

**LATVIJAS UNIVERSITĀTE
BIOLOĢIJAS FAKULTĀTE
ZOOLOĢIJAS UN DZĪVNIEKU EKOLOĢIJAS
KATEDRA**

**AUSAINĀS PŪCES *ASIO OTUS* RUDENĪ
CAURCEĻOJOŠO PUTNU IZCELSME
PAPĒ, LATVIJĀ**

Maģistra darbs

Autors: Edgars Lediņš

Stud. apl. Nr. el15023

Darba vadītājs Dr. biol. Oskars Keiņš

RĪGA 2017

SATURA RĀDĪTĀJS

Ievads.....	5
1. Literatūras apskats	6
1.1. Ausainās pūces bioloģija un izplatība.....	6
1.2. Ausainās pūces dzimuma un vecuma noteikšana	8
1.3. Stabilo izotopu metodes pielietošanas pamati zoogeogrāfiskos pētījumos.....	9
2. Materiāli un metodes	16
2.1. Putnu gredzenošanas metode un ausaino pūču gredzenošana Papes putnu stacijā.....	16
2.2. Izotopu metodes apraksts putnu migrācijas pētījumos	19
2.3. Datu apstrādes metodes	25
3. Rezultāti	26
3.1. Gredzenošanas rezultāti un atradumi.....	26
3.2. Izotopu analīzes rezultāti.....	36
4. Diskusija	46
5. Secinājumi	48
6. Pateicības	49
7. Literatūras saraksts.....	51
Pielikumi	

KOPSAVILKUMS

Kopš 1966.gada Papes Ornitoloģiskajā stacijā tiek veikti putnu migrācijas pētījumi. Salīdzinoši maz datu ir iegūts par caurceļojošo ausaino pūču izcelsmi.

Pētījuma mērķis bija noskaidrot jauno (1. kalendārais gads) ausaino pūču iespējamo izcelsmi, izmantojot stabilo ūdeņraža izotopu analīžu metodi, un salīdzināt agrāk un vēlāk rudenī caurceļojošo ausaino pūču iespējamo izcelsmi.

2011. un 2015. gadā tika ievākti spalvu paraugi no 83 jaunajām ausainajām pūcēm, un tika veiktas stabilo izotopu analīzes.

Rezultātu analīze parāda būtiskas dH rezultātu atšķirības, kas norāda uz plašu putnu izcelsmes ģeogrāfisko variāciju. Ausainās pūces, kas caurceļo Papei vēlāk oktobrī, ir ar biežāku Z-*ZA* izcelsmi (zemākām dH vērtībām), nekā agrāk migrējošās ausainās pūces.

Migrācija, Pape, ausainā pūce, Asio otus, stabilie izotopi, deiterijs, IsoriX

SUMMARY

The origin of Long-eared Owl (*Asio otus*) young birds captured during autumn migration at Pape, Latvia

Since 1966 studies of bird migration are carried out at Pape Ornithological Station, Latvia. However, very little data have been obtained regarding origin of Long-eared owls migrating through Pape.

Main objectives of this study were to define possible origin of juvenile (1 CY) Long-eared Owls by using stable isotope analyses method, and to compare possible different origins of owls migrating early vs. late in the autumn.

During 2011 and 2015, feather samples from 83 juvenile Long-eared Owls have been collected and stable isotope analyses performed.

Result analyses show significant differences in δD results, indicating to large geographic variation of the origin of the birds. Long-eared Owls migrating through Pape later in October, have slightly more Nordic-NE origin (lower δD values) than Long-eared Owls migrating earlier.

Migration, Pape, Long-eared Owl, *Asio otus*, stable isotopes, deuterium, IsoriX.

IEVADS

Papes putnu stacijā laikā no 1968. līdz 2016. gadam ir noķertas 6 920 ausainās pūces. Gredzenošanas metode ir palīdzējusi iegūt vērtīgus datus par šo putnu ziemošanas vietām, tomēr ļoti maz datu ir iegūts par to izcelsmi – Igaunijā, ZR Krievijā un Latvijā un gredzenoto ausaino pūču mazuļu skaits nav liels.

Tika izvirzītas divas hipotēzes:

1. Papē rudenī migrējošo ausaino pūču izcelsme lielākoties ir nevis Latvijā, bet gan reģionos, kas atrodas tālāk uz ziemeļiem un ziemeļaustrumiem (noskaidrot, no kurienes nāk Papei caurceļojošās ausainās pūces);
2. Vēlāk rudenī noķerto ausaino pūču izcelsme ir tālāk uz ziemeļiem/ziemeļaustrumiem, nekā agrāk caurceļojošiem putniem.

Caurceļojošo putnu izcelsmes noskaidrošana, izmantojot stabilo izotopu metodi var palīdzēt labāk izprast to migrācijas ceļus un nodrošināt to aizsardzību. Būtisks šādu pētīju aspekts ir fakts, ka migrācijas koridoru un biotopu saglabāšana ir ne tikai svarīga konkrētajai sugai, bet arī ekosistēmām, kurās dzīvo šī suga (Fry 2008).

Atkārtoti pētījumi var palīdzēt sekot līdzi klimata sasilšanas rezultātā notiekošajām sugas izplatības izmaiņām.

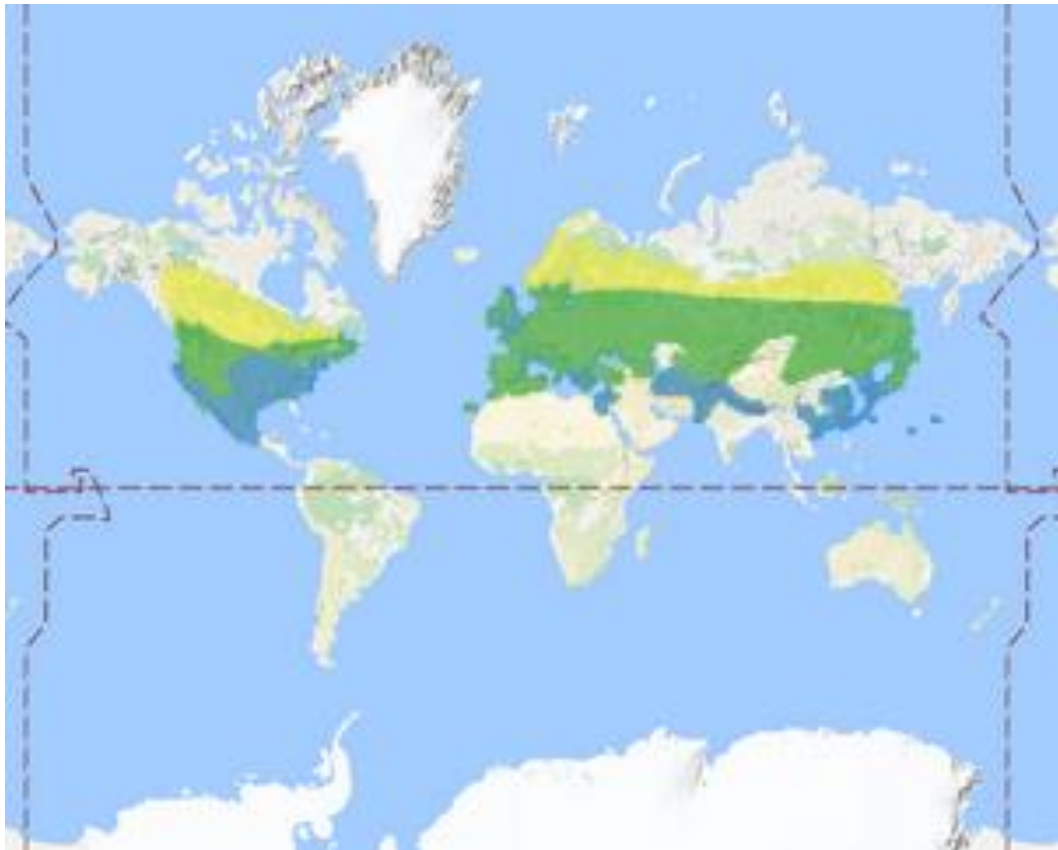
Šis maģistra darbs, pēc manā rīcībā esošās informācijas, ir pirmais zinātniskais darbs Latvijā, kurā dzīvnieku migrācijas jautājumu aspekti pētīti, izmantojot stabilo izotopu metodi.

1. LITERATŪRAS APSKATS

1.1. Ausainās pūces bioloģija un izplatība

Ausainā pūce *Asio otus* (L.) ir bieži izplatīts nakts plēsīgais putns, ar plašu izplatības areālu. Sugas populācijas izmaiņu tendences pēdējos gados ir negatīvas, tomēr tiek uzskatīts, ka populācijas lielums ir pietiekami augsts, un skaita samazinājums nav pietiekami straujš, lai sugas stāvokli pēc Starptautiskās Putnu Aizsardzības organizāciju savienības *BirdLife International* kritērijiem uzskatītu par “ievainojamu” (*vulnerable*), tādēļ šī brīža skaita vērtējums ir “*Least concern*” jeb “neapdraudēts”. Arī IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) apdraudēto sugu sarakstā ausainajai pūcei ir piešķirts neapdraudētas (*Least Concern*) sugas statuss. Populācijas lielums tiek vērtēts kā 2 000 000 – 5 500 000 īpatņu, izplatības areāls aptver 80 100 000 kvadrātkilometru (Birdlife International, 2017). Ausainā pūce ir iekļauta CITES konvencijas II pielikumā. Ausainā pūce Latvijā ir nemedījama suga.

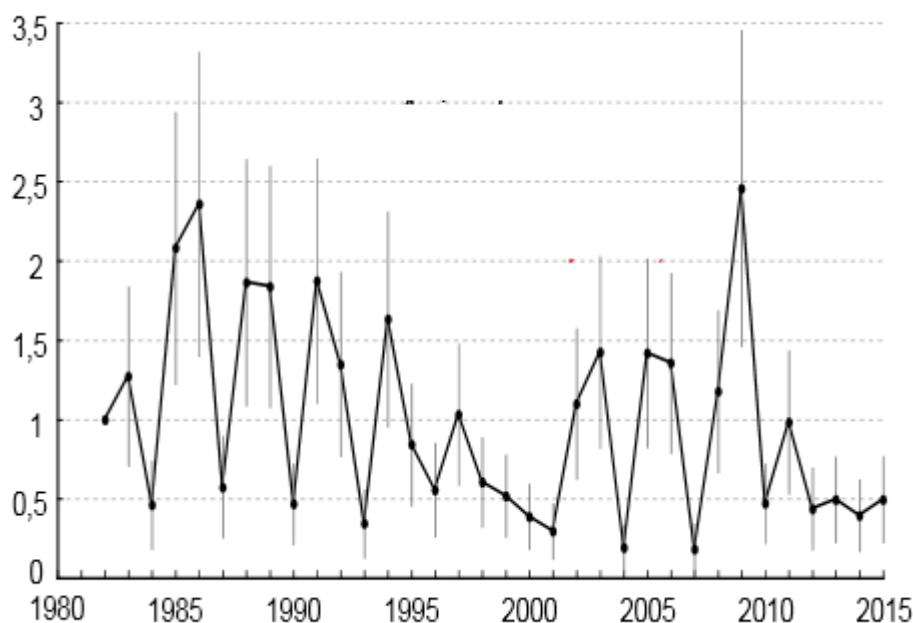
Eionet - Eiropas tematiskais bioloģiskās daudzveidības centrs (European Topic Centre on Biological Diversity) ausainās pūces populācijas lielumu Latvijā vērtē robežās no 1 500 – 8 000 pāru (<http://bd.eionet.europa.eu/article12/report?period=1&country=LV>). Uz šo skaita vērtējumu balstās arī jaunveidojamais Latvijas putnu Sarkanās grāmatas dokuments. Tajā ausainās pūces Latvijas populācijas stāvoklis tiek vērtēts kā apdraudēts, pamatojoties arī uz faktu, ka kaimiņvalstīs populācijas lielums samazinās (V.Ķerus mutvārdu ziņojums).



1. attēls. Ausainās pūces (*Asio otus*) izplatības areāls, (BirdLife International, 2017). Zaļā krāsā – sastopama cauru gadu, dzeltenā krāsā – sastopama tikai ligzdošanas sezonas laikā, zilā krāsā – sastopama tikai pēc ligzdošanas sezonas.

Figure 1. Distribution map of Long-eared Owl (*Asio otus*), (BirdLife International, 2017). Green – present all year around, yellow – breeding range, abandoned in winter, blue – winter range.

No visām Latvijā sastopamajām pūču sugām ausainā pūce demonstrē visizteiktākās skaita cikliskās svārstības, kas var atšķirties arī dažādās valsts daļās (Avotiņš 2009). Līdzīgas tendences ir konstatētas arī citās valstīs (Bjorklund et al. 2015) – aizņemto teritoriju skaits dažādās sezonās var būtiski svārstīties. Iespējams, ka skaita svārstības Somijā ietekmē arī Papē noķerto pūču skaitu; tā 2013.–2015. gadā, kad Somijas pūču populācijas skaits bija zems, arī Papē tika noķerts salīdzinoši mazāk pūču (2. att. un 16. att.).

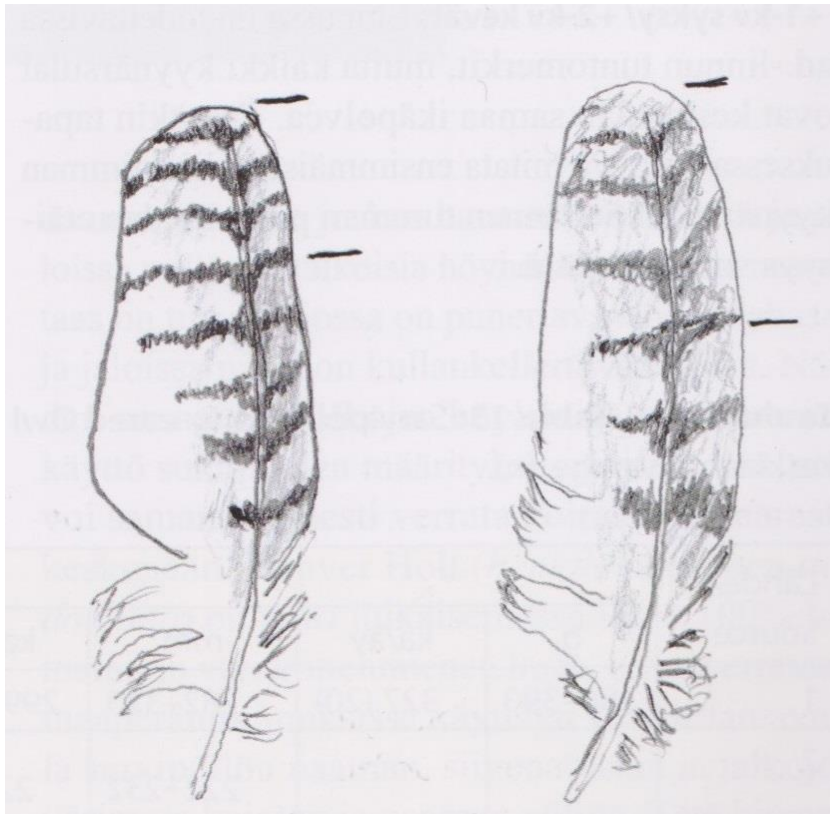


2. attēls. Ausainās pūces (*Asio otus*) aizņemto teritoriju skaita izmaiņas Somijā 1982.–2015. (Heidi Björklund, Pertti Saurola & Jari Valkama 2015).

Figure 2. Occupied territories number index of Long-eared Owl (*Asio otus*) in Finland 1982–2015 (Heidi Björklund, Pertti Saurola & Jari Valkama 2015).

1.2. Ausainās pūces dzimuma un vecuma noteikšana

Pieejamie literatūras avoti iesaka ausaino pūču vecuma noteikšanā balstīties uz spārna otrās pakāpes segspalvu svītrojuma mērījumiem. Tā Mikkola un Lamminmaki (2014) iesaka vecuma noteikšanai izmantot ārējo otrās pakāpes segspalvu, nomērot attālumu no spalvas gala līdz ceturtajai tumšajai šķērsvītrai. Ja attālums ir mazāks nekā 43 mm, tas ir jaunais putns, savukārt, ja attālums ir lielāks nekā 48 mm, tad tas ir vecais putns (3. attēls). Šo metodi kā labāko vecuma noteikšanai iesaka arī citi autori (Demongin 2016), un tā tika izmantota arī pētījumā izmantoto īpatņu vecuma noteikšanai.



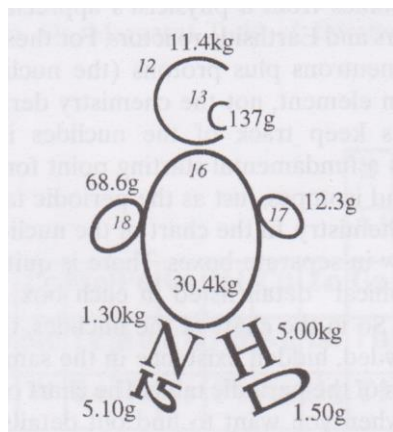
3. attēls. Ausainās pūces (*Asio otus*) vecuma noteikšana, izmantojot ārējo otrās pakāpes segspalvu (Mikkola, Lamminmaki 2014).

Figure 3. Aging of Long-eared Owls (*Asio otus*), using outmost secondaries (Mikkola, Lamminmaki 2014).

1.3. Stabilo izotopu metodes pielietošanas pamati zooģeogrāfiskos pētījumos

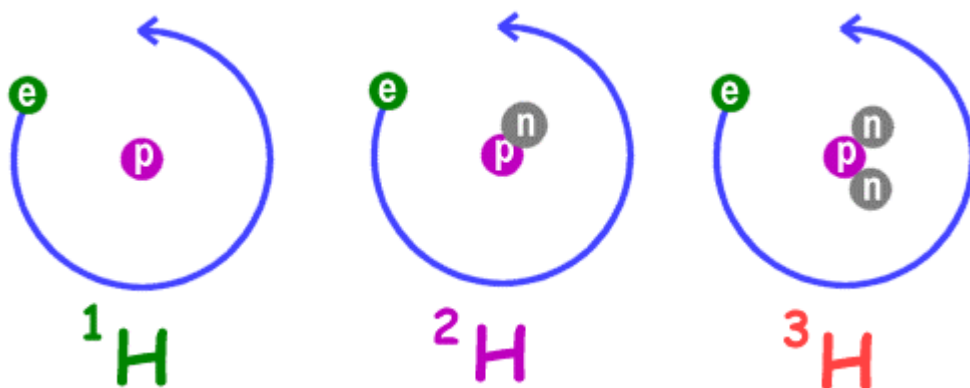
Stabilo izotopu metodes ekoloģijas pētījumos ir sāktas izmantot salīdzinoši nesen. Kā atskaites punkts šīs metodes pielietošanā ir masas spektrometrijas aparatūras (elementu analizatoru sasaiste ar izotopu attiecību pētījumos izmatotiem masas spektrometriem (*Isotope-Ratio Mass Spectrometry, IRMS*) plaša pieejamība 1980. gadu beigās un tās izmaksu samazinājums, kas padarīja iespējamus izotopu mērījumus dažādās zinātnes nozarēs. 1998. gadā publicētā grāmata (Rendel et al. 1998) ir uzskatāma par pagrieziena punktu, kas sniedza ieskatu ekologiem par stabilo izotopu mērījumu potenciālu dabiskajās ekosistēmās. Šī metode strauji ieguva popularitāti, īpaši putnu un to migrāciju izpētē (Hobson, Wassenaar 2008). Lai izotopu metodi varētu pielietot dzīvnieku migrācijas pētījumos, priekšnosacījums ir pētāmās dzīvnieku sugas pārvietošanās starp izotopu ziņā atšķirīgām planētas daļām, kā arī iespēja

iegūt kādas pētāmās sugas dzīvnieku daļas (piem., spalvas), kas ir saistītas ar diētu to iepriekšējā vai tagadējā atrašanās vietā. Viens no pamatpostulātiem izotopu pētījumos ir “tu esi tas, ko tu ēd”. Tā piemēram, 4. attēlā redzamais 50 kg smagais organisms (cilvēks) satur 5 kg vieglā ūdeņraža izotopa (protija) un 1,5 g smagā ūdeņraža izotopa (deiterija).



4. attēls. Ķīmisko elementu un to izotopu sadalījums 50 kg smagā cilvēkā (Fry 2008, pēc Wada un Hattori 1990).

Figure 4. Chemical compounds and stable isotopes in a 50 kg human (Fry 2008, from Wada and Hattori 1990).



5. attēls. Ūdeņraža trīs izotopu – protija (kreisajā pusē), deiterija (vidū) un tritija (labajā pusē) – atomu uzbūve (pinterest.com/explore/isotopes-of-hydrogen).

Figure 5. Three isotopes of Hydrogen – Protium (left), Deuterium (middle) and Tritium (right) – atomic structure (pinterest.com/explore/isotopes-of-hydrogen).

Deiterijs (atoma kodolā ir viens neitrons, atšķirībā no protija, kam neitronu kodolā nav) ir stabils ūdeņraža izotops, atšķirībā no tritija (divi neitroni kodolā), kas ir β radioaktīvs elements ar īsu pussabrukšanas periodu – 12,32 gadi (Miessler, Tarr 2003).

Tā kā deiterijs nav radioaktīvs izotops, tad tā daudzums vidē laika gaitā nemainās, un atbilst tām deiterija koncentrācijām nokrišņos, kas nolīst attiecīgajā vietā uz Zemeslodes.

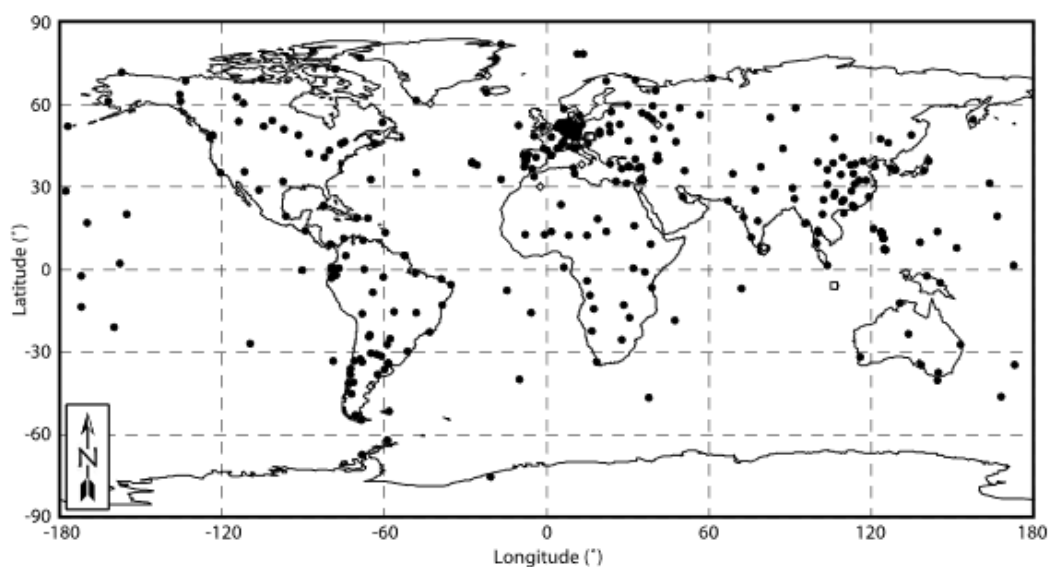
Izotopu vērtības tiek noteiktas, izmantojot starptautiski pieņemtus standartus. Tā ūdeņraža izotopa deiterija mērījumiem ir noteikts SMOW (*Standard Mean Ocean Water*, vidējais okeāna ūdens standarts), - jo okeāna ūdens ir galvenais ūdeņraža rezervuārs biosfērā - kur vielas paraugā konstatētā ūdeņraža masa sadalās sekojoši: 0,015575% deiterijs un 99,984426% protijs, attiecīgi iegūstot deiterija/protija attiecību 0,00015576 (Hayes 2002).

