix nebulosa*) in the changing forest environment of Northern Europe. *Journal of Raptor Research* 31: 151-159.

- Svehlik, J. and Meyburg, B.-U. 1979. Gelegegröße und Bruterfolge des Schreiadlers (*Aquila pomarina*) und des Kaiseradlers (*Aquila heliaca*) in der ostslowakischen Karpaten 1966-1978. *Journal für Ornithologie* 120: 406-415.
- Tjernberg, M. 1983. Prey abundance and reproductive success of the Golden Eagle *Aquila chrysaetos* in Sweden. *Holarctic Ecology* 6: 17-23.
- Tjernberg, M. 1985. Spacing of Golden Eagle *Aquila chrysaetos* nests in relation to nest site and food availability. *Ibis* 127: 250–255.
- Tome, D. 2003. Nest site selection and predation driven despotic distribution of breeding Long-eared Owls *Asio otus*. *Journal of Avian Biology* 34: 150-154.
- Tomiałojć, L. 2000. An East-West gradient in the breeding distribution and species richness of the European woodland avifauna. *Acta ornithologica* 35: 3–17.
- Tornberg, R., Korpimäki, E., Jungell, S. and Reif, V. 2005. Delayed numerical response of goshawks to population fluctuations of forest grouse. *Oikos* 111: 408-415.
- Treinyš, R. 2005. Spotted Eagles *Aquila clanga*, *Aquila pomarina* in Lithuania in 2001-2005. In: T. Mizera, B.-U. Meyburg (eds). *International Meeting on Spotted Eagles (Aquila clanga, A. pomarina and A. hastata) – Research and Conservation. Proceedings of an International Symposium, Osowiec, Poland, 16–18 September 2005. Biebrza National Park. Osowiec–Poznań–Berlin*: 43-52.
- Treinyš, R., Lõhmus, A., Stončius, D., Skuja, S., Drobėlis, E., Šablevičius, B., Rumbutis, S., Dementavičius, D., Naruševičius, V., Petraška, A. and Augutis, D. 2008. At the border of ecological change: status and nest sites of the Lithuanian Black Stork *Ciconia nigra* population 2000–2006 versus 1976–1992. *Journal of Ornithology* 149: 75-81.
- Tucker, G.M. and Heath, M.F. 1994. *Birds in Europe: their conservation status*. Cambridge: Birdlife International (Birdlife Conservation Series No3).

- Väli, Ü. 2002. Mitochondrial pseudo-control region in old world eagles (genus *Aquila*). *Molecular Ecology* 11: 2189-2194.
- Väli, Ü. 2003. The Lesser Spotted Eagle and its conservation in Estonia. *Hirundo Supplementum* 6: 1-64.
- Väli, Ü. 2004. *The Greater Spotted Eagle Aquila clanga and the Lesser Spotted Eagle A.pomarina: taxonomy, phylogeography and ecology*. PhD thesis. Tartu: Tartu University Press.
- Väli, Ü. 2005. Hybridisation: a threat to the European Greater Spotted Eagle *Aquila clanga* population. In: T. Mizera, B.-U. Meyburg (eds). *International Meeting on Spotted Eagles (Aquila clanga, A. pomarina and A. hastata) – Research and Conservation. Proceedings of an International Symposium, Osowiec, Poland, 16–18 September 2005. Biebrza National Park. Osowiec–Poznań–Berlin*: 103-114.
- Väli, Ü. and Lõhmus, A. 2000. The Greater Spotted Eagle and its conservation in Estonia. *Hirundo Supplementum* 3: 1- 50.
- Väli, Ü. and Lõhmus, A. 2004. Nestling characteristics and identification of the Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina*, Greater Spotted Eagle *A.clanga*, and their hybrids. *Journal of Ornithology* 145: 256-263.
- Virkkala, R. 1987. Effects of forest management on birds breeding in northern Finland. *Annales Zoologici Fennici* 24: 281-294.
- Vlamos, C.G. and Papageorgiou, N.K. 1996 Breeding biology and feeding of the Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* in Dadia Forest, North-Eastern Greece. In: B.-U Meyburg, R.D. Chancellor (eds). *Eagle studies*: 337–347. Berlin, London & Paris: World Working Group on Birds of Prey and Owls.
- Watson, J. and Dennis, R.H. 1992. Nest site selection by Golden Eagles *Aquila chrysaetos* in Scotland. *British Birds* 85: 469–481.
- Wendland, V. 1959. *Schreiadler und Schelladler*. Wittenberg-Lutherstadt: A.Ziemsen-Verlag.
- Whitfield D.P., McLeod, D.R.A., Fielding, A.H., Broad, R.A., Evans, R.J. and Haworth, P.F. 2001. The effects of forestry on Golden Eagles on the