Deiterija vērtības attiecība pret protiju analizējamajā paraugā tiek katreiz izmērīta, lietojot masas spektrometru, un pārrēķināta δ vērtībās, kas rāda parauga starpību pret SMOW standartu, iegūtajam rezultātam atņemot skaitli 1. Ērtības labad tiek piemērots koeficients 1000 – iegūtās δ vērtības tādējādi parasti svārstās robežās no –100 līdz +50, tā sauktajā dabiskajā izplatības diapazonā. Šajā pētījumā izmantotās deiterija vērtības ir rēķinātas pēc augstāk aprakstītās formulas, kas ir izteikta šādi:

$$\delta^{\text{HX}} = [R_{\text{PARAUGS}}/R_{\text{STANDARTS}} - 1] * 1000$$

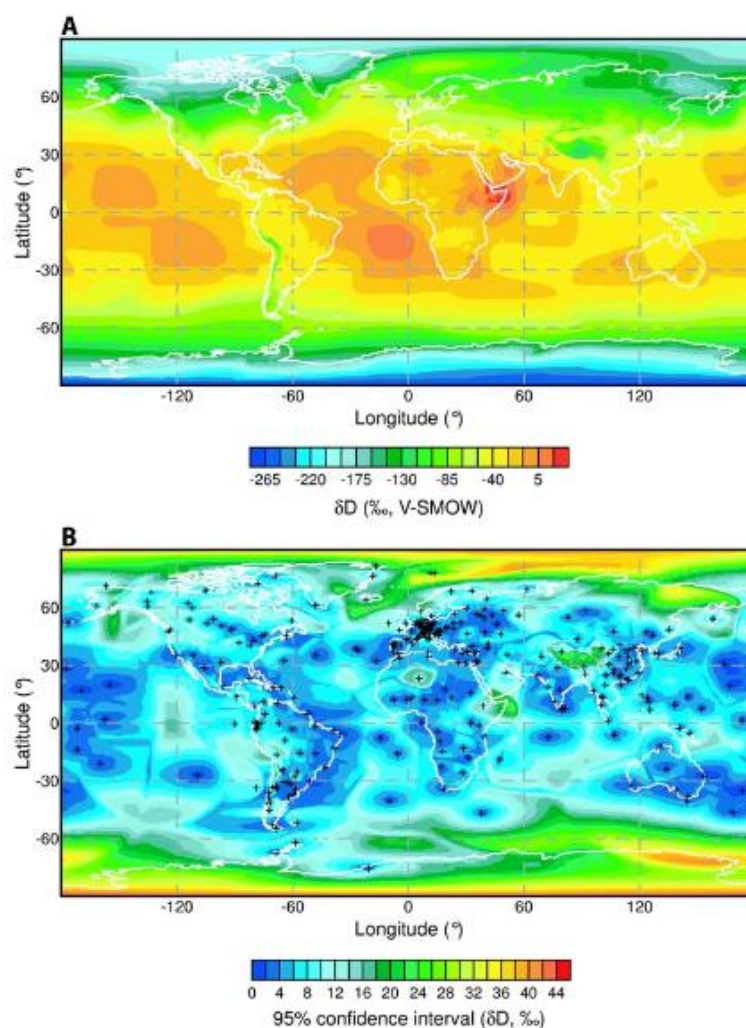
Deiterija δ vērtību literatūrā apzīmē gan kā δD , $\delta^2\text{H}$, dH un d2H (Fry 2008).

Deiterija līmeni vidē nosaka Starptautiskā Atomenerģētikas aģentūra, veicot mērījumus GNIP World stacijās (*GNIP – Global Network of Isotopes in precipitation*, Globālais nokrišņu izotopu tīkls). GNIP dati ir ņemti par pamatu izotopu līmeņa modelēšanai, savukārt šo modeļu pielietojums tiek izmantots dzīvnieku migrācijas pētījumos (Bowen, Revenaugh 2003: 6. un 7. att.).



6. attēls. GNIP staciju izvietojums, kurās tiek iegūti dati par deiterija līmeni vidē vidēji gadā – 340 stacijas, atzīmētas kartē ar melniem punktiem un gaišiem kvadrātiem (Bowen, Revenaugh 2003).

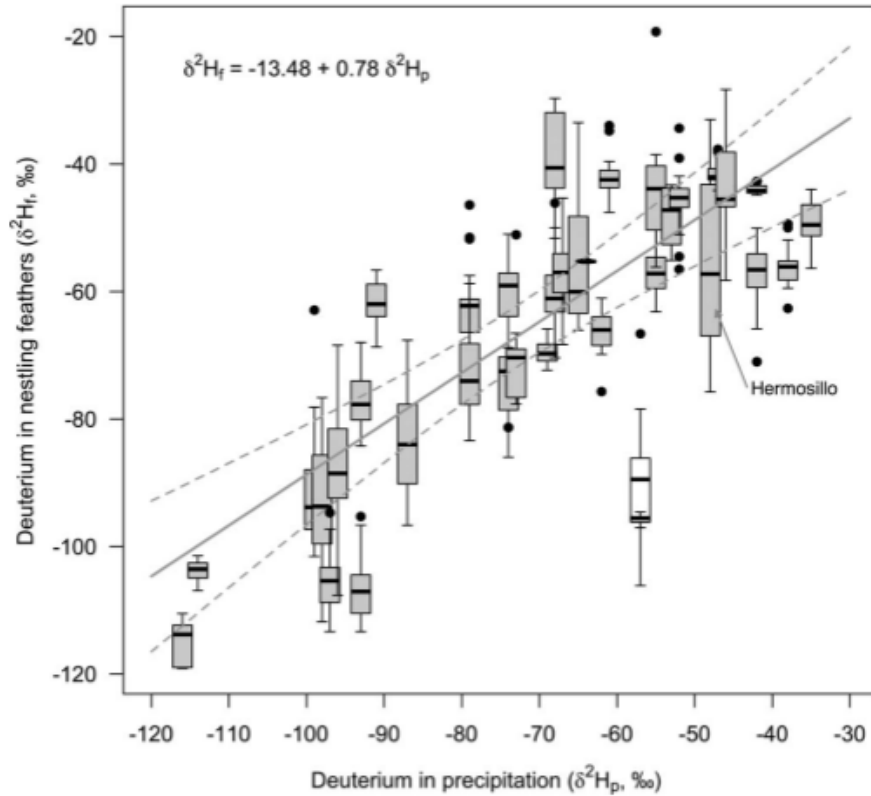
Figure 6. Location of GNIP stations for which mean annual dH data were obtained; data are from 340 stations marked with solid circles and open squares (Bowen, Revenaugh 2003).



7. attēls. Interpolētās deiterija vērtības uz Zemeslodes (augšā); 95% ticamības intervāli šīm prognozēm (apakšā) (Bowen, Revenaugh 2003).

Figure 7. Interpolated δD of precipitation (above) and 95% confidence intervals for these estimates (below) (Bowen, Revenaugh 2003).

Deiterija daudzums vidē ir stabils, savukārt deiterija daudzums organismā ir saistīts ar deiterija koncentrāciju vidē. Šī saistība ir izmantota par pamatu daudziem putnu migrācijas pētījumiem. Kā atskaites punkts šādiem pētījumiem bieži tiek izmantots vidējais gada nokrišņu deiterija līmenis δ^2H_p (p="precipitation", nokrišņi). Putnu spalvās sastopamā δ^2H_f (f="feathers", spalvas) līmenis nav identisks nokrišņu līmenim, tomēr ir ar to cieši saistīts. Tā, piemēram, daži autori (Macías-Duarte, Conway 2014) ir konstatējuši alu apoga (*Athene cunicularia hypugaea*) mazuļu spalvu paraugu deiterija līmeņa atbilstību deiterija līmenim nokrišņos pēc formulas $\delta^2H_f = -13,48 + 0,78 \delta^2H_p$. (8. att.).



8. attēls. Saistība starp $\delta^2\text{H}_f$ alu apogu (*Athene cunicularia hypugaea*) mazuļu spalvās un summāro svērto gada vidējo $\delta^2\text{H}_p$ (Macías-Duarte, Conway 2014).

Figure 8. Relationship between $\delta^2\text{H}_f$ in Burrowing Owl (*Athene cunicularia hypugaea*) nestling feathers and amount-weighted mean annual $\delta^2\text{H}_p$ (Macías-Duarte, Conway 2014).

Deiterija līmenis putnu spalvās ir plaši atzīts indikators jauno putnu iespējamās izcelsmes noteikšanā, jo spalvu izotopiskā kompozīcija atspoguļo putnu diētu tikai spalvu augšanas laikā – spalvas ir metaboliski inertas vēlāk (Mizutani et al. 1990). Spalvu paraugu analīžu metode tiek vērtēta kā putniem draudzīga, jo nav nepieciešama tādu paraugu, kā audu vai asins paraugu ievākšana, kas var apgrūtināt dzīvnieka tālāko pārvietošanos vai var nebūt savienojama ar dzīvības funkcijām. Ievācot analīzēm dažas spalvas, putnam netiek nodarīts būtisks kaitējums (Fry 2008 pēc Podlesak et al. 2004). Dažos gadījumos iespējamas novirzes no teorētiski aprēķinātās deiterija vērtības putnu mazuļu spalvu paraugos, kas aprēķināta atbilstoši nokrišņiem attiecīgajā apgabalā. Tā, piemēram, apgabalos, kur plašā mērogā lauksaimniecībā tiek izmantota mākslīgā apūdeņošana, ūdeni ņemot no upēm, kur tas ticis transportēts no attālākiem apgabaliem, iespējamas arī dzīvnieku spalvās konstatētā deiterija līmeņa novirzes (Macías-Duarte, Conway 2014).

Veicot deiterija mērījumus dzīvnieku izcelsmes paraugos, laboratorijām jābūt augstam specializācijas līmenim šajā virzienā un jālieto precīzi standarti. Tā, piemēram, putnu spalvu keratīnā tikai 60% ūdeņraža nepakļaujas apmaiņai, savukārt 40% ūdeņraža var potenciāli apmainīties ar gaisa sastāvā un ūdens tvaikos esošo ūdeņradi. Tādēļ laboratoriju mērījumi tiek veikti pēc noteiktas metodikas, lai analizētu tikai tos deiterija izotopus, kas nepakļaujas apmaiņai (Hobson 1999). Būtisks šo mērījumu elements ir keratīna standartu pielietojums. Kā standarts tiek izmantots vairāku dzīvnieku spalvu paraugu materiāls, kas ievākts dažādās ģeogrāfiskās vietās ar savstarpēji būtiski atšķirīgu deiterija līmeni. Veicot analizējamā parauga mērījumus, tiek veikta arī keratīna standarta paraugu analīze, tādējādi dodot iespēju izslēgt atmosfērā esošo vielu apmaiņas ietekmi uz analīžu rezultātiem. Laboratorijā izotopu mērījumiem ikdienā ir izmantojami divi kalibrācijas standarti (viens – ar augstu δ vērtību, un otrs – ar zemu δ vērtību), kā arī kontroles standarts ar vidēju δ vērtību. Šiem standartiem ir vairāki piegādātāji, kā, piemēram, starptautiskā Atomenerģijas aģentūra, un tie ir samērā dārgi.

Kā redzamākie pētījumi dzīvnieku migrācijas un iespējamās izcelsmes jautājumos, kuros pielietota ūdeņraža izotopu metode, minami tādi kā pētījums par Ziemeļamerikas migrējošo plēsīgo putnu iespējamo izcelsmi (Lott, Smith 2006); Foigta (Voigt et al. 2012) pētījums par vēja elektrostacijās (VES) Vācijā bojāgājušo sikspārņu iespējamo izcelsmi, kurā tika pierādīts, ka sikspārņu bojāeja Vācijas VES ir starptautiska problēma, jo tiek nogalināti aizsargājami dzīvnieki, kuru izcelsme ir tādās valstīs, kā Igaunija, Latvija, Krievija u.c. 1997. gadā K. Hobsons un L. Vasenārs (Hobson, Wassenaar 1997) publicēja rakstu par dziedātājputnu dzimšanas un ziemošanas vietu saistību, izmantojot stabilo ūdeņraža izotopu analīzi, paraugus iegūstot no putnu spalvām. Ir arī pētījums par stabilo izotopu - δD un $\delta^{13}C$ - pielietojumu kā tauriņu sugas – Ziemeļamerikas monarhu (*Danaus plexippus*) – natālās izcelsmes indikatoriem (Hobson et al. 1999). Kelly et.al (2002) pētījumā par Vilsona ķauķu migrācijām izmantoja deiterija analīzes, lai konstatētu atšķirības dažādu reģionu ķauķu migrācijas attāluma ziņā un ziemošanas vietu izvēles ziņā – tika pierādīts, ka ziemeļu areālos ligzdojošie ķauķi veic tālu migrācijas lidojumu un apmetas ziemot apgabalos tālu uz dienvidiem, tādējādi “pārlecot pāri” dienvidu rajonos ligzdojošajām populācijām, kuras savukārt izvēlas ligzdošanas vietas ne tik tālu uz dienvidiem. Izotopu analīzes var tikt pielietotas muzeju eksponātu izpētē (Fry 2008). Ir veikti izotopu (δD un $\delta^{13}C$) pētījumi arī par Eiropas migrējošo putnu sugu izcelsmes noteikšanu (Hobson et al. 2004).

2. MATERIĀLI UN METODES

2.1. Putnu gredzenošanas metode un ausaino pūču gredzenošana Papē

Zinātniskā putnu gredzenošanas metode vēl arvien tiek uzskatīta par vienu no efektīvākajām pētījumu metodēm bioloģijas, ekoloģijas, uzvedības, putnu pārvietošanās, ligzdošanas sekmju un putnu populāciju demogrāfijas pētījumos. Gredzenošanas metode balstās uz individuālu putnu iezīmēšanu ar viegla metāla gredzenu, ko uzliek putnam uz kājas (parasti – stulma, dažkārt – uz apakšstilba). Šī tehnika tiek plaši pielietota pētījumos par putnu bioloģiju, ekoloģiju, uzvedību, pārvietošanos, ligzdošanas produktivitāti un populāciju demogrāfiju. Putnu migrācijas pētījumos gredzenošanas metode ļauj noteikt putnu migrācijas ceļus un uzturēšanās vietas, tādējādi sniedzot būtisku informāciju, kas nepieciešama integrētu aizsargājamo teritoriju plānošanai. Gredzenošanas centru darbību Eiropā koordinē EURING (*The European Union for Bird Ringing*), kas garantē efektīvu sadarbību starp nacionālajiem gredzenošanas centriem un sniedz nepieciešamo informāciju zinātniekiem. Katru gadu Eiropā tiek apgredzenoti aptuveni 4 miljoni putnu, no tiem aptuveni 15 000 – Latvijā (Baille et al. 2007).

Putnu gredzenošanas darbu Latvijā vada Latvijas Gredzenošanas centrs (LGC). Ievērojama daļa putnu Latvijā tiek gredzenota Papē (Kazubiernis 2009). Laika posmā no 1988. gada līdz 2004. gadam Latvijas Universitātes Bioloģijas institūta Papes ornitoloģisko pētījumu centra putnu murdā ir noķerti un apgredzenoti 126 665 putni no 102 sugām, pavisam Latvijā pārskata periodā apgredzenoti 412 675 putni, tātad 31% visu Latvijā gredzenoto putnu šajā laika periodā tika apgredzenots tieši Papē (Kazubiernis 2009). Putnu murds atrodas starp Papes ezeru un Baltijas jūru (9.att.), vietā, kur veidojas tā sauktais “pudeles kakla” efekts un rudens migrācijas laikā migrējošie putni koncentrējas šaurā straumē, kas padara vieglāku to novērošanu un ķeršanu.



9. attēls. Papes putnu stacijas atrašanās vieta (sarkanais punkts), koordinātas 56°16'Z, 21°01'A.

Figure 9. Location of Pape bird station (red dot), coordinates - 56°16'Z, 21°01'A.

Sākotnēji, kopš 20. gadsimta 60. gadiem, pūces Papē tika ķertās ar murdu, tad arī ar tīkliem – 1980. gados bez pievilināšanas, izliekot garas tīklu rindas, bet sākot ar 1990.gadiem – ar pievilināšanu. Pārejot uz mazo murdu 1992. gadā (Bušs 2013) murda nozīme mazinājās, vairāk akcents uz tīkliem ar pievilināšanas metodi. Sākotnēji kā pievilinātājs tika izmantotas pīkstošas bērnu rotaļlietas ar augstas frekvences skaņu. Vēlākos gados paralēli rotaļlietām tika izmantoti skaņu ieraksti – kasešu magnetofoni, CD atskaņotāji, čipu atskaņotāji ar izgatavotāja iestrādātu skaņas ierakstu, MP3 atskaņotāji ar cilpā atskaņotiem ierakstiem - sārtgalvīša (*Regulus ignicapillus*) dziesmas ierakstu (subjektīvi spriežot, vērtējams kā visefektīvākais), peļu pīkstienu ierakstus, lauka cīruļu saucienu ierakstus (O.Keišs, mutvārdu ziņojums). Pievilinātāja skaņas izmantošanas metode ir efektīva, tomēr jāuzsver, ka Papē augstā lapsu blīvuma dēļ vienmēr, gan atskaņojot pievilinātāja skaņu, gan neatskaņojot - nepieciešams nodrošināt gredzenotāja klātbūtni pie atvērta tīkla, lai nepieļautu pūču bojāeju lapsu vai citu plēsēju dēļ.



10. attēls. Pūču tīkls pie Papes ezera. Skaņas pievīlinātājs novietojams zem tīkla, gredzenotāja postenis – krūmā pie tīkla mieta (autora foto).

Figure 10. Owl net near lake Pape. The playback device is located under the net. Position of the bird ringer – in the bush near the net pole (photo E.Lediņš).

Kā savu ieguldījumu ausaino pūču izpētē Papē varu atzīmēt atklājumu 1995. gada oktobrī, kad M. Smiltnieku, eksperimentējot ar dažādām jaunām ķeršanas vietām, izdevās atklāt labu pūču ķeršanas vietu Papes ezera krastā. Mūsdienās šeit tiek noķerta lielākā daļa Papes pūču (10. att.).

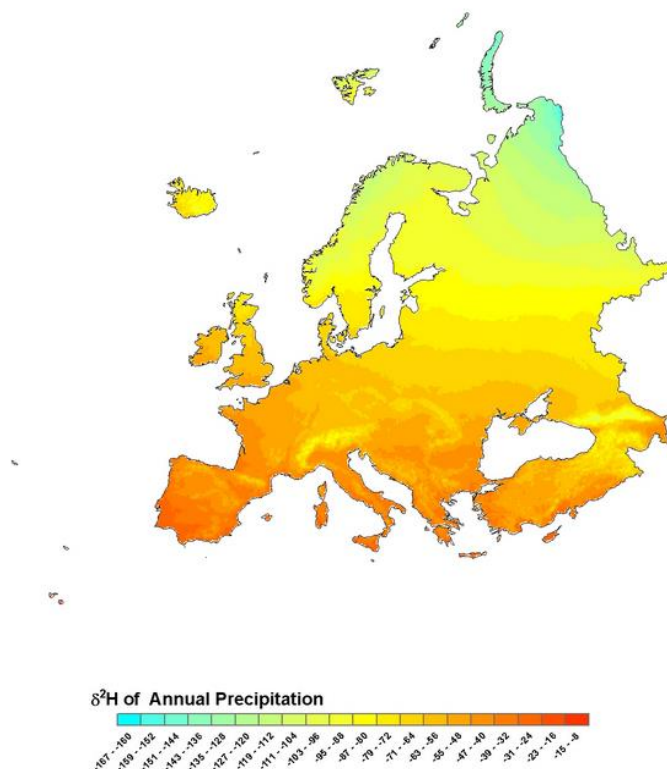
Šī darba veikšanai ir saņemtas visas nepieciešamās atļaujas (3. un 5. pielikumi).

2.2. Izotopu metodes apraksts putnu migrācijas pētījumos

Ūdeņraža izotopu metode balstās uz diviem novērojumiem:

- 1) Stabilo ūdeņraža izotopu līmenis nokrišņu ūdeņos variē dažādās kontinentu vietās atkarībā no nokrišņu līmeņa un temperatūras. Attiecīgi – arī virszemes ūdenī novērojamas izotopu līmeņa atšķirības;
- 2) Ķermeņa audus vai produktus, tādus kā spalvu keratīnu, veido vielas, kas uzņemtas vietās, kur dzīvnieki mīt. Šajā gadījumā – vietās, kas ir pūču dzimšanas (izšķilšanās un uzaugšanas) vieta.

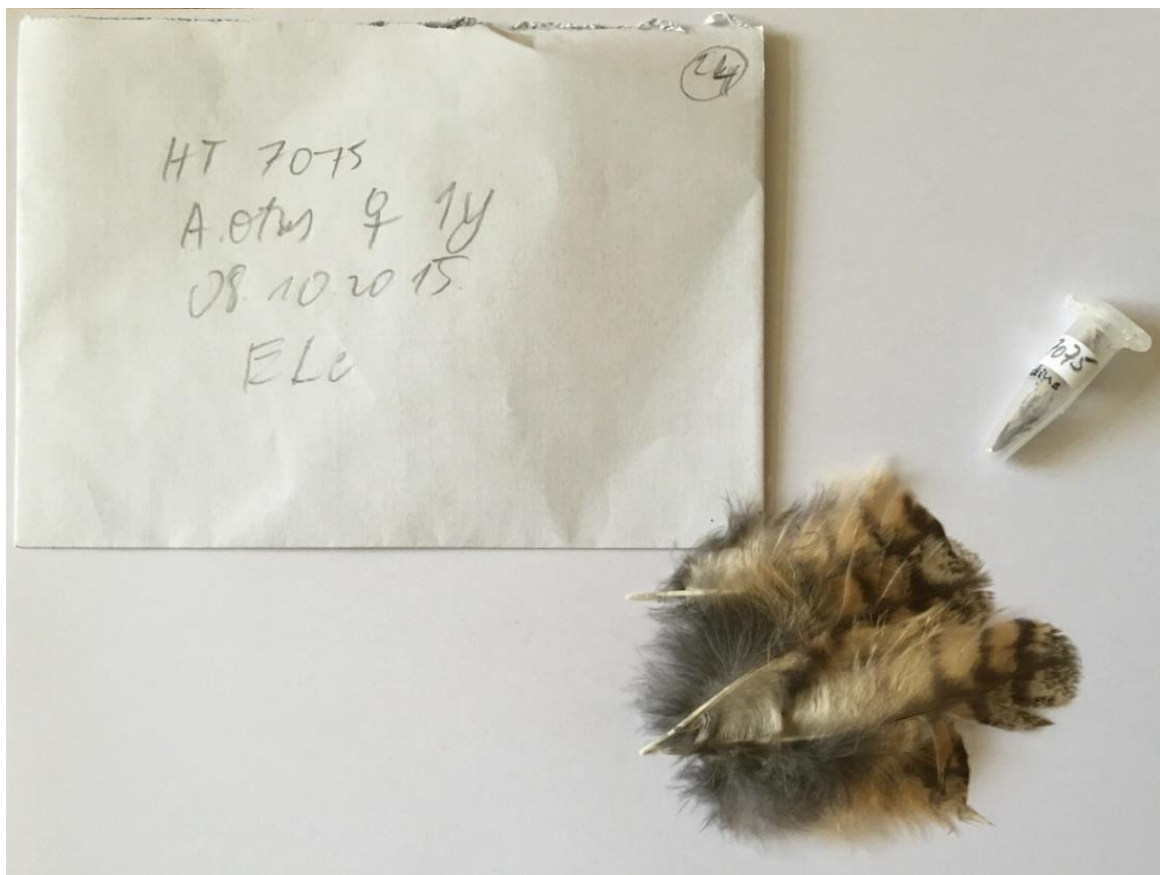
Deiterija līmenis dažādās ģeogrāfiskajās vietās tiek modelēts, ņemot par pamatu *GNIP World* staciju mērījumus (11. att.) .



11. attēls. Gada nokrišņu δH Eiropā (*Spatio-temporal Isotope Analytics Lab, University of Utah, Department of Geology&Geophysics* – <http://wateriso.utah.edu>).

Figure 11. δH of annual precipitation in Europe (*Spatio-temporal Isotope Analytics Lab, University of Utah, Department of Geology&Geophysics* – <http://wateriso.utah.edu>).

Spalvu paraugi tika nosūtīti deiterija analīzēm uz Leibnica Institutu dzīvnieku izpētei zoodārzos un savvaļā (*Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW)* (IZW), Alfred-Kowalke-Straße 17, D-10315, Berlīnē, Vācijā). Lai veiktu izotopu analīzes, 2011. un 2015. gadā Papē ir ievāktas spalvas analīzēm no 83 jaunajām (1. kalendārā gada) ausainajām pūcēm. 2011.gadā tika ievākti 45 paraugi, 2015.gadā – 38 paraugi. Analīžu vajadzībām tika ņemtas divas lielās spārna segspalvas (*Greater coverts – angl.*) no katras pūces.

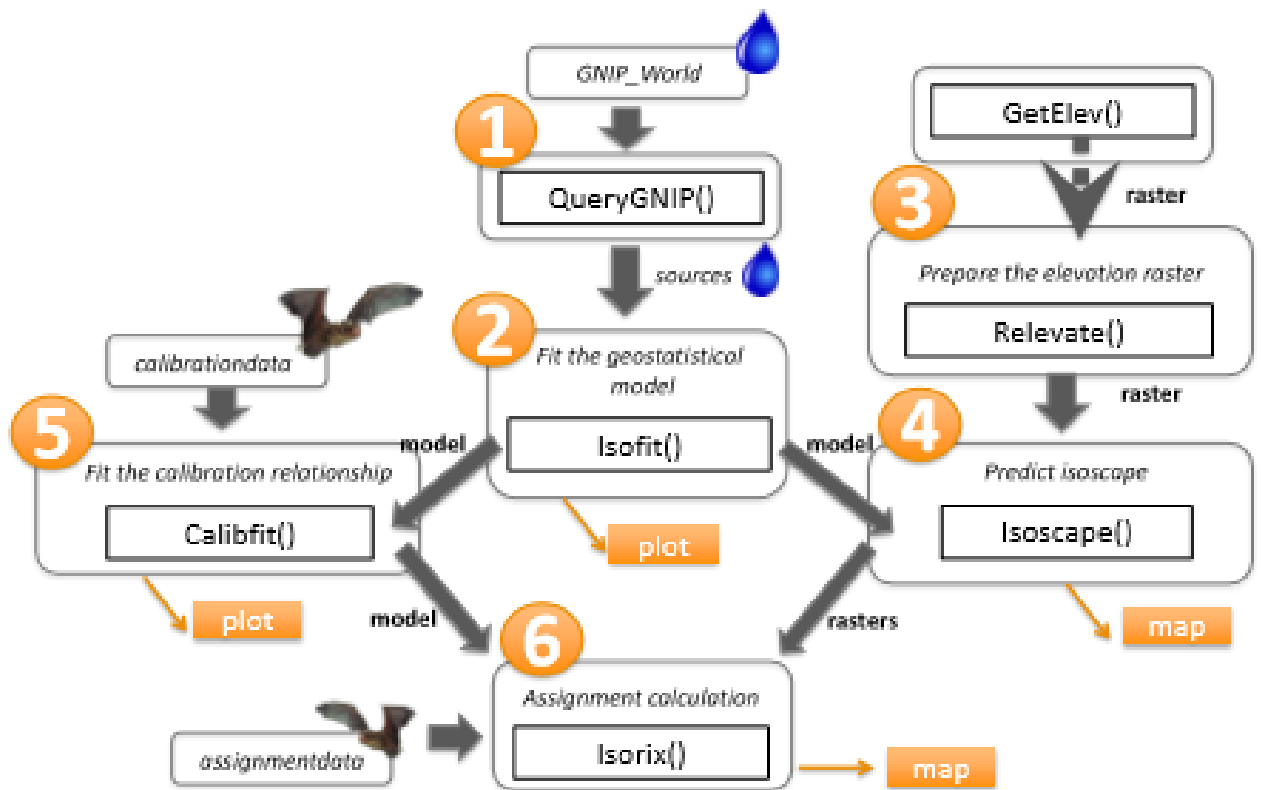


12. attēls. Deiterija analīzēm nosūtīto spalvu paraugi (autora foto).

Figure 12. Feather samples sent for analyses (photo E.Lediņš).

Lai labāk apgūtu izotopu metodes praktisko pielietojumu, 2016. gada 12.–16. septembrī piedalījos IZW institūta Berlīnē rīkotajā 2. Starptautiskajā Vasaras skolā par stabilajiem izotopiem dzīvnieku ekoloģijā (4. pielikums).

Kā viens no galvenajiem vasaras skolas apmācību virzieniem bija udeņraža izotopu pielietojums dzīvnieku migrācijas pētījumos, un tika prezentēts īpaši šim nolūkam radīts rīks – programmas R pakete *IsoriX*, kas izveidota, lai pētītu organismu ģeogrāfisko izcelsmi, izmantojot jauktus modeļus.



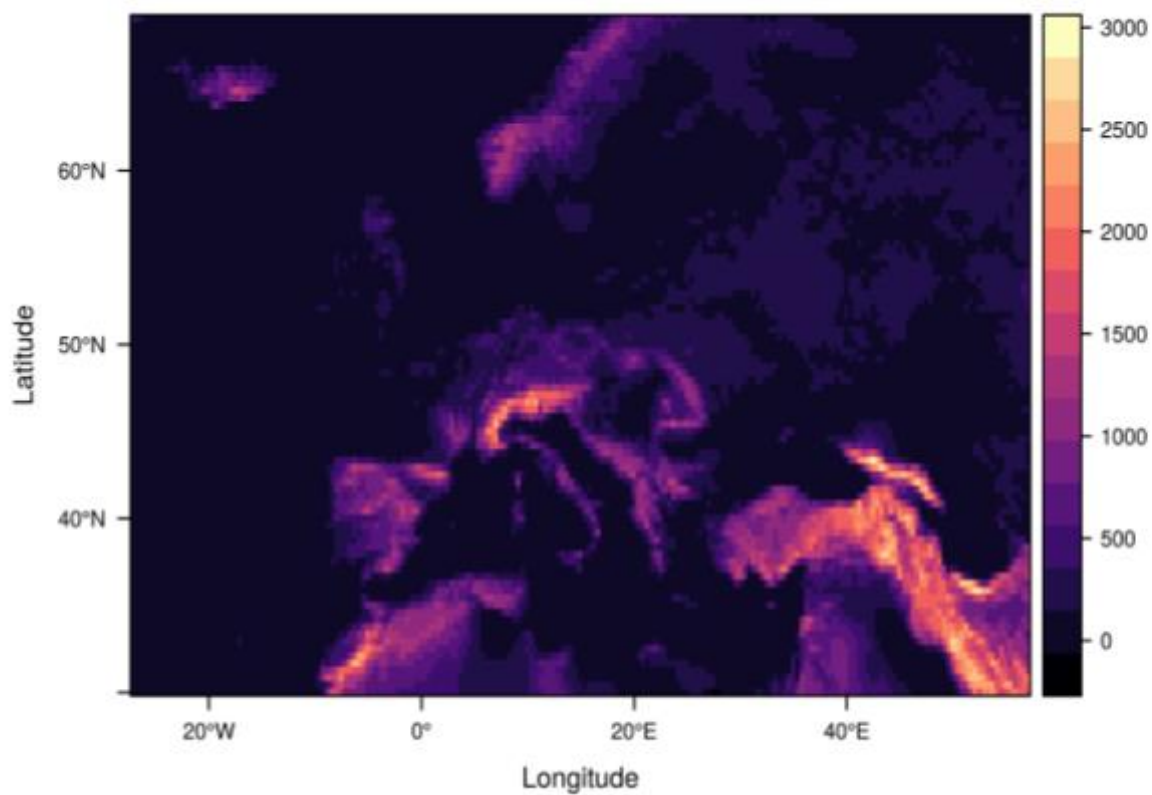
13.attēls. *IsoriX* darbības shēma (pēc A.Kortiola. (A.Courtiol)).

Figure 13. *IsoriX* operating diagram (By A.Courtiol).

IsoriX darbība var tikt iedalīta 6 posmos (13. attēls):

1. Tiek ievadīti izejas dati – *GNIP World* dati par deiterija vērtībām dažādās ģeogrāfiskajās vietās, kur *GNIP* stacijās tiek veikti attiecīgi mērījumi;
2. Tiek veidots ģeo-statistisks *Isoscape* modelis – tiek modelētas izotopu vērtības globālā mērogā;

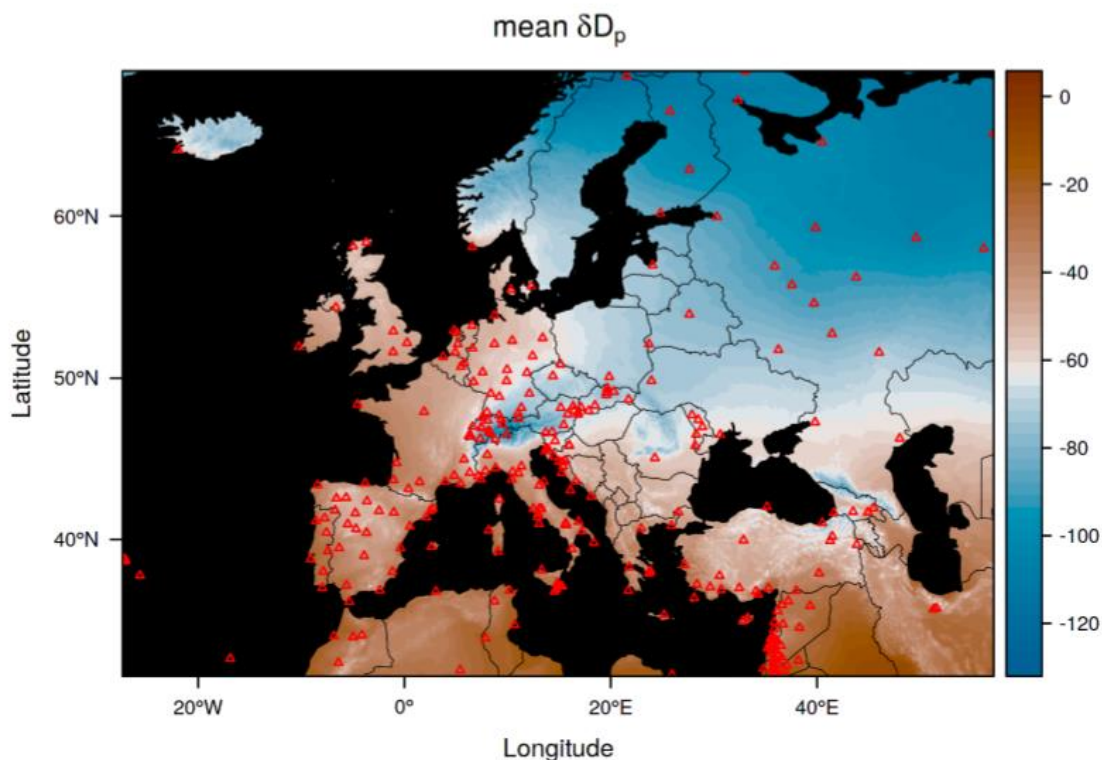
3. Tiek sagatavots vertikālā griezuma rastrs – tiek ņemtas vērā ūdeņraža izotopu īpašības - augstienēs, kas saņem mazāk nokrišņu, ir atbilstoši zemāks deiterija līmenis;



14.attēls. *IsoriX* veidots Eiropas reljefa datu vizuāls attēls.

Figure 14. Elevation raster of Europe prepared using IsoriX.

4. Tiek prognozētas *Isoscape* vērtības – modelēts vidējais deiterija līmenis nokrišnos visā pētāmajā apgabalā. Tiek ņemti vērā sākotnējie GNIP World staciju dati (15.attēls, kartē iezīmētas ar trīsstūriem) un modelētās izotopu vērtības precizētas atbilstoši reljefa datiem;



15. attēls. *GNIP World* stacijas un *IsoriX* modelētais vidējais deiterija līmenis nokrišnos visā Eiropā.

Figure 15. *GNIP World* stations and *IsoriX* model of mean annual δH level in precipitation in Europe.

5. Ievada kalibrācijas datus – datus par pētījamajam objektam līdzīgiem organismiem, par kuriem ir zināma izcelsmes vietu ģeogrāfiskā garuma un platuma dati, kā arī augstums virs jūras līmeņa;
6. Tiek ievadīti pētījumu objektu deiterija līmeņa (δ^2H_f) dati, un tiek iegūtas šo pētāmo dzīvnieku iespējamās izcelsmes kartes.

Noslēgumā – iegūto karti ir iespējams papildināt ar sugas areāla robežas karti – ja tāda pieejama *.shp* faila formātā. Tas ir būtisks elements iespējamās izcelsmes karšu veidošanā gadījumam, ja izotopu vērtība dzīvnieka paraugā ir tāda, kas atbilst arī apgabaliem, kuros

šī suga nav sastopama – kā tundras rajoni ausainajām pūcēm šajā pētījumā. Domu par šādas iespējas pievienošanu paketei *IsoriX* darīju zināmu šīs paketes autoriem 2016. gada septembrī, 2017. gada maijā tika pabeigta tās izstrāde, un šī pieeja ir izmantota arī šajā maģistra darbā, attēlojot ausaino pūču iespējamās izcelsmes kartes, kur izotopu metodes ģenerētie rezultāti ir ierobežoti ar *BirdLife International* izstrādātajām sugas areāla robežām, kas attēlotas 16. attēlā.



16. attēls. Ausainās pūces (*Asio otus*) izplatības areāls Eiropā, (BirdLife International, 2017). Zaļā krāsā – sastopama cauru gadu, dzeltenā krāsā – sastopama tikai ligzdošanas sezonas laikā, zilā krāsā – sastopama tikai pēc ligzdošanas sezonas.

Figure 16. Distribution map of Long-eared Owl (*Asio otus*) in Europe, (BirdLife International, 2017). Green – present all year around, yellow – breeding range, abandoned in winter, blue – winter range.

Šajā maģistra darbā kalibrācijai ir izmantoti programmā *IsoriX* iebūvētie $\delta^2\text{H}$ dati, kas iegūti no piecu sugu sikspārņu 178 īpatņu mērījumiem 45 ģeogrāfiskajās vietās Eiropā, kuru izcelsmes vietas Eiropā ir zināmas, un kuriem veikti precīzi $\delta^2\text{H}$ mērījumi. Šajā maģistra darbā aplūkotā dzīvnieku suga – ausainā pūce ir izteikts miofāgs – ligzdošanas sezonā vairāk

nekā 90% barības ir strupastes (A. Avotiņa jun. kor.). Sikspārņi turpretim ir kukaiņēdāji. Līdz šim veiktajā pētījumā (Vander Zanden et al. 2016.) par $\delta^2\text{H}$ avotiem dažādu organismu grupu diētā ir noskaidrots, ka grauzēji (ausainās pūces barības objekts) deiteriju uzņem no vidē esošā ūdens (71%), un tikai 29% – no uzņemtās barības; turpretim kukaiņi (kalibrācijā izmantoto sikspārņu barības objekts) deiteriju uzņem galvenokārt no barības objektiem (70%), un tikai 30% no ūdens. Šī nav vērtējama kā būtiska novirze pētījuma dizainā, jo gan sikspārņi, gan ausaino pūču barības objekti ir raksturīgi apkārtējai videi un ir tādēļ salīdzināmi ar nokrišņu dH vērtībām, kas izmantotas pētījuma pamatā kā *GNIP* dati. Līdzīgā pētījumā nevarētu izmantot sugu, kuras barības objekti ir raksturīgi būtiski atšķirīgām ekosistēmām – piemēram, jūras putni, kas barojas ar zivīm, kuru izcelsme varētu būt būtiski atšķirīgs ģeogrāfiskais rajons, nebūtu kalibrējami pēc sikspārņu $\delta^2\text{H}$ vērtībām.

Nākotnes pētījumiem šeit paveras plašs darba lauks – lai iegūtu maksimāli precīzus rezultātus, būtu ieteicams iegūt pētījumā izmantotajai sikspārņu datubāzei līdzīgus datus par ausaino pūci – būtu nepieciešams veikt mērījumus 150–200 ausainajām pūcēm vairākās Eiropas valstīs, lai maksimāli aptvertu Latvijai caurceļojošo ausaino pūču izplatības areālu, un tad iegūtos rezultātus varētu tieši attiecināt uz Papei caurceļojošajām ausainajām pūcēm un iegūt maksimāli precīzas iespējamās izcelsmes kartes. Šādu datu iegūšana ir sarežģīts process, kurš prasa ievērojamu koordinēšanas kapacitāti, sadarbību ar citu valstu pūču pētniekiem (ir jāievāc mazuļu spalvu paraugi to pirmajās (optimāli: 3.–5.) dzīves nedēļās) un laika resursus, ņemot vērā plēsīgo putnu paraugu pārrobežu sūtījumu organizatoriskos aspektus, kā arī nepieciešami būtiski naudas resursi nepieciešamo dH mērījumu veikšanas finansēšanai.

2.3. Datu apstrādes metodes

Gredzenošanas atradumu kartes veidotas, izmantojot programmas R paketi *Birdring*.

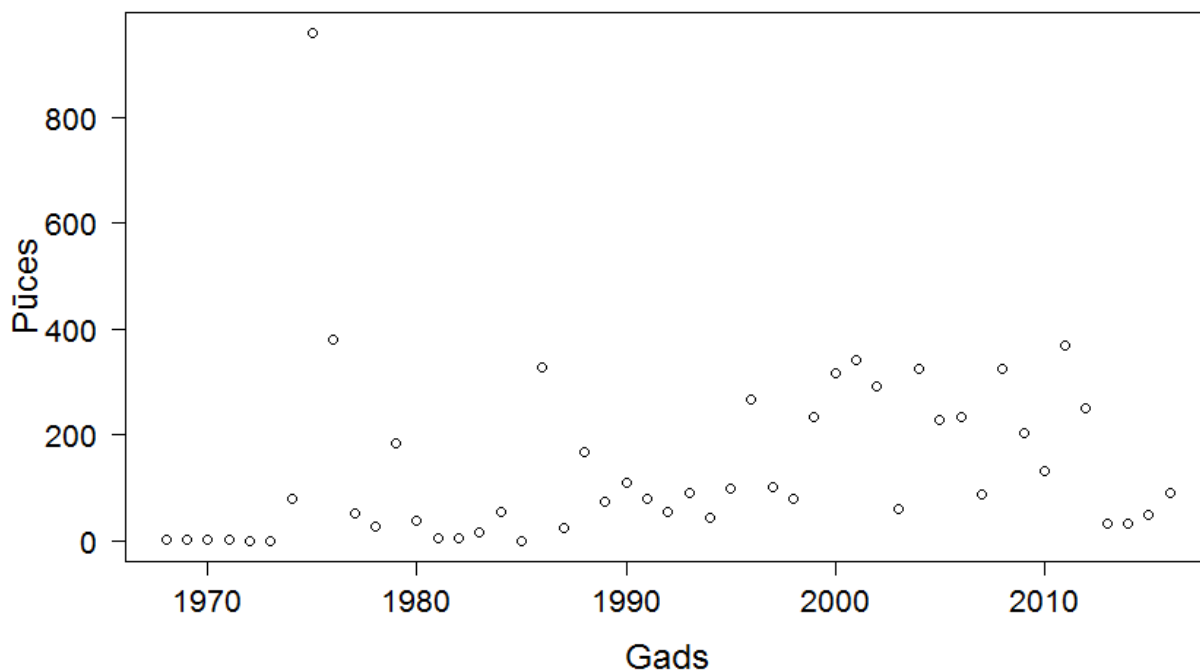
Uz izotopu datiem balstītās ausaino pūču izcelsmes kartes veidotas, izmantojot programmas R paketi *IsoriX*.

Grafiskie attēli veidoti, izmantojot programmu *R*, kā arī *MS Excel*.

3. REZULTĀTI

3.1. Gredzenošanas rezultāti un atradumi

Viena no sugām, kas Papē tiek pētīta ilglaicīgi, ir ausainā pūce (*Asio otus*), un katru gadu šīs sugas noķerto putnu skaits ir ievērojami liels. Pavisam kopš 1968. gada Papē noķertas 6920 ausainās pūces (LGC npublicēti dati). Papē gredzenoto ausaino pūču skaita attēls (17. attēls) tika izveidots, papildinot iepriekš publicētos datus (Keišs, Pētersons 2013) ar pēdējo gadu datiem, kas iegūti, apkopojot Latvijas Gredzenošanas centra npublicētu informāciju (1. tabula).



17. attēls. Papē gredzenošanai noķerto ausaino pūču (*Asio otus*) skaits, 1968.–2016.

Figure 17. Number of Long-eared Owls (*Asio otus*) captured in Pape for ringing, 1968.-2016.

1. tabula

Papē gredzenoto ausaino pūču (*Asio otus*) gredzenoto putnu skaits, 2013.–2016. (LGC npublicēti dati).

Table 1

Number of ringed Long-eared Owls (*Asio otus*) in Pape, 2013.-2016 (Unpublished data of Latvian Ringing Centre)

Gredzenotājs/gads Ringer/Year	2013.	2014.	2015.	2016.
Bioloģijas institūts (tīklos) / Institute of Biology (in nets)	30			
G Grupa (A. Kalvāna gredzenotāju grupa) M. Jaunzemis	3	6		
V. Jaunzemis				79
O. Keišs		9	10	1
E. Ledīņš		11	40	10
J. Leja		5		
Murdā noķertas pūces/Trapped in Helgoland trap		1		
Kopā In total	33	32	50	90

Latvijas Gredzenošanas centra datubāzē ir 173 ieraksti par ausainās pūces atradumiem Latvijā, tie datēti no 1930. gada līdz 2015. gadam (GC, npublicēti dati, 2017). 119 no tiem ir ieraksti par putniem, kas gredzenoti migrāciju laikā – septembrī, oktobrī un novembrī Papē. Rēķinot uz Papē gredzenotām 6920 pūcēm, vidējā rezultativitāte ir $x=1,72\%$.

2. tabula

Ausainās pūces (*Asio otus*) Latvijā gredzenoto putnu skaits, (1925.) 2005.–2015. (LGC nepublicēti dati).

Table 2

Number of ringed Long-eared Owls (*Asio otus*) in Latvia, (1925.) 2005.–2015. (Unpublished data of Latvian Ringing Centre)

Gads	Gredzenoti pull. (n)	Gredzenoti ad. (n)	Kopā gredzenoti (n)	Gredzenoti kopā no 1925.gada (n)
Year	Ringed pull(n)	Ringed ad. (n)	Ringed total (n)	Ringed total since 1925 (n)
2005	5	274	279	5663
2006	7	264	271	5934
2007	1	114	115	6049
2008	2	347	349	6398
2009	10	245	255	6653
2010	2	141	143	6796
2011	1	406	407	7203
2012	2	335	337	7540
2013	14	58	72	7612
2014	4	88	92	7704
2015	3	130	133	7837

Latvijā pavisam līdz 2015. gadam ieskaitot ir gredzenotas 7837 ausainās pūces, tātad lielākā daļa no tām, 6920 īpatņi jeb 88,3%, ir gredzenotas Papē (2. tabula).

28 ieraksti no Latvijas Gredzenošanas centra datubāzes attiecas uz Papē noķertām (kontrolētām) ausainajām pūcēm ar gredzeniem – iepriekš gredzenotām pūcēm, kas atrastas Papē (3. tabula). Divi ieraksti ir attiecināmi uz vienu īpatni (noķerts divās naktīs pēc kārtas), tādēļ atradumu skaits ir vērtējams kā dati par 27 īpatņiem. Šie ieraksti tika pētīti tālāk, lai varētu spriest par Papē noķerto ausaino pūču izcelsmi.