- ilsand of Mull, western Scotland. *Journal of Applied Ecology* 38: 1208 – 1220.
- Wiens, J.D. and Reynolds, R.T. 2005. Is fledging success a reliable index of fitness in Northern Goshawks? *Journal of Raptors Research* 39: 210-221.
- Wightman, C.S. and Fuller, M.R. 2006. Influence of habitat heterogeneity on distribution, occupancy patterns, and productivity of breeding Peregrine Falcons in Central West Greenland. *Condor* 108: 270-281.
- Winker, K. 2005. Sibling species were first recognized by William Derham (1718). *The Auk* 122: 706-707.
- Zhezherin, V.P. 1969. On taxonomic interrelation of *Aquila clanga* Pall. and *Aquila pomarina* Brehm. *Zbirn. Prats Zool. Muz.* 33: 91-97. (in Ukrainian with English summary)
- Zimmerman, G.S, LaHaye, W.S. and Gutierrez, R.J. 2003. Empirical support for a despotic distribution in a California Spotted Owl population. *Behavioral Ecology* 14: 433-437.
- Žalakevičius, M. 2001. Bird numbers, population state, and distribution areas in the eastern Baltic region in the context of the impact of global climate change. *Acta Zoologica Lituanica* 11: 141-162.
- Žalakevičius, M., Stanevičius, V. and Bartkevičienė, G. 2006. Trends in the composition of breeding bird communities: anthropogenic or climate change-induced process? *Acta Zoologica Lituanica* 16: 165-176.

7. Disertacijos tema paskelbtų publikacijų sąrašas

ISI WOS

Väli, Ü., **Treinys, R.** and Lõhmus, A. 2004. Geographical variation in macrohabitat use and preferences of the Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina*. *Ibis* 146: 661-671.

ISI MASTER

Balčiauskienė, L., Baltrūnaitė, L. and **Treinys, R.** 2007. Using two methods in prey identification from pellets of the Lesser Spotted Eagle (*Aquila pomarina*). *Cross – Border Cooperation in Researches of Biological Diversity (Barðevskis A. & Šaulienė I. ed.), Acta Biol. Univ. Daugavp. Suppl. 1: 37-45.*

Treinys, R. 2004. Important landscape factors for the breeding territory selection by Lesser Spotted Eagle (*Aquila pomarina*). *Acta Zoologica Lituanica* 14: 58-61.

Treinys, R. 2005. The Greater Spotted Eagle (*Aquila clanga*): previous, current status and hybridisation in Lithuania. *Acta Zoologica Lituanica* 15: 31-38.

Treinys, R. and Dementavičius, D. 2004. Productivity and diet of Lesser Spotted Eagle (*Aquila pomarina*) in Lithuania in 2001-2003. *Acta Zoologica Lituanica* 14: 83-87.

Treinys, R., Drobelis, E., Šablevičius, B., Naruševičius, V. and Petraška, A. 2007. Changes in the abundance of the Lesser Spotted Eagle (*Aquila pomarina*) breeding population in Lithuania in 1980–2006. *Acta Zoologica Lituanica* 17: 64-69.

Treinys, R. and Mozgeris, G. 2006. Past and present nest-site requirements of the Lesser Spotted Eagle (*Aquila pomarina* C.L.Brehm) and their possible conflicts with timber harvesting. *Baltic Forestry* 12: 252-258.

Väli, Ü, **Treinys, R.** and Poirazidis, K. 2004. Genetic structure of Greater *Aquila clanga* and Lesser Spotted Eagle *A.pomarina* populations: implications for phylogeography and conservation. In: R.D. Chancellor,

B.-U. Meyburg (eds). *Raptors worldwide*: 473-482. World Working Group on Birds of Prey and Owls & MME.

Publikuota konferencijų medžiaga

Balčiauskienė, L., Baltrūnaitė, L. and **Treinys R.** 2007. Analysis of pellets of the Lesser Spotted Eagle (*Aquila pomarina*) using two methods of prey identification. *Abstracts. 4th International Conference "Research and Conservation of Biological Diversity in Baltic Region", Daugavpils University Press "Saule", Daugavpils*: 8.

Treinys, R. 2005. Spotted Eagles *Aquila clanga*, *Aquila pomarina* in Lithuania in 2001-2005. In: T. Mizera, B.-U. Meyburg (eds). *International Meeting on Spotted Eagles (Aquila clanga, A. pomarina and A. hastata) – Research and Conservation. Proceedings of an International Symposium, Osowiec, Poland, 16–18 September 2005. Biebrza National Park. Osowiec–Poznań–Berlin*: 43-52 (in Polish with English summary).

Priimti spaudai rankraščiai

Treinys, R. Spotted Eagles *Aquila clanga*, *Aquila pomarina* in Lithuania in 2001-2005. In: B.-U. Meyburg, R.C. Chancellor (eds). *Spotted Eagle Studies*, in press.

Mischenko, A., Väli, Ü., **Treinys, R.**, Bergmanis, U., Domashevski, S. and Ivanovski, V. Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* C.L. Brehm, 1831. In: V.M. Galushin, V.P. Belik, V.N. Melnikov, E.A. Bragin, A.D. Numerov (eds). "Birds of Russia and surrounding regions: Falconiformes", in press.

8. Priedai

1 priedas. Erelio rėksnio veisimosi arealas (Cramp, Simmons, 1980).