3. tabula

Ausainās pūces (*Asio otus*) gredzenošanas rezultāti, 1925.–2016. gada jūlijs (LGC npublicēti dati).

Table 3

Ringing results of Long-eared Owl (*Asio otus*), 1925.–July 2016 (unpublished data of Latvian Ringing Centre).

Atradumu veids Recovery type	Atradumu skaits Number of recoveries
Gredzenošanas centra datubāzē iekļautie atradumi/ Papē noķerti iepriekš gredzenoti īpatņi/Number of recoveries in database of Latvian Ringing Centre	173 27
t.sk. ligzdošanas vietā gredzenoti nelidojoši mazuļi/including pull ringed in nesting place	5
Ligzdošanas vietā gredzenoti nelidojoši mazuļi, kas vēlāk atrasti citur Latvijā (ārpus Papes) kā pieaugušie putni/ pull ringed in nesting place, later recovered in Latvia outside Pape as adult birds	10
KOPĀ In total	173

Neskatoties uz to, ka ausainās pūces gredzenošanas jomā Latvijā veikts nozīmīgs darbs un apgredzenoti vairāk nekā 7800 putni (2. tabula), kā arī, ka Papē ilglaicīgi veikta ausaino pūču gredzenošana, apgredzenojot 6920 īpatņus, ir iegūts salīdzinoši maz datu, kas liecinātu par Latvijā caurceļojošo un arī ligzdojošo/ziemojošo ausaino pūču izcelsmi. Šādi rezultāti ir iegūti par 15 īpatņiem, tai skaitā 5 Papē noķertiem (4.tabula, 18.attēls). Šādu salīdzinoši mazu atradumu skaitu varētu izskaidrot ar to, ka gan Latvijā, gan Igaunijā, bet it īpaši Baltkrievijā un Krievijā maz gredzeno putnus, un ausaino pūču mazuļu gredzenošana nekad šajās valstīs nav bijis prioritārs pētnieku darbības virziens.

Papē atrastās (kontrolētās) ausainās pūces (*Asio otus*), kas gredzenotas kā nelidojoši mazuļi.

Table 4

Long-eared owls (*Asio otus*) ringed as pull and recovered in Pape.

Gredzena Nr	Gredzenošanas datums	Gredzenošanas vieta	Gredzenotājs	Atraduma datums	Azimuths	Km	Dienas
Ring Nr	Ringing date	Ringing place	Ringer	Papē Recovery date in Pape	Azimuth	Km	Days
B87580	5/21/1974	Zvāres st., Latvija/Latvia	V.Ādmsons	10/16/1976	232	155	879
Z595	05.10.1975	Gaiļi, Latvija/Latvia	V.Rēders	10/15/1975	234	120	158
906681	6/22/2000	Kiauleikiai, Lietuva/Lithuania	J.Janulaitis	9/21/2000	348	30	91
906694	5/30/2001	Kurmaičiai, Lietuva/Lithuania		9/22/2001	330	31	115
L32816	5/24/2002	Korajovo, Baltkrievija/Belorus	V.Ivanovski	9/8.un 9./2002	283	414	107/108



18. attēls. Papē atrastās ausainās pūces (*Asio otus*), kas gredzenotas kā nelidojoši mazuļi.

Figure 18. Long-eared Owls (*Asio otus*) ringed as pull and recovered in Pape.

Lai izdarītu statistiski ticamus secinājumus par Papei caurceļojošo ausaino pūču izcelsmi, ar gredzenošanas metodi iegūto datu apjoms nav pietiekami liels, tomēr ļauj secināt, ka zināma daļa šādu pūču ir tādas, kas dzimušas uz dienvidiem no Papes, tajā pašā gadā pavirzījušās uz ziemeļiem (tām raksturīga pēcligzdošanas dispersija), un vēlāk noķertas Papē, visticamāk, rudens migrāciju laikā. Tā kā izmantojamo datu apjoms nav liels, tālākai gredzenošanas datu analīzei tika izmantoti dati arī par tādām ausainajām pūcēm, kas gredzenotas kā mazuli, un atrastas Latvijā ārpus Papes (5. tabula, 19. attēls) (LGC nepublicēti dati).

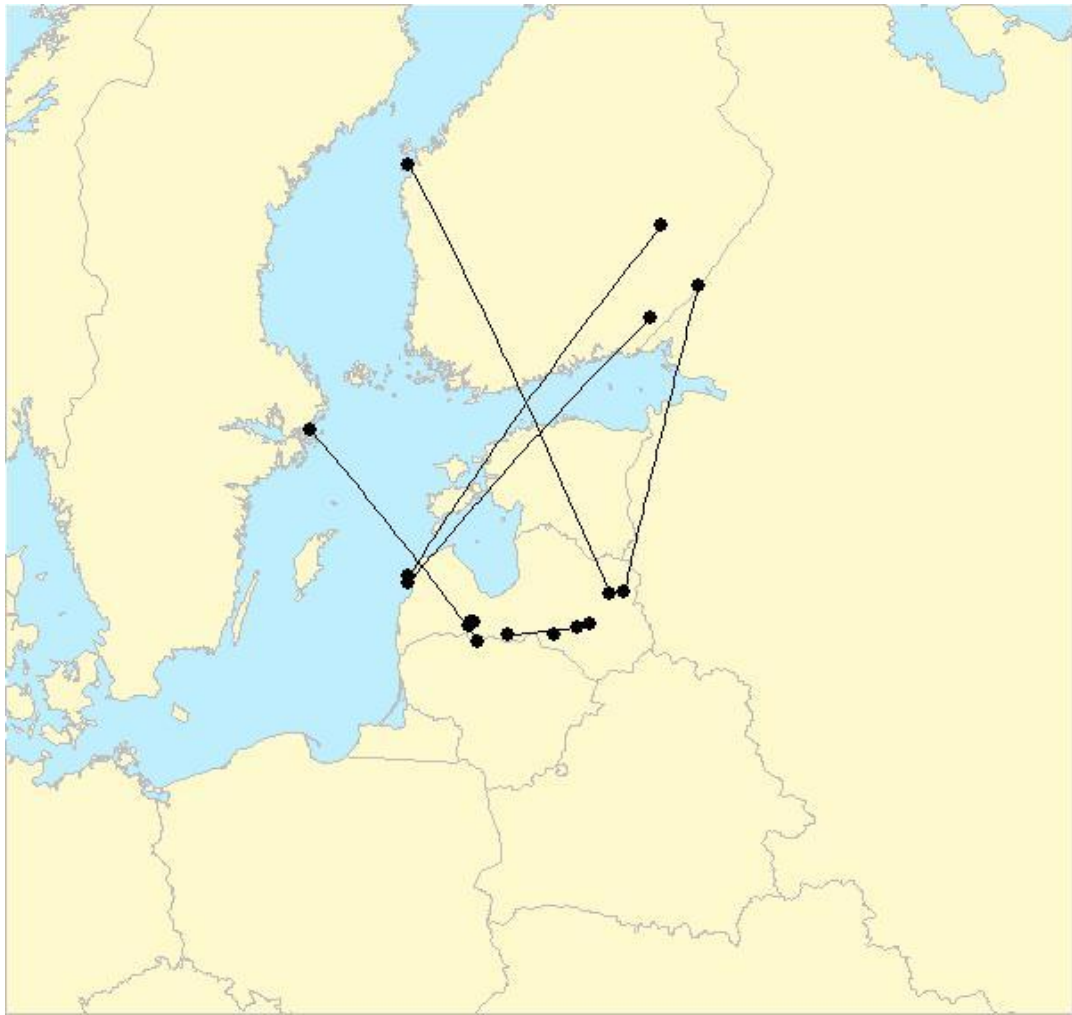
5. tabula

Ligzdošanas vietā gredzenoti ausaino pūču (*Asio otus*) jaunie putni, kas vēlāk atrasti citur Latvijā (ārpus Papes) kā pieaugušie putni.

Table 5

Long-eared owls (*Asio otus*) ringed as pull and recovered in Latvia outside Pape as adult birds.

Gredzena Nr	Gredzenošanas datums	Gredzenošanas vieta	Gredze-notājs	Atraduma datums	Atraduma vieta	Azimuths	Km	Dienas
Ring Nr	Ringing date	Ringing place	Ringer	Recovery date	Recovery place	Azimuth	Km	Days
27699	30.05.1930.	Lubāna		15.08.1930.	Lubāna	0	0	77
116590	13.06.1940.	Zālītes pag	Rinks	30.11.1942.	Grostonas pagasts	79	120	900
S4415	12.06.1952.	Husby, Zviedrija/Sweden		25.01.1956.	Eleja	144	449	1322
C97562	04.05.1961	Tume	J.Baltvilks	06.10.1966	Ķēmeri	0	14	1981
H17437	10.05.1961	Solt, Somija/Finland		15.11.1962	Latvija	156	734	554
C12986	23.05.1979	Irlava	V.Ādamsons	15.06.1979	Irlava	0	0	
H122121	02.06.1979	Lapeenranta, Somija/Finland		27.03.1980	Vārve	223	558	299
C774601	25.05.1986	Pļaviņas	A.Avotiņš	16.11.2014	Odzes ez., Pļaviņas	0	4	10402
H138711	06.07.1992	Heinavesi, Somija/Finland	Olavi Eskelinen	02.12.1994	Ventspils	216	677	879
H151599	03.07.1995	Saari, Somija/Finland	J.M.Valonen	09.04.1996	Balvi	193	531	281



19. attēls. Ligzdošanas vietā gredzenoti ausaino pūču (*Asio otus*) jaunie putni, kas vēlāk atrasti citur Latvijā (ārpus Papes) kā pieaugušie putni.

Figure 19. Long-eared Owls (*Asio otus*) ringed as pull and recovered in Latvia outside Pape as adult birds.

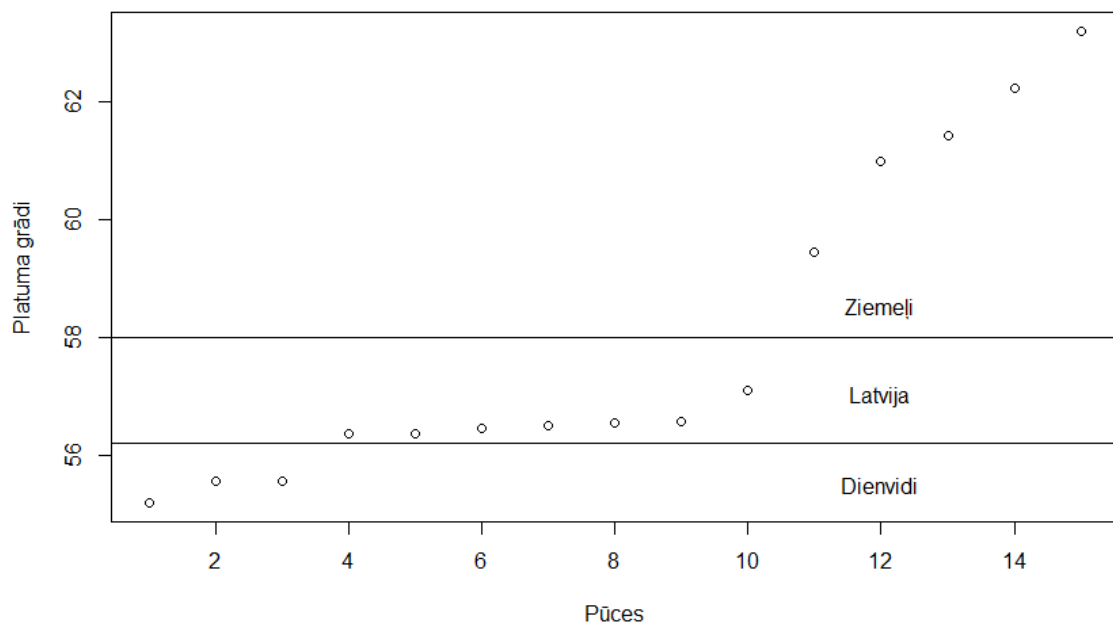
Aplūkojot ārpus Papes atrastās ausainās pūces, kas gredzenotas kā mazuļi (10 īpatņi), izteikti iezīmējas to izcelsmes ziemeļu virziens – 50% no atradumiem ir īpatņi, kas gredzenoti Somijā un Zviedrijā. Zviedrijas atradums, kaut gan izskatās sugai mazliet netipisks, tomēr iekļaujas izskaidrojamajos ietvaros. Zviedrijas ausaino pūču migrācijas virziens ir galvenokārt DR (īpaši jaunajiem putniem, vidēji $231,4^{\circ}$ no gredzenošanas vietas, $n=14$) (Fransson et al. 2008), tomēr Latvijā konstatētais atradums ir reģistrēts pēc 1322 dienām, un ir iespējams, ka kādā no pavasara migrācijām šis īpatnis izvēlēties nevis Dānijas – Zviedrijas migrācijas trasi, bet gan palicis Baltijas jūras austrumu krastā. No 10 atrastajiem īpatņiem deviņi īpatņi ir atrasti beigti, un trūkst datu par vienas pūces atrašanās apstākļiem, ir zināms tikai, ka putns 1962. gadā atrasts Latvijā.

Aplūkojot datus par ligzdošanas vietās gredzenotajām ausaino pūču jaunajiem putniem, kas vēlāk atrasti citur Latvijā (ārpus Papes) kā pieaugušie putni (20.att.), tos var nosacīti iedalīt trīs grupās:

“Ziemeļi” – putni, kas gredzenoti platuma grādos virs $58^{\circ}01'$;

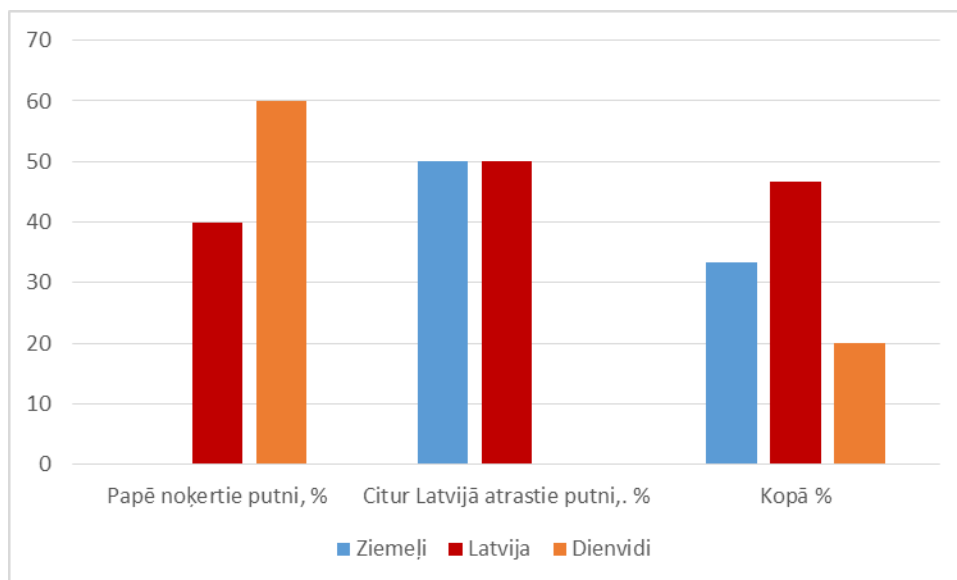
“Latvija” – putni, kas gredzenoti platuma grādos $56^{\circ}21' - 58^{\circ}00'$;

“Dienvidi” – putni, kas gredzenoti platuma grādos līdz $56^{\circ}20'$.



20. attēls. Ausaino pūču (*Asio otus*) īpatņu, kas gredzenoti kā jaunie putni, un atrasti Latvijā, gredzenošanas vietu platuma grādi un iedalījums grupās.

Figure 20. Latitude of ringing place and grouping of Long-eared Owls (*Asio otus*) ringed as pull and recovered in Latvia. Groups: North (above), Latvia (in middle), South (below).



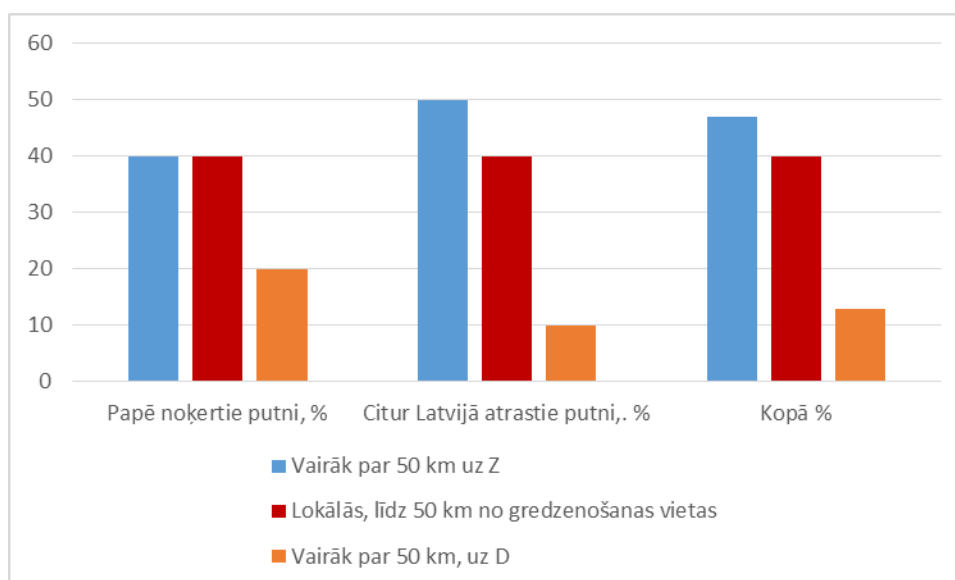
21. attēls. Ausaino pūču (*Asio otus*) īpatņu, kas gredzenoti kā jaunie putni, un atrasti Latvijā, procentuāls sadalījums grupās (n=15).

Figure 21. Grouping of Long-eared Owls (*Asio otus*) ringed as pull and recovered in Latvia (n=15). Groups: North (blue), Latvia (red), South (orange). Birds trapped in Pape (left side), Birds trapped in other places in Latvia outside Pape – (centre); Total – (right side).

Kā redzams 21. attēlā, Papē noķertie putni (n=5) dalāmi grupās “Dienvidi”, kam pieskaitāmi 60% no visiem noķertajiem īpatņiem, kas gredzenoti kā mazuļi Lietuvā un Baltkrievijā un noķerti Papē; savukārt atlikušie 40% pieskaitāmi grupai “Latvija” un gredzenti kā mazuļi Latvijā.

Turpretim citur, ārpus Papes Latvijā atrastie putni (n=10) dalāmi grupās “Ziemeļi”, kam pieskaitāmi 50% no visiem noķertajiem īpatņiem, kas gredzenoti kā mazuļi Somijā un Zviedrijā un atrasti Latvijā; savukārt atlikušie 50% pieskaitāmi grupai “Latvija” un gredzenti kā mazuļi Latvijā.

Kopā visi Latvijā atrastie putni (n=15) ir nosacīti iedalāmi grupās “Dienvidi” (20%), “Latvija” (47 %) un “Ziemeļi” (33%).



22. attēls. Ausaino pūču (*Asio otus*) īpatņu, kas gredzenoti kā jaunie putni, un atrasti Latvijā, procentuāls sadalījums grupās pēc gredzenošanas vietas novietojuma attiecībā pret atrašanas vietu (n=15).

Figure 22. Grouping of Long-eared Owls (*Asio otus*) ringed as pull and recovered in Latvia (n=15). Groups: More than 50 km North (blue), Local birds, recovered up to 50 km from ringing place (red), More than 50 km South (orange). Birds trapped in Pape (left side), Birds trapped in other places in Latvia outside Pape – (centre); Total – (right side).

22. attēlā ausainās pūces, kas gredzenotas kā mazuļi un atrastas Latvijā, dalītas trīs grupās:

1. grupa – gredzenotas vairāk nekā 50 km uz Z no atrašanas vietas
2. grupa – “lokālās” pūces, kas gredzenotas līdz 50 km attālumā no atrašanas vietas;
3. grupa – gredzenotas vairāk nekā 50 km uz D no atrašanas vietas

Papē noķertie putni (n=5) iedalījums bija sekojošs: grupai “Vairāk par 50 km uz Z”, kam pieskaitāmi 40% no visiem noķertajiem īpatņiem,

Lokālo pūču grupai pieskaitāmi 40% no visiem noķertajiem īpatņiem,

Savukārt atlikušie 40% pieskaitāmi grupai “Vairāk par 50 km uz D”

Turpretim citur, ārpus Papes Latvijā atrastie putni (n=10) iedalījums bija sekojošs:
Grupa “Vairāk par 50 km uz Z”, kam pieskaitāmi 50% no visiem noķertajiem īpatņiem,

Lokālo pūču grupai pieskaitāmi 40% no visiem noķertajiem īpatņiem,

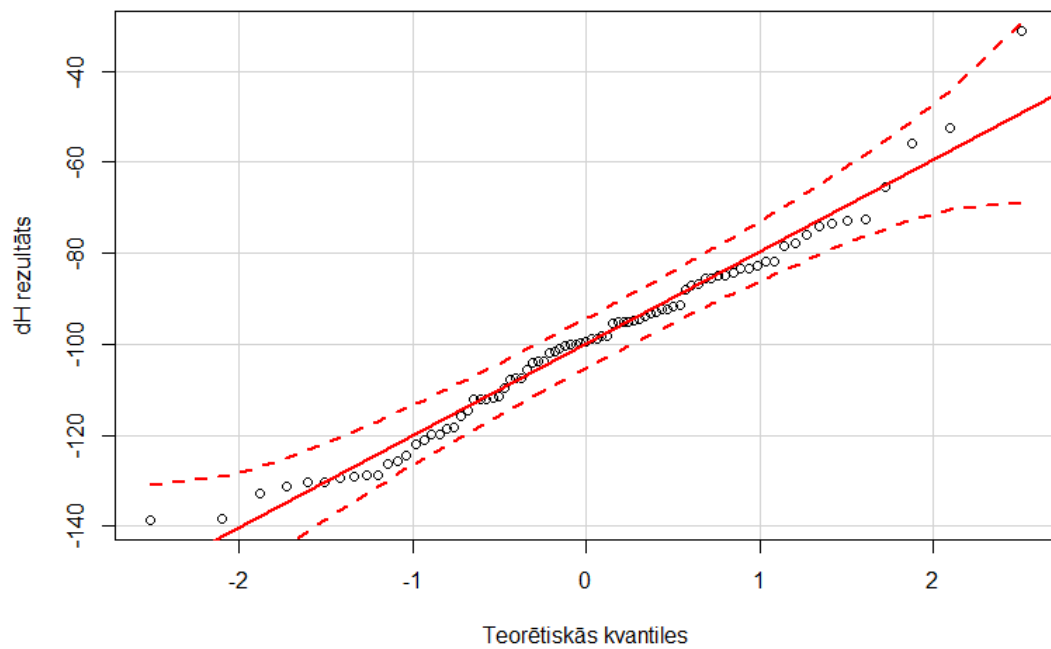
Savukārt atlikušie 10% pieskaitāmi grupai “Vairāk par 50 km uz D”

Tālākā pētījumā šie gredzenošanas metodes rezultāti tiks salīdzināti ar rezultātiem, ko dod stabilo izotopu metodes pielietojums.

3.2. Izotopu analīzes rezultāti.

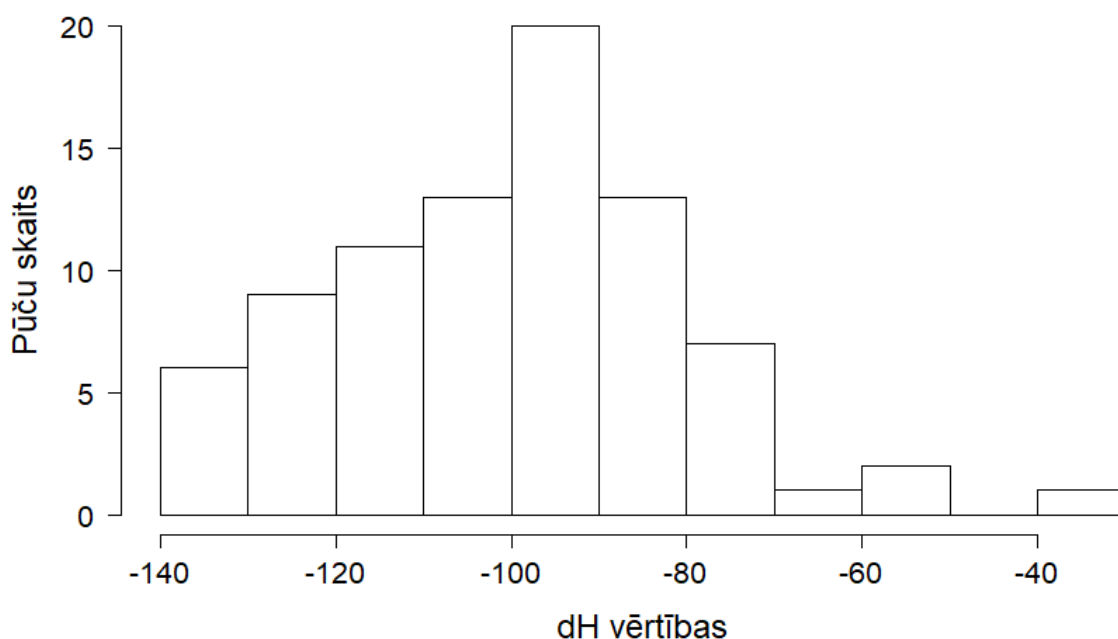
Pētījumam tika izmantoti dH līmeņa dati, kas iegūti no 83 jaunajām ausainajām pūcēm (1. pielikums)

Iegūtie rezultāti vispirms tika aplūkoti datu normalitātes novērtēšanai, veidojot QQ grafiku, kas attēlo attiecību starp reālo datu kvantilēm un teorētisko datu kvantilēm (teorētiskie dati veidoti tā, lai tie atbilstu normālajam sadalījumam). Attēls papildināts ar līnijām, kas parāda 95% ticamības intervālu (23. attēls). Tā kā visi punkti atrodas starp raustītajām līnijām, tad ar 95% pārliecību var apgalvot, ka dati nāk no ģenerālkopas, kas atbilst normālajam sadalījumam. Veicot Šapiro-Vilka normalitātes testu, var secināt, pie būtiskuma līmeņa $\alpha=0,05$ pazīmes “dH rezultāts” vērtības atbilst normālajam sadalījumam, jo p-vērtība ir lielāka par noteikto būtiskuma līmeni ($0,114 > 0,05$).



23. attēls. QQ grafiks dH līmenim ausaino pūču (*Asio otus*) spalvu paraugos. Attēlota attiecība starp reālo datu kvantilēm un teorētisko datu kvantilēm.

Figure 23. QQ plot of dH level in feather samples of Long-eared Owls (*Asio otus*) – connection between quantiles of real data and theoretical data.

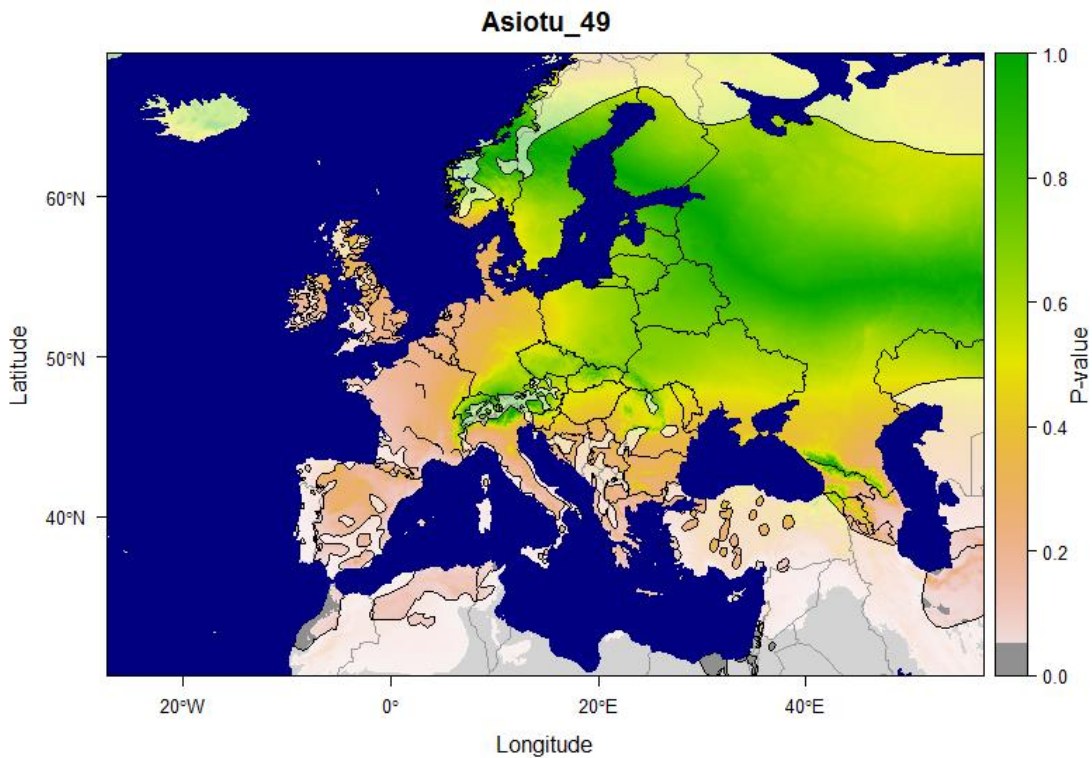


24. attēls. Jauno (1. kalendārā gada putnu) Papē gredzenoto ausaino pūču (*Asio otus*) dH vērtības.

Figure 24. dH vales of juvenile (1 CY birds) Long-eared Owls (*Asio otus*) ringed in Pape.

Aplūkojot 24. attēlā redzamo pūču dH vērtību sadalījumu, ir redzamas būtiskas dH rezultātu atšķirības, kas norāda uz plašu putnu izcelsmes ģeogrāfisko variāciju. Ir redzami arī četri rezultāti ar neparasti augstām dH vērtībām. Šādas vērtības atbilst netipiski tāliem dienvidu apgabaliem, kā Dienvideiropa, Ukrainas dienvidi (piem., Krima). Šos četrus rezultātus, veicot pūču iespējamās izcelsmes karšu izstrādi, neiekļāvu analīzē. Pastāv iespēja, ka kādai no šīm četrām pūcēm ir kļūdaini noteikts (vai piezīmēs kļūdaini pierakstīts) vecums – iespējams, ka tie ir bijuši vecie putni, kas spalvu maiņu veikuši ziemošanas vietās Dienvidēropā, tādēļ to spalvās sastopamais dH līmenis atbilst Dienvideiropas nokrišņu dH vērtībām. Iespējams arī, ka tie ir bijuši jaunie putni, tomēr uzauguši kādā globālā kontekstā netipiskā vietā – piemēram, reģionā, kur apkārtējie kalni aiztur lietus mākoņus un ir neparasti augsts nokrišņu daudzums, kas mijas ar karstām dienām, kurās pūču mazuļi pastiprināti izmanto rīkles elpošanu, īpaši tad, ja ligzda novietota saulainā vietā, vai arī augšanas periodā tiem bijusi kāda specifiska diēta – piemēram, putni, kas ziemo tropiskajos apgabalos - vai vēl kādi citi efekti, kas izraisa šādu neparastu dH rādītāju veidošanos.

Pielietojot tehniskos risinājumus – programmas R paketi IsoriX – ir iespējams iegūt katras individuālās pūces iespējamās izcelsmes karti. Šī tehniskā risinājuma iespēju ilustrācijai esmu izvēlējis pūci ar dH līmeni - 99,92, kas vistuvāk atbilst pētījumā iekļauto 83 īpatņu vidējam aritmētiskajam dH līmenim – - 99,99 (25.attēls). Pavisam ir izveidotas 79 ausaino pūču iespējamās izplatības areāla kartes, tās pievienotas 2. pielikumā.



25. attēls. Ausainās pūces (*Asio otus*) ar dH vērtību -99,92 iespējamās izcelsmes karte.

Figure 25. Map of possible origin of Long-eared Owl (*Asio otus*) with dH value -99,92.

Šajā maģistra darbā modelētajās kartēs ausaino pūču iespējamās izcelsmes areāls ir ierobežots ar sugas izplatības areāla robežu (Birdlife International, 2017.). Spilgti zaļās teritorijas ir vietas ar augsti ticamu konkrētās ausainās pūces izcelsmi, un krāsu gradientam pakāpeniski mainoties dzeltenā/brūnā tonī, redzamas vietas ar arvien zemāku iespējamās izcelsmes iespējamības līmeni.

Balstoties uz 24. attēlā histogrammā redzamo sadalījumu, pētījuma iespējamās izcelsmes karšu veidošanas sadaļā tika veidotas septiņas pūču grupas (7. tab.) (četras pūces ar augstākajām dH vērtībām netika iekļautas šajā pētījuma daļā), un katrai grupai tika veidota iespējamās izcelsmes karte (26.–32. attēls).

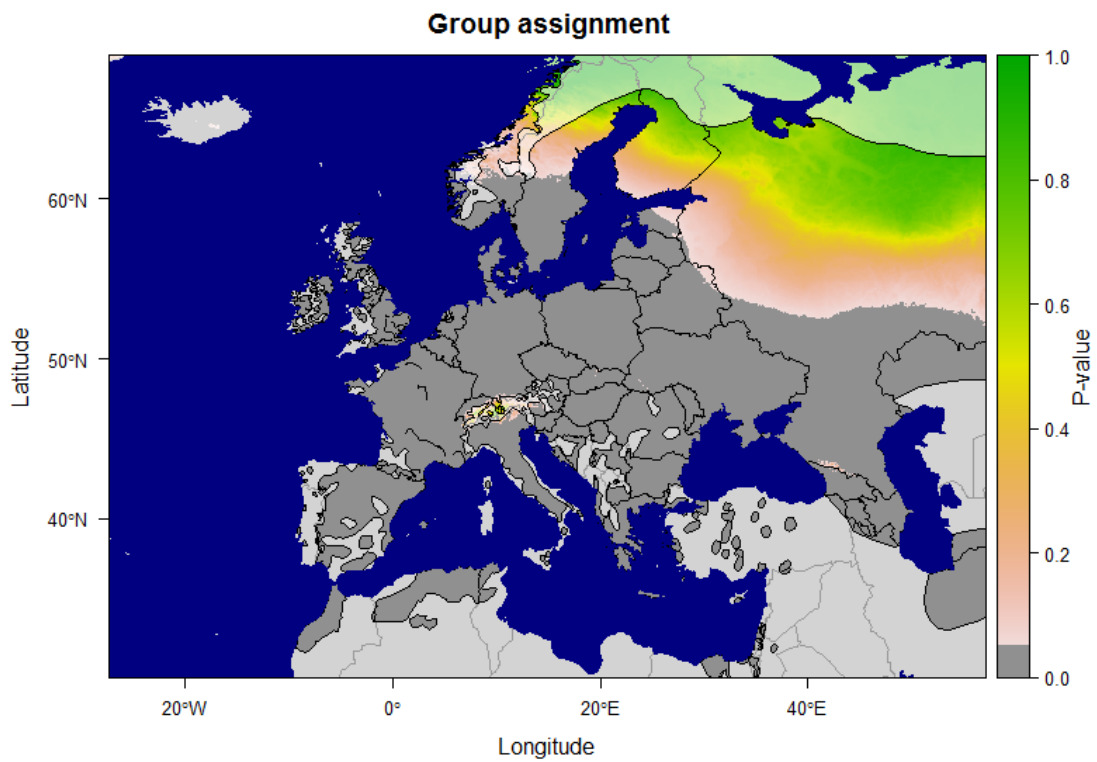
7. tabula

Ausaino pūču (*Asio otus*) dalījums grupās pēc dH vērtību pazīmes.

Table 7

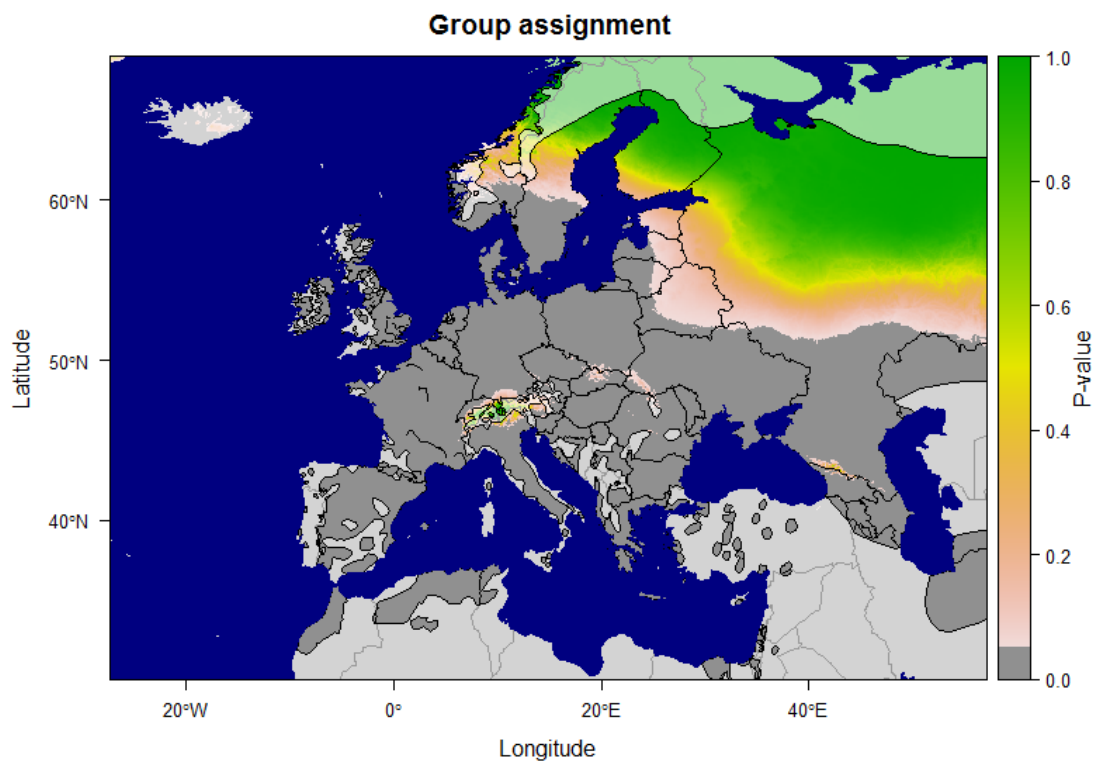
Grouping of Long-eared Owls (*Asio otus*) based on dH values.

Grupa	Īpatņu skaits	Dh vērtību intervāls
Group	Number of owls	Range of dH values
1.	6	-8,38
2.	9	-8,16
3.	11	-8,39
4.	13	-9,5
5.	20	-8,68
6.	13	-6,06
7.	7	-5,89



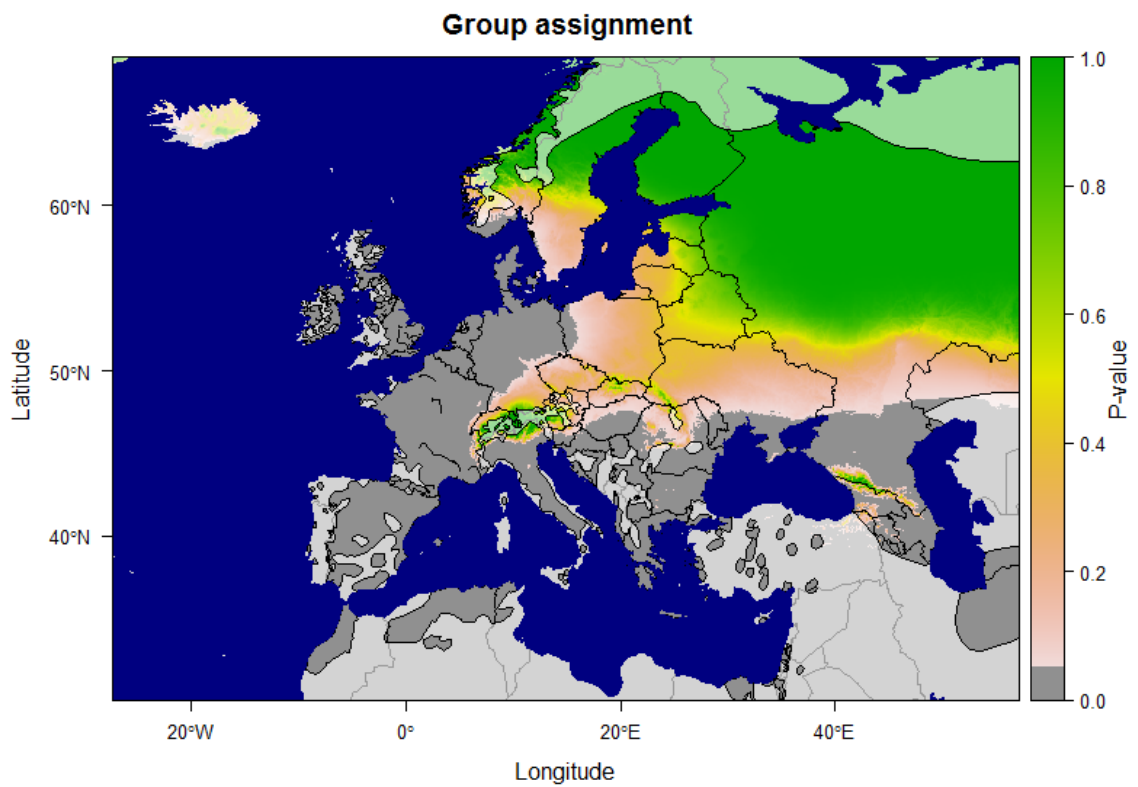
26. attēls. Ausaino pūču (*Asio otus*) 1. grupas īpatņu iespējamās izcelsmes areāls.

Figure 26. Area of possible origin of long-eared Owls (*Asio otus*), Group 1.

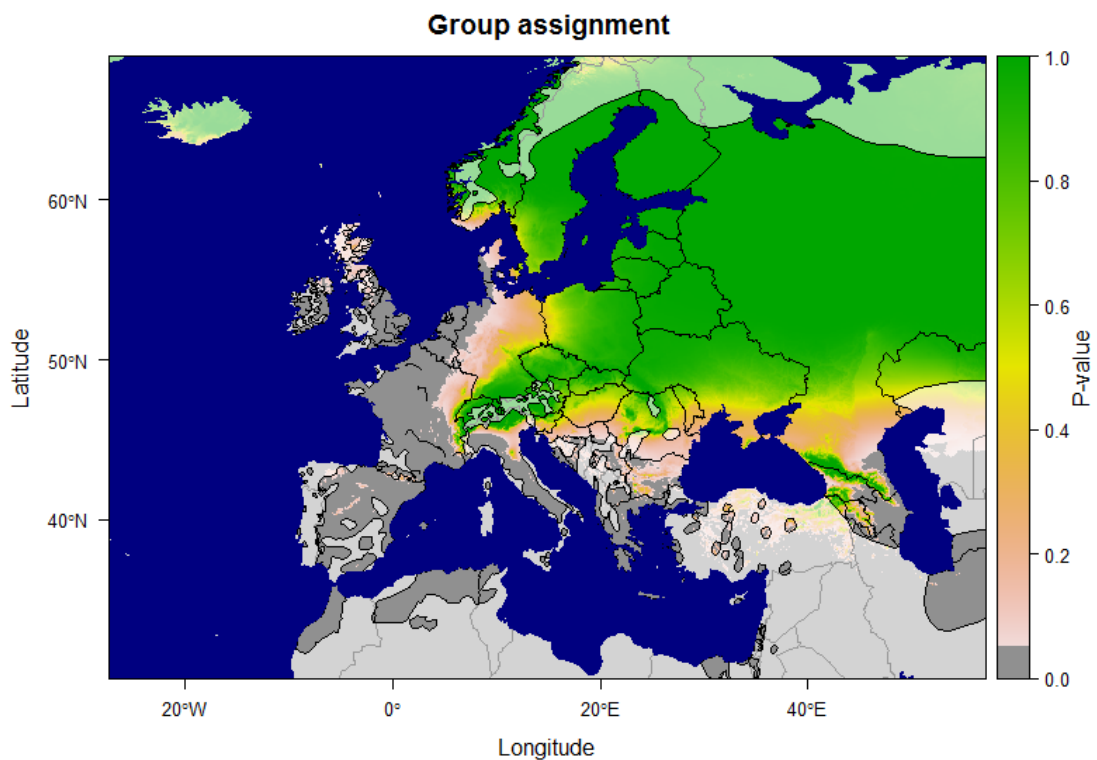


27. attēls. Ausaino pūču (*Asio otus*) 2. grupas īpatņu iespējamās izcelsmes areāls.

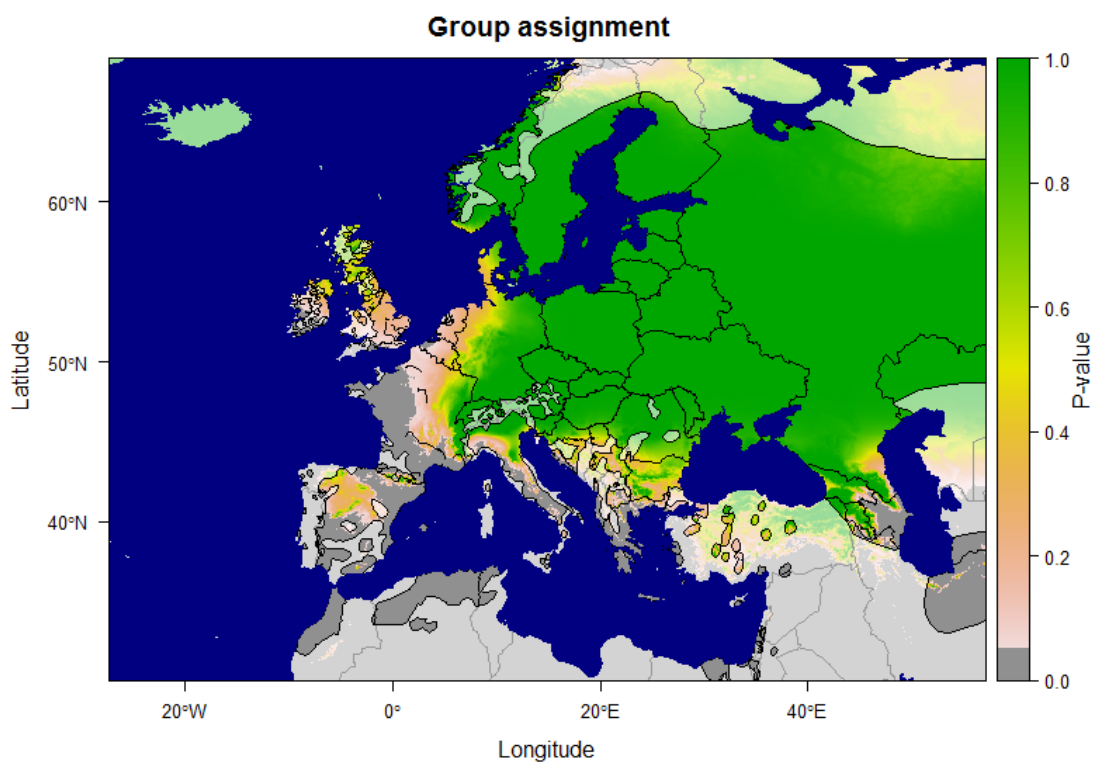
Figure 27. Area of possible origin of long-eared Owls (*Asio otus*), Group 2.



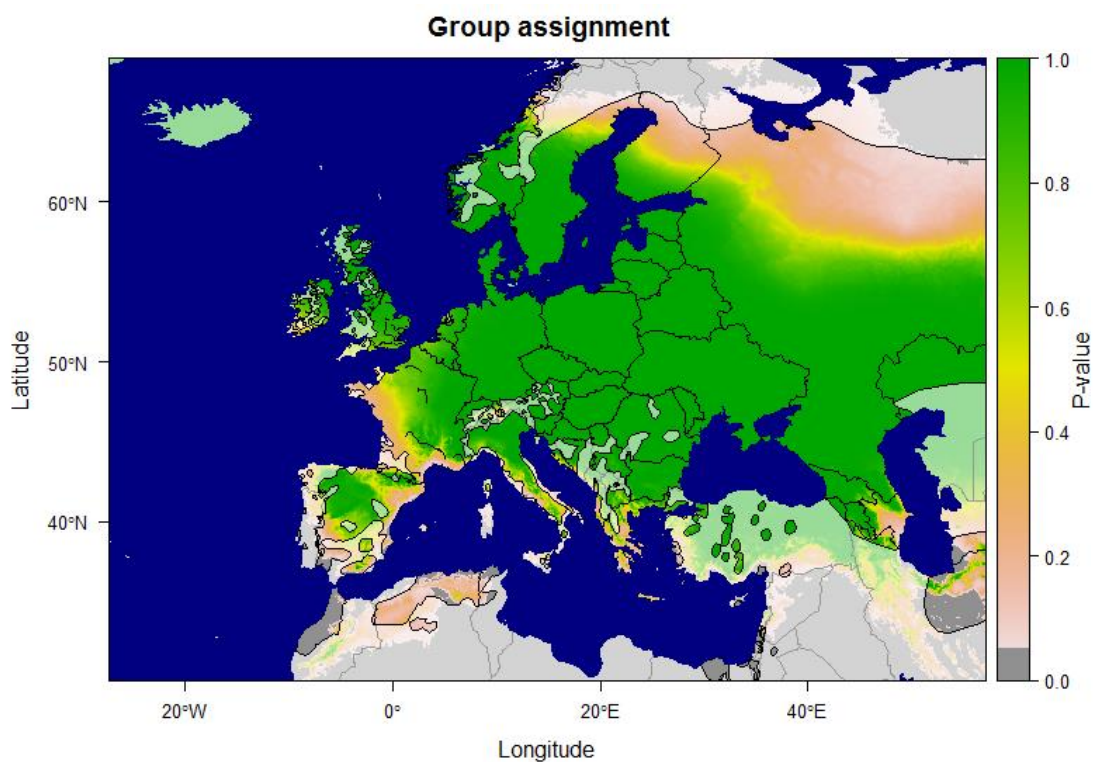
28. attēls. Ausaino pūču (*Asio otus*) 3. grupas īpatņu iespējamās izcelsmes areāls.
 Figure 28. Area of possible origin of long-eared Owls (*Asio otus*), Group 3.



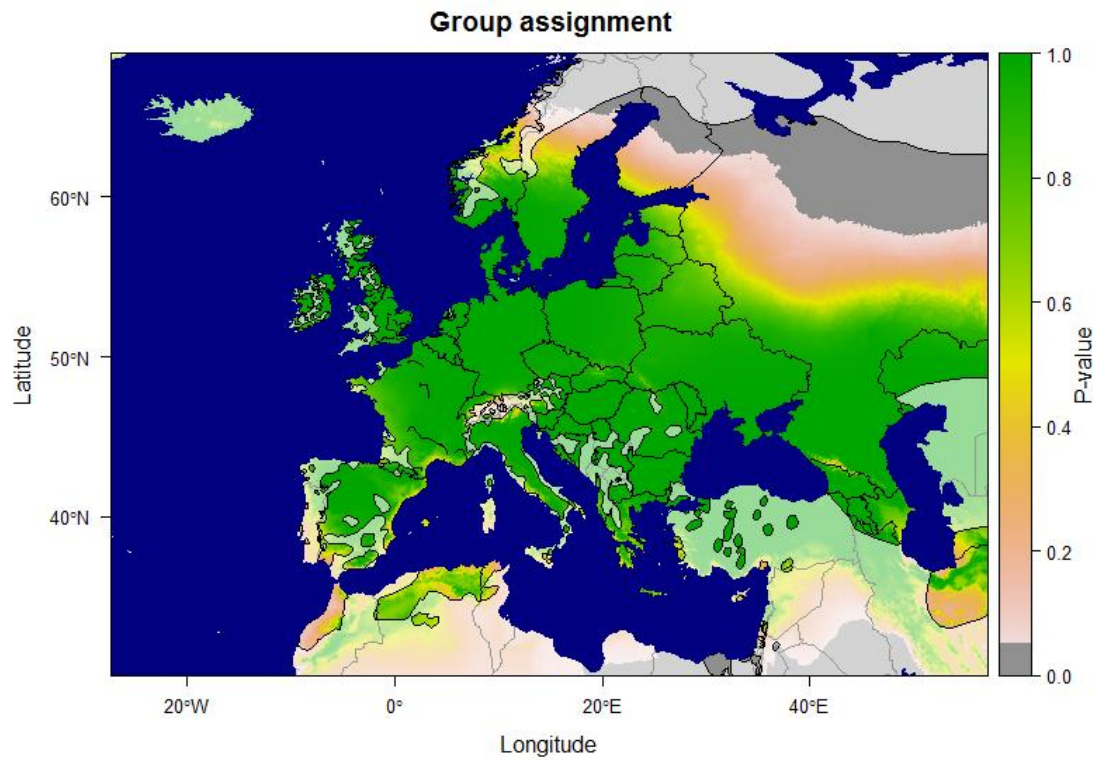
29. attēls. Ausaino pūču (*Asio otus*) 4. grupas īpatņu iespējamās izcelsmes areāls.
 Figure 29. Area of possible origin of long-eared Owls (*Asio otus*), Group 4.



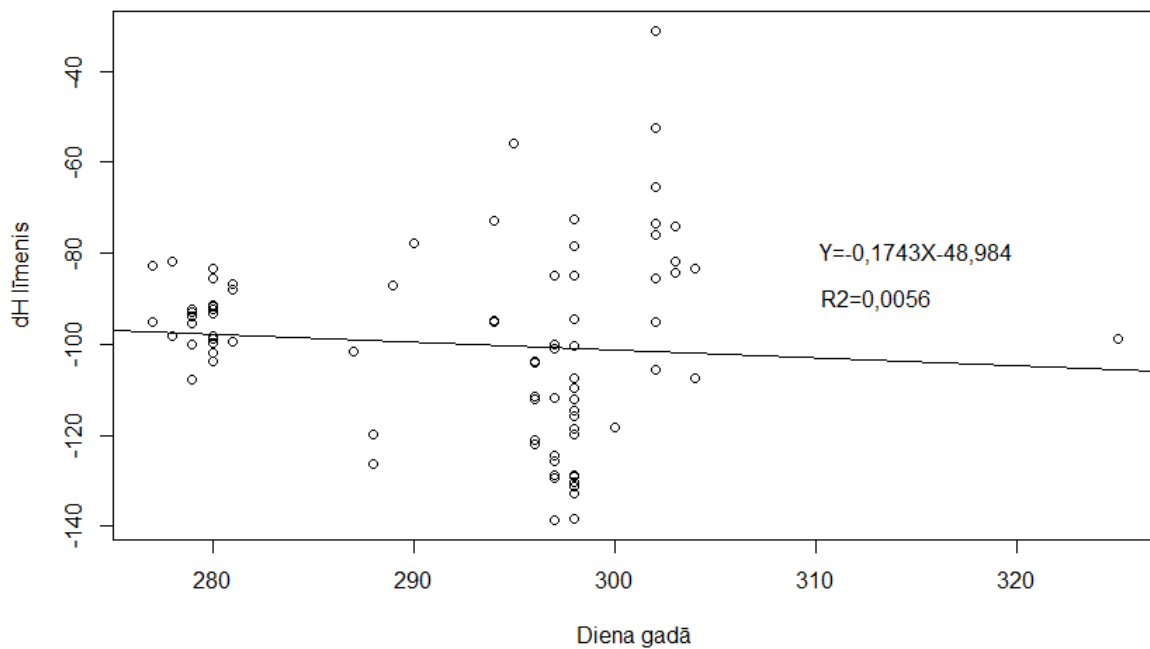
30. attēls. Ausaino pūču (*Asio otus*) 5. grupas īpatņu iespējamās izcelsmes areāls.
 Figure 30. Area of possible origin of long-eared Owls (*Asio otus*), Group 5.



31. attēls. Ausaino pūču (*Asio otus*) 6. grupas īpatņu iespējamās izcelsmes areāls.
 Figure 31. Area of possible origin of long-eared Owls (*Asio otus*), Group 6.

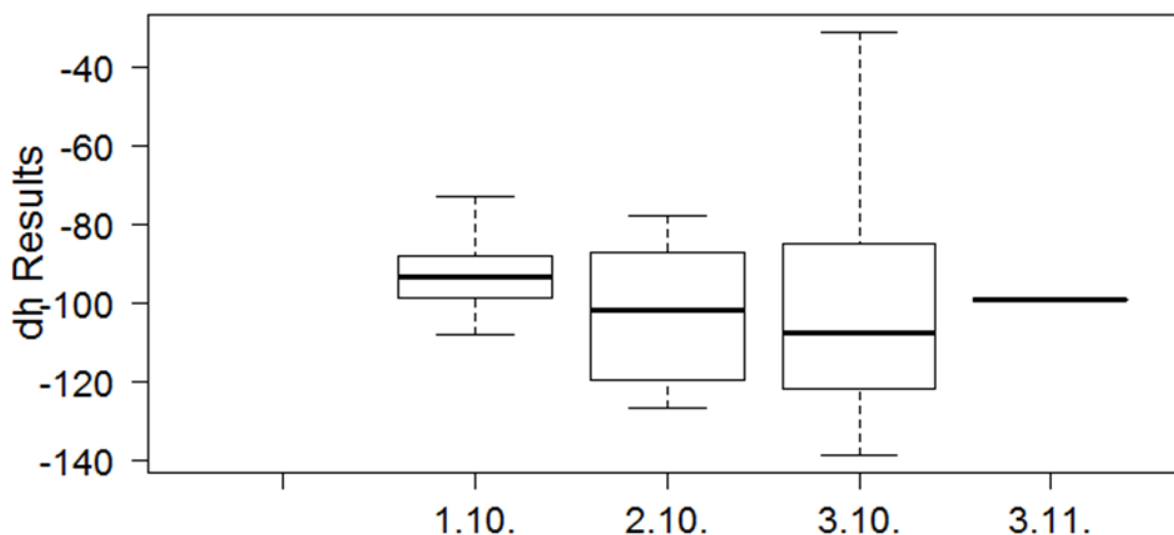


32. attēls. Ausaino pūču (*Asio otus*) 7. grupas īpatņu iespējamās izcelsmes areāls.
 Figure 32. Area of possible origin of long-eared Owls (*Asio otus*), Group 7.



33. attēls. Jauno (1. kalendārā gada) Papē gredzenoto ausaino pūču (*Asio otus*) dH rezultāti gada dienās pēc kārtas, un attēlā redzamo mainīgo regresijas līkne.
 Figure 33. dH values of juvenile (1 CY) Long-eared Owls (*Asio otus*) in days of year, and the regression line of displayed dH values.

Aplūkojot dH rezultātus saistībā ar pazīmi “diena gadā” (šādas pazīmes pielietojums ir labāks, nekā datuma lietojums, jo viegli padodas datu statistiskajai apstrādei, kā arī izslēdz “īsā”gada (28 dienas februārī) un “garā gada” (29 dienas februārī) efektu (abi aplūkotie gadi – 2011. un 2015. – gan bija gadi ar 28 dienām februārī), ir redzama tendence ziemeļu putniem (īpatņiem ar zemām dH vērtībām) caurceļot Papei salīdzinoši vēlāk (33.att.). Sākotnēji – līdz 287. dienai (14. oktobrim) – konstatēti tikai īpatņi ar dH vērtību, kas nav zemāka par -108, jeb pūces, kas atbilst Latvijas un tuvākās apkaimes izcelsmei. Pirmie “ziemeļnieki” – pūces ar dH vērtībām -119 un -126 – konstatētas 288. dienā (15. oktobrī), un lielā skaitā “ziemeļu” pūces ir caurceļojušas Papei laikā no 23.oktobra (296. diena) līdz 29.oktobrim (302. dienai). Līdzīgi arī 34. attēlā redzamajā dH līmeņa sadalījumā pa dekādēm redzams zemāko vērtību skaita pieaugums oktobra otrajā dekādē, tam sasniedzot maksimumu oktobra trešajā dekādē.



34. attēls. Jauno (1. kalendārā gada) Papē gredzenoto ausaino pūču (*Asio otus*) dH līmenis trijās oktobra dekādēs un novembra pirmajā dekādē.

Figure 34. dH values of juvenile (1 CY) Long-eared Owls (*Asio otus*) in three decades of October and first decade of November.

4. DISKUSIJA

Gredzenošanas metode ļauj secināt, ka aptuveni pusei no Latvijā atrastajām ausainajām pūcēm, kuru izcelsme ir zināma, izcelsme ir no Latvijas, 40% no teritorijām uz ziemeļiem no Latvijas un 10% – uz dienvidiem no Latvijas. Tomēr jāņem vērā, ka Baltijas valstīs un Ziemeļvalstīs gredzeno būtiski vairāk pūču, nekā Krievijā, kas ir ticama daudzu caurceļotāju izcelsmes vieta, tādēļ ziemeļu izcelsmes īpatņu skaits varētu būt nepietiekami novērtēts. Izotopu metode ir precīzāka.

Izotopu metode apliecina gredzenošanas metodes konstatēto zināma skaita pūču izcelsmi uz dienvidiem no Latvijas (pēcligzdošanas dispersija). 7. grupas pūces visticamāk ir cēlušās reģionos uz dienvidiem no Latvijas.

Daži autori (Haché et al. 2012) uzsver tādas parādības kā karstuma ietekmi uz dH vērtībām. Arī Betīnī un citi (Betini et al. 2009) savā pētījumā par koku bezdelīgām *Tachycineta bicolor* parāda saistību starp temperatūru un dH vērtību organismā – pie augstākām temperatūrām līdzīgos apstākļos organisma dH vērtība var būt augstāka. Piemēram, ligzdā, kas novietota saulainā vietā (mežmalā), mazuļu dH vērtība var būt augstāka nekā netālu esošā ligzdā, kas novietota ēnainā vietā. Tāpat, pēc K. Hobsona (K. Hobson pers. kor.), zināmu ietekmi karstuma faktors varētu atstāt arī uz pūču mazuļiem. Pastāvot ekstrēmi augstām temperatūrām, pūču mazuļi vairāk izmanto rīkles elpošanu, kas savukārt ietekmē dH vērtības. Iespējams, ka atsevišķu pētījumā konstatēto pūču dH rezultāti ir daļēji izskaidrojami ar karstuma efektu.

Kopā no pētījumā iekļautajām 83 ausainajām pūcēm 26 pūces jeb 31% bija 1.-3. grupas putni - tādi, kuru dH vērtība ir zemāka par -110 (7. tabula). Šādām pūcēm izplatības kartē Latvija iekrāsota citā krāsā, ne zaļā, vai tā atrodas uz zaļās krāsas gradienta robežās – šīs ir pūces, kuru izcelsme visdrīzāk ir no apgabaliem uz ziemeļiem un ziemeļaustrumiem no Latvijas. Šīs 1.-3. grupas pūces Papi caurceļo salīdzinoši vēlāk – pirmie īpatņi konstatēti 15. oktobrī, laikā, kad Papē jau vairākas nedēļas norisinājusies intensīva pūču caurceļošana – tas liecina par labu izvirzītajai hipotēzei par to, ka vēlāk rudenī noķerto ausaino pūču izcelsme ir tālāk uz ziemeļiem/ziemeļaustrumiem, nekā agrāk caurceļojošiem putniem.

Nezināms skaits 4.-6. grupas putnu arī ir vērtējami kā putni ar izcelsmi rajonos, kas atrodas uz ziemeļiem/ziemeļaustrumiem no Latvijas, tomēr atbilstoši šī maģistra darba rezultātiem (25.-31. attēli) šādiem rajoniem nosacīti var pieskaitīt tikai 1.-3. grupas putnus – 31%. 4. un 5. grupa, kas ir skaitliski vislielākās, pārstāv īpatņus ar dH vērtībām no -90 līdz -110, un šie var būt gan Latvijas izcelsmes, gan citu rajonu izcelsmes putni, diemžēl pēc šī pētījuma iespējām nav iespējams izdalīt precīzāku gradientu. Lai gan pētījumā izvirzītā hipotēze par to, ka Papē rudenī migrējošo ausaino pūču izcelsme lielākoties ir nevis Latvijā, bet gan reģionos, kas atrodas tālāk uz ziemeļiem un ziemeļaustrumiem, šobrīd tās apstiprinājumam nav pietiekams faktoloģiskais pamats. Uz šādu ziemeļu/ziemeļaustrumu izcelsmes putnu grupu var attiecināt lielāko daļu no 1.-3. grupas (7. tabula) jeb 26 īpatņus, kas veido 31% no visām pētījumā iekļautajām pūcēm, kā arī šobrīd nezināmu daļu no citu grupu, īpaši 4.-5. grupas pūcēm. Šobrīd pieejamie tehniskie līdzekļi diemžēl neļauj nodrošināt precīzāku vērtējumu, tādēļ nevar uzskatīt, ka izvirzītā hipotēze ir pilnībā pierādīta.

Nākotnes pētījumiem pūču migrācijai Latvijā būtu noderīga kalibrācijai lietojamu spalvu paraugu iegūšana dažādās vietās Eiropā un to deiterija vērtības noteikšana. Šajā darbā kalibrācijai tika izmantoti kvalitatīvi Eiropas sikspārņu dati, tomēr ir vērojama zināma atšķirība sugu diētā, tādēļ precīzāku vērtējumu tieši ausainās pūces mazuļu izcelsmei varētu iegūt, kalibrējot aprēķinus pēc Eiropā iegūtu ausaino pūču mazuļu spalvu paraugu datiem.

Pēdējos gados šāda nepieciešamība pēc kvalitatīviem kalibrācijas nolūkiem izmantojamiem datiem ir aktualizējusies virknei Eiropas zinātnieku, un tiek spriests par datu bāzes izveides nepieciešamību, kurā tiktu ievietoti pieejamie rezultāti dažādām dzīvnieku grupām, kas ļautu nākotnes pētniekiem ļoti viegli nonākt pie sev interesējošo organismu izcelsmes kartēm.

Jau šobrīd ir pieejami augsti kvalitatīvi dati par Eiropas sikspārņiem (C. Voigt, pers. kor.), Ziemeļamerikas plēsīgajiem putniem (Lott, Smith, 2006) un alu apogiem, (Macías-Duarte Conway 2004), kā arī vairākām citām migrējošo dzīvnieku sugām/sugu grupām, tomēr būtu liels praktiskais pielietojums atvērtai informācijas datu bāzei, līdzīgi kā *EURING* datu bāzei, kur pētnieku rīcībā pieejami gredzenošanas dati. Kā pirmās dzīvnieku grupas šādā datu bāzē būtu papildināmas tādas grupas kā ļauķi, žubītes, Eiropas plēsīgie putni, zosveidīgie putni, dzērvjveidīgie putni. Datubāzes izveidi apgrūtināošs faktors ir augstās analīžu veikšanas izmaksas, kā sarežģītā spalvu paraugu pārrobežu nosūtīšanas procedūra, tomēr šādas informācijas krātuves izveide būtu apsveicama un lietderīga.

5. SECINĀJUMI

1. Papē tiek ķertās migrējošās ausainās pūces galvenokārt rudens sezonā. Daļa no Papē noķertajām ausainajām pūcēm ir šķīlušās uz dienvidiem no Papes un vēlāk Latvijā neatgriežas (invāzijas vai pēcligzdošanas dispersijas efekts).
2. Savukārt ausainās pūces, kas atrastas ārpus Papes (90-100% no tām atrašanas brīdī bija gājušas bojā), visas ir gredzenoti Latvijā vai reģionos uz ziemeļiem, un acīmredzot Latvijā ziemo vai caurceļo uz savām ligzdošanas vietām tālāk ziemeļos.
3. Hipotēzei par to, ka Papē rudenī migrējošo ausaino pūču izcelsme lielākoties ir nevis Latvijā, bet gan reģionos, kas atrodas tālāk uz ziemeļiem un ziemeļaustrumiem, šobrīd nav izdevies iegūt pietiekamu faktu kopumu, lai to varētu uzskatīt par apstiprinātu. Tomēr šī hipotēze vēl arvien jāvērtē kā ticama, un iespējams, ka nākotnes pētījumos būs iespējams panākt precīzākus rezultātus, lai to varētu pierādīt.
4. Apstiprinās hipotēze par to, ka vēlāk rudenī noķerto ausaino pūču izcelsme ir tālāk uz ziemeļiem/ ziemeļaustrumiem, nekā agrāk caurceļojošiem putniem.

PATEICĪBAS

Pateicos šī darba vadītājam Dr. biol. Oskaram Keišam par ieguldīto laiku un enerģiju šī darba tapšanā, kas tālu pārsniedz formālos darba vadītāja pienākumus; īpašs paldies par palīdzību starptautisko kontaktu nodibināšanā, bez kuriem šī darba izstrāde vajadzīgajā kvalitātē būtu grūti iedomājama.

Pateicos Latvijas Gredzenošanas centram un tā ilggadīgiem vadītājiem Jurim Kazubiernim (1940–2016) un Mārai Kazubiernei par palīdzību, nodrošinot gredzenošanas datu pieejamību, nepieciešamo palīdzību datu apstrādē un interpretācijā, kā arī tehnisko nodrošinājumu ar gredzeniem un ekipējumu lauka darba veikšanā vairāku desmitu gadu garumā.

Pateicos Jurim Bergmanim kā Saules dārza ornitoloģijas pulciņa vadītājam. Kā viens no šī pulciņa dalībniekiem 1988. gada rudenī devos savā pirmajā braucienā uz Papi. Naktīs tika gredzenotas pūces, un 14. oktobrī Anda Kļaviņa gredzenotā ausainā pūce nākamā gada 26. martā tika atrasta beigta Nīderlandē, 991 km attālumā (LGC nepublicēti dati). Pirmie panākumi mudināja vairākus no senās ekspedīcijas dalībniekiem padziļināti pievērsties ausainās pūces migrācijas pētījumiem.

Pateicos ilggadīgajam Papes putnu stacijas vadītājam Jānim Baumanim (1940–2006) kā manas dzīves lielākajam iedvesmotājam pievērsties putniem un to pētniecībai. Jānis Baumanis mani sirsnīgi uzņēma Papē manā pirmajā braucienā 1988. gadā un kopā ar G. Graubicu ierādīja pūču gredzenošanas darba pamatus.

Pateicos Guntim Graubicam un visiem pūču gredzenotājiem, bez kuriem nebūtu iedomājama tik iespaidīga datu bāze ar ausainās pūces gredzenošanas rezultātiem.

Pateicos Donātam Spaļam par ilggadīgu Papes putnu stacijas uzturēšanu tehniskā kārtībā, kas ļāva nodrošināt lauka darba veikšanu ausaino pūču pētījumos.

Pateicos Dr. biol. Līvijai Vulfai par izšķirošo impulsu manam lēmumam uzsākt studijas LU Bioloģijas fakultātē.

Pateicos Dr. biol. Didzim Elfertam, kurš iemācīja nepieciešamās iemaņas darbam ar programmu R, bez kurām vēlāk nebūtu iespējams mans darbs datu apstrādē un iespējamās izplatības karšu veidošanā.

Pateicos Mārtiņam Briedim par iepazīstināšanu ar R paketes Birdring iespējām.

Pateicos A. Avotiņam jun. par padomiem darba tapšanas gaitā.

Pateicos Dr. Kristianam Foigtam (*Christian Voigt*) par būtiskas daļas pūču paraugu analīžu veikšanas bez maksas. Paldies par vasaras skolas rīkošanu Berlīnē 2016. gada septembrī, kas tika organizēta ļoti augstā līmenī, pieaicinot stabilo izotopu nozares vadošos pētniekus. Paldies par praktiskiem padomiem darba tapšanā.

Pateicos Dr. K. Hobsonam (*K. Hobson*) par konsultācijām un atbalstu šī darba tapšanā.

Pateicos R paketes *IsorixX* autoriem Aleksandram Kortiolam (*Alexandre Courtiol*) un Stefānijai Krāmerei–Štatai (*Stephanie Kramer-Schadt*) par ieguldījumu nozīmīga rīka izveidē dzīvnieku migrācijas pētījumos. Īpaši pateicos Aleksandram Kortiolam par konsultācijām un atbalstu šī darba tapšanā, kā arī areāla robežas “maskas” izstrādi paketei “Isorix”, kā arī nepieciešamo “maskas” uzlabojumu veikšanu pēc mana lūguma.

Pateicos Markam Balmanam (*Mark Balman*) no *Birdlife International* par kartogrāfiskā materiāla piesūtīšanu, kurā atspoguļotas ausainās pūces ligzdošanas areāla robežas.

Pateicos Dr. biol. J. Priedniekam par lielu atbalstu, iedrošinošu motivāciju turpināt darba izstrādi kritiskos brīžos, kā arī konsultācijām darba tapšanā.

Vislielākais paldies manai ģimenei par sapratni un milzīgo atbalstu – bez tā manas studijas un šī darba tapšana nebūtu iespējama.

LITERATŪRAS SARAKSTS

- Avotiņš A. 2009. Nakts putni (mežos). Nodaļa atskaitē: Ķerus V. 2009. Bioloģiskās daudzveidības monitoringa sadaļas „Putnu monitorings” 2009. gadā: 18 – 32.
- Betini, G. S., Hobson, K. a., Wassenaar, L. I. & Norris, D. R. 2009. Stable hydrogen isotope (δD) values in songbird nestlings: effects of diet, temperature, and body size. *Can. J. Zool.*, **87**: 767–772.
- Baille, S., Bairlein, F., Clark, J., de Feu, C., Fiedler, W., Fransson, T., ... Spina, F. 2007. Bird Ringing for Science and Conservation. *Euring*, 34 pp.
- BirdLife International 2017. Species factsheet: *Asio otus*. Lejupielādēts no <http://www.birdlife.org> 25/03/2017.
- Björklund, H., Saurola, P., Valkama, J. 2015. Breeding and population trends of common raptors and owls in Finland in 2015.
- Bowen, G. J. & Revenaugh, J. 2003. Interpolating the isotopic composition of modern meteoric precipitation. *Water Resour. Res.*, **39**: 1–13 (2003).
- Bušs A. 2013. 30 sezonas Papē 70 gadu jubilejā. Saruna ar Donātu Spali. *Putni dabā*, 2013/3: 21-23.
- Demongin L., 2016. Identification Guide to Birds in the Hand, 392 pp.
- Fransson T., Osterblom H., Hall-Karlsoon S. Swedish Bird Ringing Atlas, vol.2, 2008. 216 pp.
- Fry B, 2006. Stable Isotope Ecology, 308 pp.
- Haché, S., Hobson, K. A., Villard, M. & Bayne, E. 2012. Assigning birds to geographic origin using feather hydrogen isotope ratios ($\delta 2H$): importance of year, age, and habitat. *Can. J. Zool.*, **90**: 722–728.

- Hobson, K. A., Wassenaar, L.I. 2008. Tracking animal migration with stable isotopes. 144 pp.
- Hobson, K. a. & Wassenaar, L. I. 1997. Linking breeding and wintering grounds of neotropical migrant songbirds using stable hydrogen isotopic analysis of feathers. *Oecologia*, **109**: 142–148.
- Hobson, K. A., Wassenaar, L. I. & Taylor, O. R. 1999. Stable isotopes (δD and $\delta^{13}C$) are geographic indicators of natal origins of monarch butterflies in eastern North America. *Oecologia*, **120**: 397–404.
- Hobson, K. A. 1999. Tracing origins and migration of wildlife using stable isotopes: A review. *Oecologia*, **120**: 314–326.
- Hobson, K. A., Bowen, G. J., Wassenaar, L. I., Ferrand, Y. & Lormee, H. 2004. Using stable hydrogen and oxygen isotope measurements of feathers to infer geographical origins of migrating European birds. *Oecologia*, **141**: 477–488.
- Hayes J.M. 2002. Practise and principles of isotopic measurements in organic geochemistry, 25 pp.
- Kazubiernis J. 2009. Pārskats par putnu gredzenošanu Latvijā. Putni dabā **3. pielikums**,: 2–28
- Keišs O., Pētersons G. 2014. Migrējošo putnu un sikspārņu monitorings Latvijā. Abstract of First International Meeting of Bird Observatories, August 28-31, 2014, Falsterbo, Sweden.
- Kelly, J. F., Atudorei, V., Sharp, Z. D. & Finch, D. M. Insights into Wilson's Warbler migration from analyses of hydrogen stable-isotope ratios. *Oecologia*, **130**: 216–221 (2002).
- Macías-Duarte, A. & Conway, C. J. 2015. Spatial patterns in hydrogen isotope ratios in feathers of Burrowing Owls from western North America. *Auk*, **132**: 25–36.
- Lott, C. A. & Smith, J. P. 2006. A Geographic-Information-System Approach To Estimating the Origin of Migratory Raptors in North America Using Stable Hydrogen Isotope Ratios in Feathers. **123**, 822–835.
- Miessler, G. L.; Tarr, D. A. 2003. Inorganic Chemistry (3rd ed.). Prentice Hall.720 pp.

Mikkola H, Lamminmaki J. 2014. Moulting, ageing and sexing of Finnish owls. 96 pp.

Mizutani, H., Fukuda, M., Kabaya, Y. & Wada, E. 1990. Carbon Isotope Ratio of Feathers Reveals Feeding Behavior of Cormorants. *Auk*, **107**: 400–403.

Rundel, P.W., J.R. Ehleringer, and K.A. Nagy. 1988. Stable Isotopes in Ecological Research. Springer Verlag, New York. 525 pp.

The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. <www.iucnredlist.org>. Lejupielādēts 25.03.2017.

Voigt, C. C., Popa-Lisseanu, A. G., Niermann, I. & Kramer-Schadt, S. 2012. The catchment area of wind farms for European bats: A plea for international regulations. *Biol. Conserv.*, **153**: 80–86.

Vander Zanden, H. B., Soto, D. X., Bowen, G. J. & Hobson, K. A. 2016. Expanding the Isotopic Toolbox: Applications of Hydrogen and Oxygen Stable Isotope Ratios to Food Web Studies. *Front. Ecol. Evol.*, **4**: 1–19

<https://www.pinterest.com/explore/isotopes-of-hydrogen/>

Global Network for Isotopes in Precipitation (GNIP) database (<http://isohis.iaea.org>, 2001).

http://www-naweb.iaea.org/napc/ih/IHS_resources_gnip.html

<http://bd.eionet.europa.eu/article12/report?period=1&country=LV>

<http://wateriso.utah.edu>

<https://www.earthmagazine.org/article/cold-case-files-forging-forensic-isoscapes>

Pielikumi

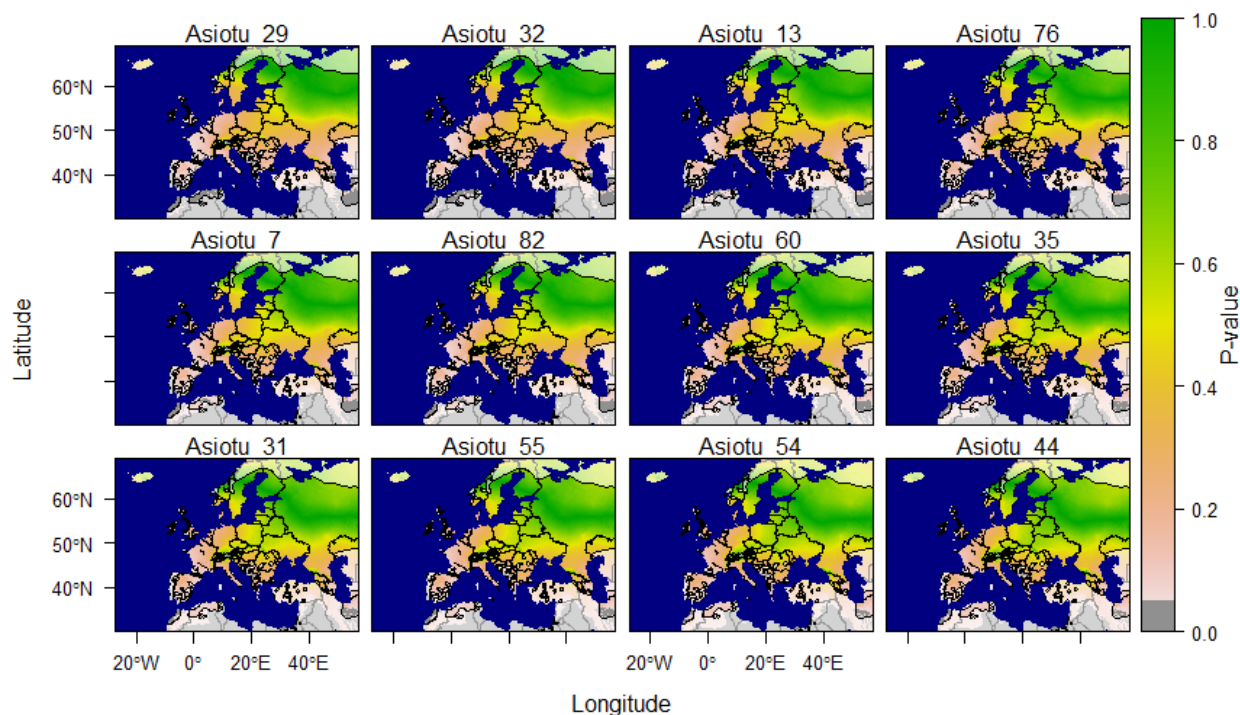
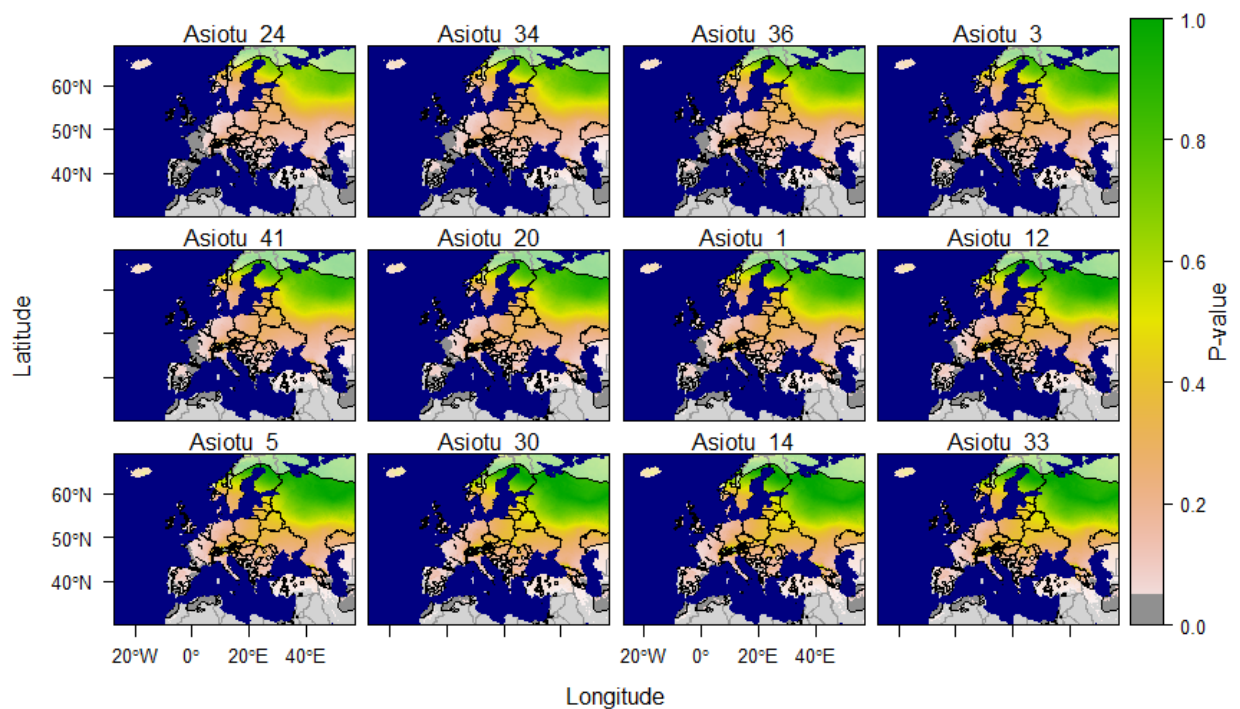
1-1. pielikums. Pētījumā izmantoto ausaino pūču gredzenošanas dati un dH vērtības.

Numurs	Dzimums	Diena	Datums	Dekāde	Gredzens	Spārns	Aste	Svars	dH
P1	Tēviņš	300	27.10.2011	3 Oct	HT6101	293,00	NA	250,00	-118,283
P3	Mātīte	298	25.10.2011	3 Oct	HT3995	306,00	NA	290,00	-72,528
P6	Mātīte	298	25.10.2011	3 Oct	HT3994	308,00	NA	340,00	-119,952
P7	Tēviņš	298	25.10.2011	3 Oct	HT3993	290,00	NA	273,00	-78,415
P8	Tēviņš	298	25.10.2011	3 Oct	HT3996	300,00	NA	300,00	-114,666
P9	Mātīte	298	25.10.2011	3 Oct	HT6070	301,00	NA	295,00	-129,187
P10	Tēviņš	298	25.10.2011	3 Oct	HT6065	280,00	NA	265,00	-107,594
P11	Mātīte	298	25.10.2011	3 Oct	HT3997	296,00	NA	310,00	-132,870
P12	Tēviņš	298	25.10.2011	3 Oct	HT6060	300,00	NA	250,00	-128,888
P13	Mātīte	298	25.10.2011	3 Oct	HT6061	304,00	NA	290,00	-94,438
P14	Tēviņš	298	26.10.2011	3 Oct	HT6059	294,00	NA	255,00	-130,182
P15	Tēviņš	298	26.10.2011	3 Oct	HT6053	308,00	NA	270,00	-115,759
P16	Mātīte	298	25.10.2011	3 Oct	HT6063	296,00	NA	270,00	-109,632
P17	Mātīte	298	25.10.2011	3 Oct	HT3992	297,00	NA	325,00	-112,077
P19	Mātīte	298	25.10.2011	3 Oct	C-82400	304,00	NA	295,00	-138,332
P20	Mātīte	298	25.10.2011	3 Oct	C-82398	297,00	NA	305,00	-130,387
P21	Mātīte	298	25.10.2011	3 Oct	C82397	296,00	NA	295,00	-84,965
P22	Mātīte	298	25.10.2011	3 Oct	C82394	295,00	NA	320,00	-100,335
P23	Mātīte	298	25.10.2011	3 Oct	C82388	307,00	NA	290,00	-131,367
P24	Mātīte	298	25.10.2011	3 Oct	C82381	301,00	NA	310,00	-118,562
P26	Mātīte	297	24.10.2011	3 Oct	C82379	303,00	NA	275,00	-100,127
P27	Mātīte	297	24.10.2011	3 Oct	C82378	299,00	NA	270,00	-128,654
P28	Mātīte	297	24.10.2011	3 Oct	C82377	305,00	NA	325,00	-84,743
P29	Mātīte	297	24.10.2011	3 Oct	C82373	312,00	NA	305,00	-124,579
P30	Mātīte	297	24.10.2011	3 Oct	C82372	295,00	NA	270,00	-100,951
P31	Tēviņš	297	24.10.2011	3 Oct	C82371	295,00	NA	275,00	-125,798
P32	Tēviņš	297	24.10.2011	3 Oct	C82364	297,00	NA	255,00	-129,360
P33	Mātīte	297	24.10.2011	3 Oct	C82355	298,00	NA	310,00	-138,568
P34	Mātīte	297	24.10.2011	3 Oct	C82359	305,00	NA	320,00	-111,788
P35	Mātīte	296	23.10.2011	3 Oct	C82351	303,00	NA	290,00	-112,200
P36	Tēviņš	296	23.10.2011	3 Oct	C82348	298,00	NA	260,00	-103,877
P37	Tēviņš	296	23.10.2011	3 Oct	C82347	296,00	NA	250,00	-111,562
P38	Mātīte	296	23.10.2011	3 Oct	C82346	297,00	NA	275,00	-111,994
P39	Mātīte	296	23.10.2011	3 Oct	C82345	302,00	NA	290,00	-122,090
P40	Mātīte	296	23.10.2011	3 Oct	C82344	295,00	NA	285,00	-104,196
P41	NA	296	23.10.2011	3 Oct	HT4219	NA	NA	NA	-121,193
P43	Mātīte	295	22.10.2011	3 Oct	HT5350	301,00	140,00	274,00	-55,860
P44	Mātīte	294	21.10.2011	3 Oct	HT5349	302,00	146,00	274,00	-94,636
P45	Tēviņš	294	21.10.2011	3 Oct	HT5348	292,00	142,00	250,00	-94,955
P48	NA	290	17.10.2011	2 Oct	HT5346	299,00	143,00	260,00	-77,840
P49	Mātīte	288	15.10.2011	2 Oct	HT5498	302,00	155,00	280,00	-119,747
P50	Tēviņš	288	15.10.2011	2 Oct	HT5496	291,00	NA	285,00	-126,429

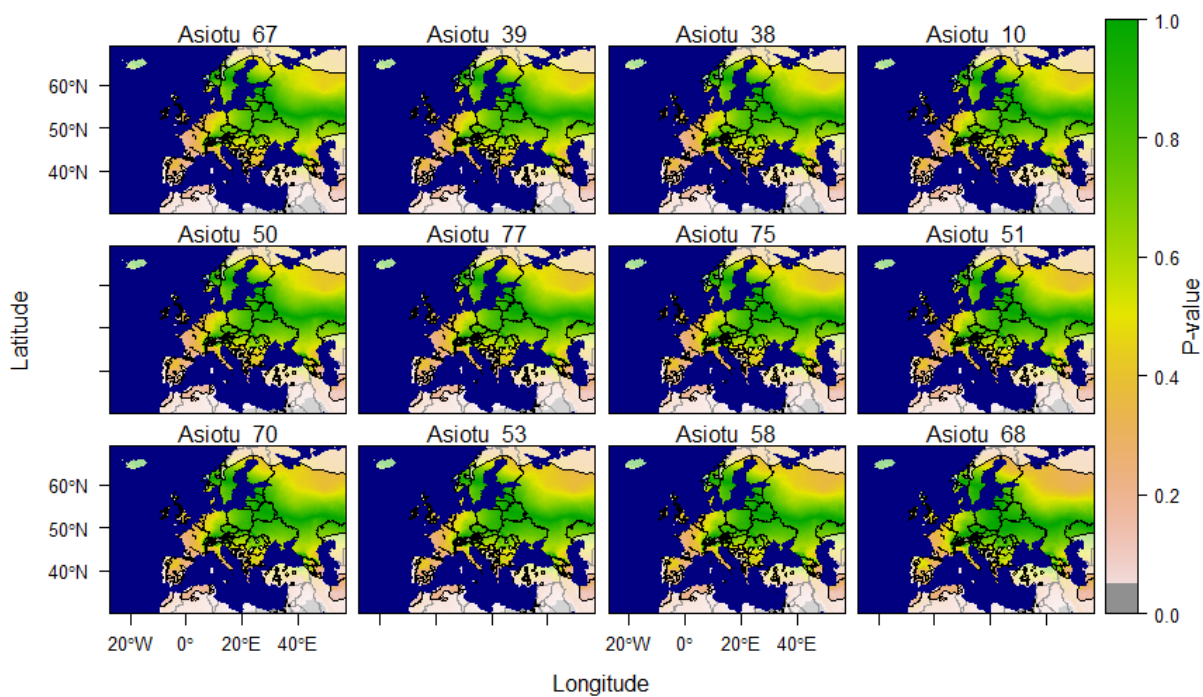
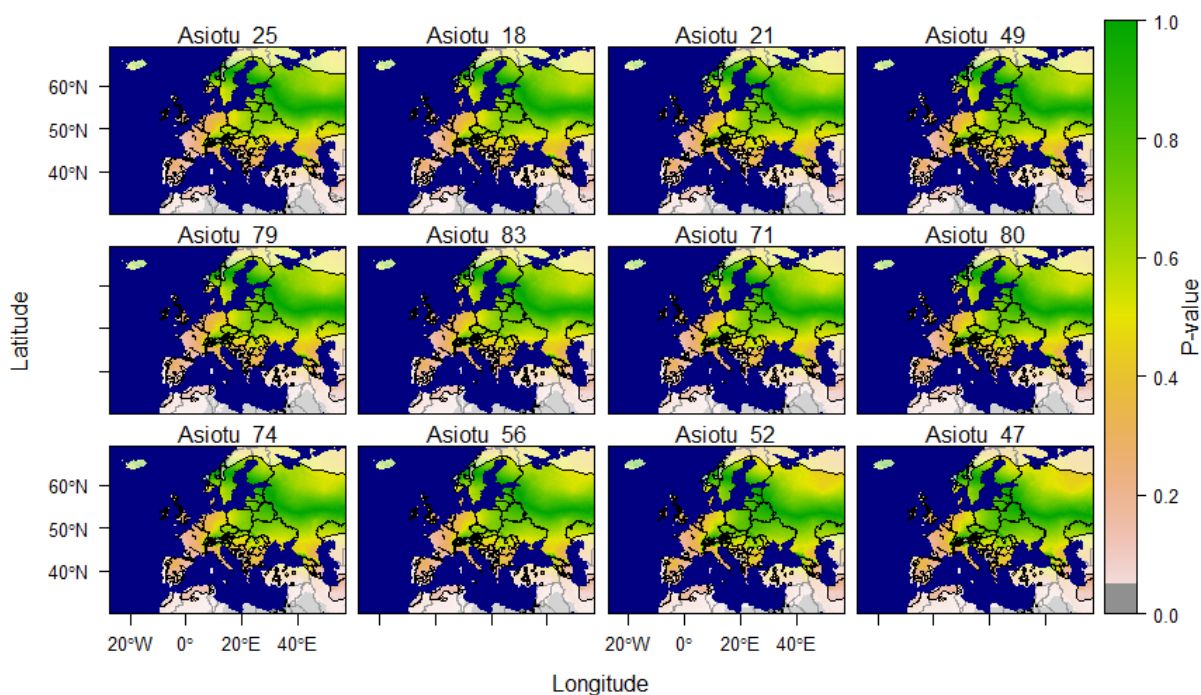
1-2. pielikums

Numurs	Dzimums	Diena	Datums	Dekāde	Gredzens	Spārns	Aste	Svars	dH
P51	Tēviņš	294	03.10.2011	1 Oct	HT5687	295,00	141,00	241,00	-72,894
P54	Tēviņš	287	14.10.2011	2 Oct	HT5345	288,00	140,00	265,00	-101,701
P55	Mātīte	289	16.10.2011	2 Oct	HT5500	298,00	143,00	295,00	-87,064
5592	Mātīte	277	04.10.2015	1 Oct	HT5592	292,00	150,00	275,00	-82,602
5591	Mātīte	277	04.10.2015	1 Oct	HT5591	298,00	150,00	290,00	-95,107
5593	Tēviņš	278	05.10.2015	1 Oct	HT5593	283,00	142,00	240,00	-81,941
5598	Tēviņš	279	06.10.2015	1 Oct	HT5598	290,00	140,00	230,00	-99,923
5600	Mātīte	279	06.10.2015	1 Oct	HT5600	295,00	142,00	280,00	-93,732
7052	Tēviņš	279	06.10.2015	1 Oct	HT7052	298,00	142,00	255,00	-92,419
7054	Tēviņš	279	06.10.2015	1 Oct	HT7054	292,00	142,00	240,00	-95,372
7055	Tēviņš	280	07.10.2015	1 Oct	HT7055	292,00	142,00	255,00	-91,669
7059	Mātīte	280	07.10.2015	1 Oct	HT7059	291,00	145,00	265,00	-101,827
7060	Mātīte	280	07.10.2015	1 Oct	HT7060	290,00	140,00	280,00	-103,751
7064	Tēviņš	280	07.10.2015	1 Oct	HT7064	298,00	143,00	265,00	-98,256
7078	Tēviņš	304	31.10.2015	3 Oct	HT7078	291,00	148,00	260,00	-83,480
7058	Mātīte	280	07.10.2015	1 Oct	HT7058	303,00	147,00	280,00	-91,243
8003	Mātīte	302	29.10.2015	3 Oct	HT8003	292,00	NA	265,00	-65,530
8002	Tēviņš	302	29.10.2015	3 Oct	HT8002	304,00	NA	255,00	-105,541
6916	Mātīte	302	28.10.2015	3 Oct	HT6916	303,00	NA	295,00	-31,151
6922	Mātīte	302	29.10.2015	3 Oct	HT6922	296,00	NA	265,00	-73,389
6921	Tēviņš	302	29.10.2015	3 Oct	HT6921	295,00	NA	325,00	-76,059
6920	Mātīte	302	29.10.2015	3 Oct	HT6920	298,00	NA	315,00	-52,377
6918	Mātīte	302	29.10.2015	3 Oct	HT6918	297,00	NA	270,00	-85,614
6981	Tēviņš	303	30.10.2015	3 Oct	HT6981	NA	NA	NA	-84,209
6919	Mātīte	302	29.10.2015	3 Oct	HT6919	289,00	NA	285,00	-95,080
7073	Tēviņš	281	08.10.2015	1 Oct	HT7073	286,00	141,00	235,00	-87,991
7069	Tēviņš	280	07.10.2015	1 Oct	HT7069	299,00	143,00	260,00	-85,384
7067	Tēviņš	280	07.10.2015	1 Oct	HT7067	288,00	149,00	230,00	-92,191
7079	Mātīte	325	21.11.2015	3 Nvb	HT7079	307,00	150,00	300,00	-98,928
5590	Mātīte	303	30.10.2015	3 Oct	HT5590	304,00	150,00	310,00	-81,937
8004	Mātīte	303	30.10.2015	3 Oct	HT8004	318,00	NA	315,00	-74,213
5595	Mātīte	278	05.10.2015	1 Oct	HT5595	305,00	145,00	265,00	-98,306
5596	Tēviņš	279	06.10.2015	1 Oct	HT5596	291,00	146,00	230,00	-92,797
5599	Mātīte	279	06.10.2015	1 Oct	HT5599	309,00	150,00	279,00	-107,817
7056	Mātīte	280	07.10.2015	1 Oct	HT7056	300,00	145,00	295,00	-93,312
7062	Tēviņš	280	07.10.2015	1 Oct	HT7062	288,00	138,00	235,00	-83,357
7063	Tēviņš	280	07.10.2015	1 Oct	HT7063	300,00	144,00	260,00	-99,720
7068	Mātīte	280	07.10.2015	1 Oct	HT7068	308,00	155,00	285,00	-98,856
7074	Mātīte	281	08.10.2015	1 Oct	HT7074	297,00	147,00	285,00	-86,623
7077	Tēviņš	304	31.10.2015	3 Oct	HT7077	301,00	143,00	295,00	-107,554
7075	Mātīte	281	08.10.2015	1 Oct	HT7075	289,00	150,00	280,00	-99,415

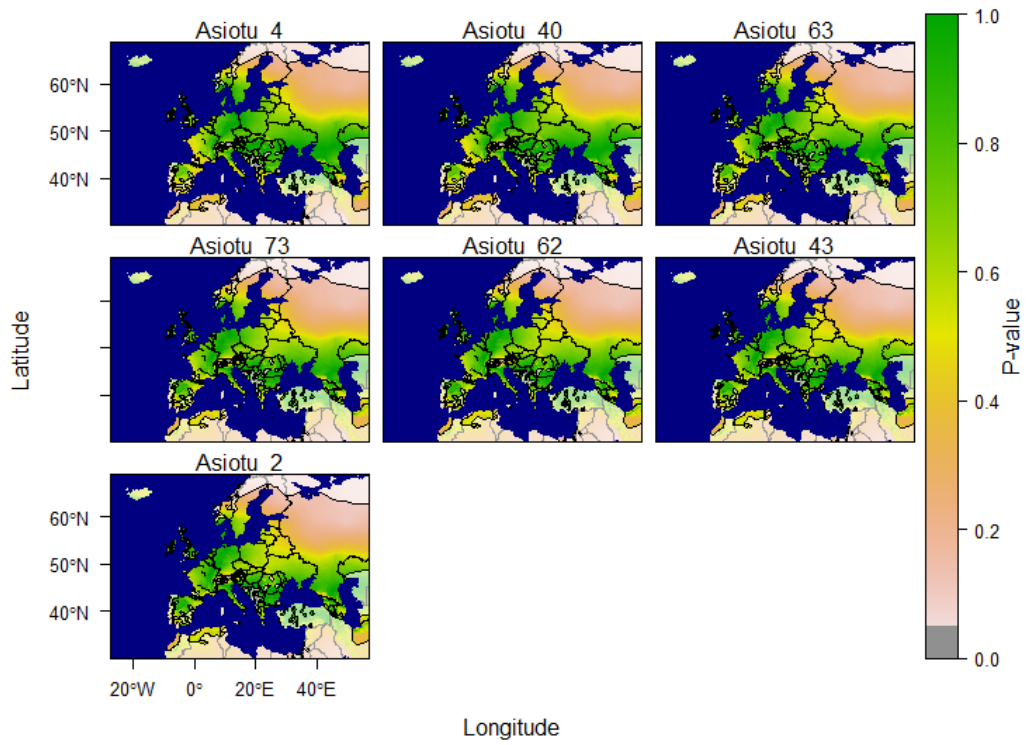
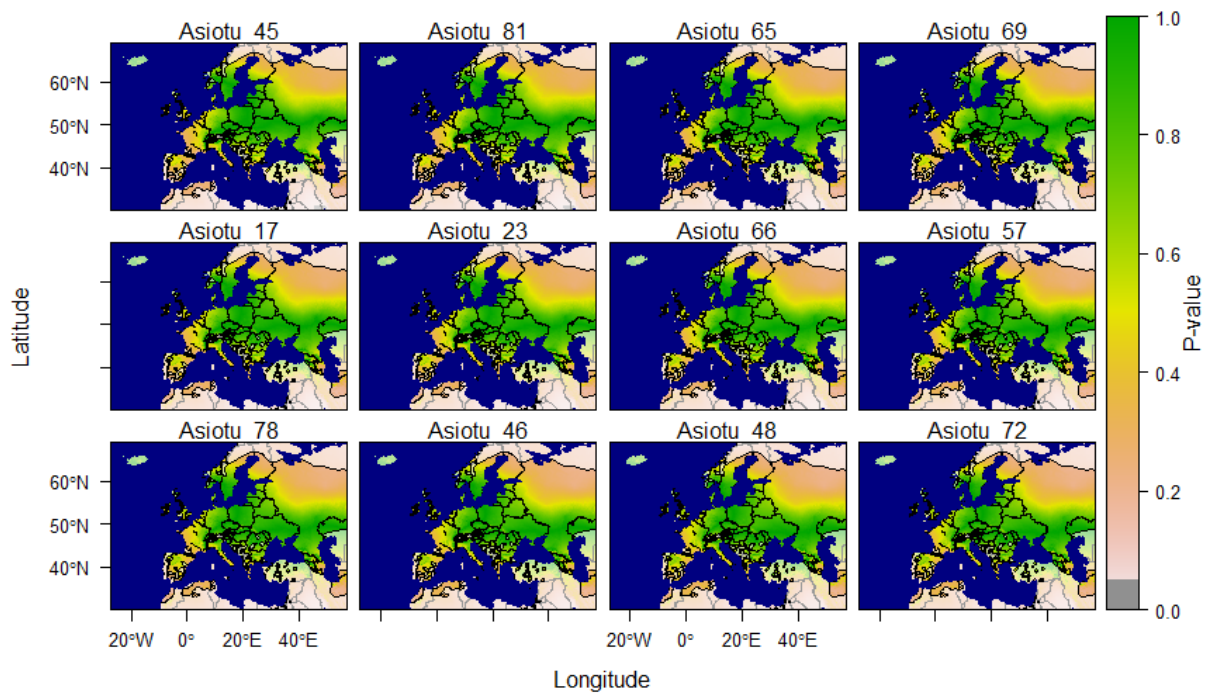
2-1. pielikums. 79 izcelsmes karšu veidošanā iekļauto ausaino pūču iespējamās izcelsmes individuālās kartes.



2-2. pielikums.



2-3. pielikums.



3-1. pielikums. Dabas Aizsardzības pārvaldes izsniegts dzīvnieku spalvu paraugu legālas izcelsmes sertifikāts.

EIROPAS SAVIENĪBA / EUROPEAN UNION			
1	1. Sertifikāta turētājs / Holder Edgars Lediņš Latvijas Universitāte, Bioloģijas Fakultāte Poruka prospekts 71. k.3 Jūrmala, LV-2008	SERTIFIKĀTS / CERTIFICATE Nav paredzēts izmantošanai ārpus Eiropas Savienības/ Not for use outside the European Union	
		Nr. / No 16LV035	
ORIGINAL	2. Atļautā vieta A pielikuma sugu dzīvo īpatņu turēšanai / Authorized location for live specimens of Annex A species	3. Izdevēja uzraudzības iestāde / Issuing Management Authority Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija Dabas aizsardzības pārvalde Baznīcas iela 7, LV-2150, Sigulda, Latvija Fax: (371) 67509544 Tālr: (371) 67509545	
		Padomes Regula (EK) Nr. 338/97 un Komisijas Regula (EK) Nr. 865/2006 par savvaļas dzīvnieku un augu sugu aizsardzību, reglamentējot to tirdzniecību Council Regulation (EC) No 338/97 and Commission Regulation (EC) No 865/2006 on the protection of species of wild fauna and flora by regulating trade therein	
1	4. Īpatņu apraksts (arī īpašas pazīmes, dzīvniekiem dzimums / dzimš.dat.) / Description of specimens (incl. marks, sex/date of birth for live animals) FEA Spalvas / Feathers Lielās spārna segspalvas / Greater coverts Garums / Length - min 30 mm, max 55 mm Nemedijamo sugu ieguves atļauja / Permit for acquiring non-game species 23/2016-N-E	5. Neto masa (kg) / Net mass (kg)	6. Daudzums / Quantity 155 one hundred fifty five
		7. CITES pielikums / CITES Appendix II	8. ES pielikums / EU Annex A
1	16. Sugas zinātniskais nosaukums / Scientific name of species Asio otus	10. Izcelsmes valsts / Country of origin Latvija / Latvia	
		11. Atļaujas Nr./ Permit No 16LV035	12. Izdošanas datums / Date of issue 24.10.2016.
1	17. Sugas vispārpieņemtais nosaukums (ja ir) / Common name of species (if available) Ausainā pūce / Long-eared owl	13. Importa dalībvalsts / Member State of import	
		15. Izdošanas datums / Date of issue	
18. Ar šo apliecinu, ka šeit norādītie īpatņi vai eksemplāri / It is hereby certified that the specimens described above:			
a) <input checked="" type="checkbox"/> ir iegūti savvaļā saskaņā ar izcelsmes dalībvalstī spēkā esošajiem tiesību aktiem / were taken from the wild in accordance with the legislation in force in the issuing Member State b) <input type="checkbox"/> ir pamestie vai izbēgušie īpatņi, kuri tikuši atgūti saskaņā ar izcelsmes dalībvalstī spēkā esošajiem tiesību aktiem / are abandoned or escaped specimens that were recovered in accordance with the legislation in force in the issuing Member State c) <input type="checkbox"/> ir dzimuši un auguši nebrīvē vai ir mākslīgi pavairoti / are captive born-and-bred or artificially propagated specimens d) <input type="checkbox"/> ir iegādāti vai ievesti Savienībā saskaņā ar Padomes Regulu (EK) Nr. 338/97 / were acquired in or introduced into the Union in compliance with the provisions of Council Regulation (EC) No 338/97 e) <input type="checkbox"/> ir iegādāti vai ievesti Savienībā pirms 1997. gada 1. jūnija saskaņā ar Padomes Regulu (EEK) Nr. 3626/82 / were acquired in or introduced into the Union before 1 June 1997 in accordance with Council Regulation (EEC) No 3626/82 f) <input type="checkbox"/> ir iegādāti vai ievesti Savienībā pirms 1984. gada 1. janvāra saskaņā ar CITES konvenciju / were acquired in or introduced into the Union before 1 January 1984 in compliance with the provisions of CITES g) <input type="checkbox"/> ir iegādāti vai ievesti izcelsmes dalībvalstī, pirms tās teritorijā kļuva piemērojama Regula (EK) Nr. 338/97 vai (EEK) Nr. 3626/82 vai CITES konvencija / were acquired in or introduced into the issuing Member State before the provisions of Regulations (EC) No 338/97 or (EEC) No 3626/82 or of CITES became applicable in this territory			
19. Šis dokuments izdots, lai / This document is issued for the purpose of:			
a) <input type="checkbox"/> apstiprinātu, ka (re)eksportējamais īpatnis ir iegūts saskaņā ar spēkā esošajiem tiesību aktiem par attiecīgās sugas aizsardzību / confirming that a specimen to be (re-) exported has been acquired in accordance with the legislation in force on the protection of the species in question b) <input type="checkbox"/> atbrīvotu A pielikuma īpatņus no tirdzniecības aizliegumiem saistībā ar Regulas (EK) Nr. 338/97 8. panta 1. punktā minētajām komercdarbībām / exempting for sale Annex A specimens from the prohibitions relating to commercial activities listed in Article 8.1 of Regulation (EC) No 338/97 c) <input type="checkbox"/> atbrīvotu A pielikuma īpatņus no aizlieguma izrādīt publiski (bez pārdošanas tiesībām) attiecībā uz Regulas (EK) Nr. 338/97 8. panta 1. punktā minētajām komercdarbībām / exempting for display to the public without sale Annex A specimens from the prohibitions relating to commercial activities listed in Article 8.1 of Regulation (EC) No 338/97 d) <input checked="" type="checkbox"/> īpatņus izmantotu zinātnes attīstības / audzēšanas vai pavairošanas / pētniecības vai izglītības vai citos nekaitīgos nolūkos / using the specimens for the advancement of science/breeding or propagation/research or education or other non-detrimental purposes e) <input type="checkbox"/> atļautu dzīvu A pielikuma īpatņu pārvietošanu Savienībā no vietas, kas norādīta importa atļaujā vai jebkura veida sertifikātā / authorising the movement within the Union of a live Annex A specimen from the location indicated in the import permit or in any certificate			
Sertifikāts izdots un derīgs tikai 1. ailē norādītajam turētājam / Certificate valid only for holder named in box 1			Jā/Yes <input type="checkbox"/> Nē/No <input checked="" type="checkbox"/>
20. Īpaši nosacījumi / Special conditions			
Ilona Vilne Izdevēja amatpersona / Name of issuing official		Sigulda, 24.10.2016. Vieta un datums / Place and date	
		Paraksts un zīmogs / Signature and stamp	

3-2. pielikums.

Norādījumi un paskaidrojumi

1. Sertifikāta turētāja (nevis agenta) pilns vārds, uzvārds vai nosaukums un adrese.
2. Jāaizpilda tikai tad, ja attiecīgo īpatņu importa atļauja ir norādīta to turēšanas vieta vai ja dalībvalstī iegūti savvaļas īpatņi jātur apstiprinātā adresē.
Lai tos pārvietotu (izņemot neatliekamo veterināro ārstēšanu ar nosacījumu, ka īpatņus nogādā atpakaļ apstiprinātajā turēšanas vietā), jāsaņem iepriekšēja atļauja no kompetentās uzraudzības iestādes (skatīt 19. ailī).
4. Aprakstam jābūt pēc iespējas precīzākam un jāietver trīsburts kods saskaņā ar VII pielikumu Regulā (EK) Nr. 865/2006, ar ko paredz sīki izstrādātus noteikumus attiecībā uz Padomes Regulas (EK) Nr. 338/97 par savvaļas dzīvnieku un augu sugu aizsardzību, reglamentējot to tirdzniecību, ieviešanu.
- 5/6. Daudzuma un/vai neto masas mērvienības, kas minētas Regulas (EK) Nr. 865/2006 VII pielikumā.
7. CITES pielikums (I, II vai III), kurā suga ir minēta sertifikāt izdošanas datumā.
8. Regulas (EK) Nr. 338/97 pielikums (A, B vai C), kurā suga ir minēta sertifikāta izdošanas datumā.
9. Izcelsme norādāma ar vienu no šādiem kodiem:
W savvaļā iegūti īpatņi
R kontrolētā vidē audzēti īpatņi, kuri kā olas vai mazuļi iegūti savvaļā, ja varbūtība, ka viņi kļūst par pieaugušiem dzīvniekiem, citādi būtu ļoti maza
- D A pielikuma dzīvnieki, kuri komerciālos nolūkos audzēti nebrīvē audzētavā, kas iekļauta CITES sekretariāta turētāju reģistrā, saskaņā ar Rezolūciju Conf. 12.10 (pārskatīta Līgumslēdzēju pušu konferences 15. sesijā) un A pielikuma augi, kuri komerciālos nolūkos mākslīgi pavairoti saskaņā ar Regulas (EK) Nr. 865/2006 XIII nodaļu, kā arī minēto dzīvnieku un augu daļas un atvasinājumi
- A A pielikuma augi, kas mākslīgi pavairoti nekomerciāliem mērķiem, un B un C pielikuma augi, kas mākslīgi pavairoti saskaņā ar Regulas (EK) Nr. 865/2006 XIII nodaļu, kā arī minēto augu daļas un atvasinājumi
- C dzīvnieki, kuri audzēti nebrīvē saskaņā ar Regulas (EK) Nr. 865/2006 XIII nodaļu, kā arī minēto dzīvnieku daļas un atvasinājumi
- F nebrīvē dzimuši dzīvnieki, attiecībā uz kuriem nav izpildīti Regulas (EK) Nr. 865/2006 XIII nodaļas kritēriji, un minēto dzīvnieku daļas un atvasinājumi
- I konfiscēti vai aizturēti īpatņi [']
- O "pirmskonvencijas" īpatņi [']
- U izcelsme nav zināma (jāpamato)
- X īpatņi, kuri iegūti jūras vidē, kas nav nevienas valsts jurisdikcijā
- 10.–12. Izcelsmes valsts ir valsts, kurā īpatņi ir iegūti savvaļā, dzimuši un auguši nebrīvē vai mākslīgi pavairoti.
- 13.–15. Importa dalībvalsts attiecīgā gadījumā ir valsts, kas izdevusi importa atļauju par konkrētajiem īpatņiem.
16. Zinātniskajam nosaukumam jābūt saskaņā ar Regulas (EK) Nr. 865/2006 VIII pielikumā minētajām nomenklatūras standartatsaucēm.

Instructions and explanations

1. Full name and address of the holder of the certificate, not of an agent.
2. Only to be completed in case the import permit for the specimens concerned prescribes the location at which they are to be kept, or where specimens that were taken from the wild in a Member State shall be required to be kept at an authorised address.
Any movement, except for urgent veterinary treatment and provided the specimens are returned directly to their authorised location, from the location indicated shall then be subject to prior authorisation from the competent management authority (see box 19).
4. Description must be as precise as possible and include a three-letter code in accordance with Annex VII to Regulation (EC) No 865/2006 laying down detailed rules concerning the implementation of Council Regulation (EC) No 338/97 on the protection of species of wild fauna and flora by regulating trade therein.
- 5/6. Use the units of quantity and/or net mass in accordance with those contained in Annex VII to Regulation (EC) No 865/2006.
7. Enter the number of the CITES Appendix (I, II or III) in which the species is listed at the date of issue of the certificate.
8. Enter the letter of the Annex to Regulation (EC) No 338/97 (A, B or C) in which the species is listed at the date of issue of the certificate.
9. Use one of the following codes to indicate the source:
W Specimens taken from the wild
R Specimens of animals reared in a controlled environment, taken as eggs or juveniles from the wild, where they would otherwise have had a very low probability of surviving to adulthood
D Annex A animals bred in captivity for commercial purposes in operations included in the Register of the CITES Secretariat, in accordance with Resolution Conf. 12.10 (Rev. CoP15), and Annex A plants artificially propagated for commercial purposes in accordance with Chapter XIII of Regulation (EC) No 865/2006, as well as parts and derivatives thereof
- A Annex A plants artificially propagated for non-commercial purposes and Annexes B and C plants artificially propagated in accordance with Chapter XIII of Regulation (EC) No 865/2006, as well as parts and derivatives thereof
- C Animals bred in captivity in accordance with Chapter XIII of Regulation (EC) No 865/2006, as well as parts and derivatives thereof
- F Animals born in captivity, but for which the criteria of Chapter XIII of Regulation (EC) No 865/2006 are not met, as well as parts and derivatives thereof
- I Confiscated or seized specimens [']
- O Pre-convention [']
- U Source unknown (must be justified)
- X Specimens taken in the marine environment not under the jurisdiction of any State
- 10 to 12. The country of origin is the country where the specimens were taken from the wild, born and bred in captivity, or artificially propagated.
- 13 to 15. The Member State of import is, where applicable, the Member State having issued the import permit for the specimens concerned.
16. The scientific name must be in accordance with the standard references for nomenclature referred to in Annex VIII to Regulation (EC) No 865/2006.

['] Lietojams tikai kopā ar citu izcelsmes kodu.

['] To be used only in conjunction with another source code.

4. pielikums. Sertifikāts, kas apliecina dalību 2. starptautiskajā vasaras skolā par stabilo izotopu izmantošanu dzīvnieku ekoloģijas pētījumos.



5. pielikums. Dabas aizsardzības pārvaldes izsniegta Nemedījamo sugu indivīdu iegūšanas atļauja.



Dabas aizsardzības pārvalde

Baznīcas iela 7, Sigulda, LV-2150, tālr. 67509545, fakss 67509544, e-pasts daba@daba.gov.lv

Nemedījamo sugu indivīdu iegūšanas atļauja
Nr.23/2016 – N-E

2016.gada 10.maijs

Izsniegta

Latvijas Universitātes Bioloģijas Institūts (Reģ. Nr. 90002112095) Miera iela 3,
Salaspils, LV-2169, tālr.67944988

(fiziskās personas vārds, uzvārds, personas kods, adrese un tālruņa numurs vai juridiskās
personas nosaukums, reģistrācijas numurs, juridiskā adrese un tālruņa numurs)

Laikposmā no 2016.gada 10.maija līdz 2016.gada 31.decembrim atļauts iegūt (izmantot)



Sugas nosaukums	Putni un sikspārņi (sugas latīniskais nosaukums un sugas latviskais nosaukums)
Daudzums (skaits)	Neierobežots
Ieguves vieta	Visa Latvijas teritorija (reģions, novads vai pagasts)
Iegūstamo īpatņu veids	Dzīvi dzīvnieki
Iegūšanas līdzekļi, ierīces, paņēmieni vai metodes	Islaicīgi sagūstīt dzīvus putnus un sikspārņus, lai veiktu to apgredzenošanu vai paraugu iegūvi, iegūt bojā gājušus nemedījamus dzīvniekus, neizperētas olas vai čaumalas un pamestas ligzdas.
Iegūšanas nolūks	Sugu saglabāšanas interese, sabiedrības veselības aizsardzības un drošības intereses, pētniecība un mācības
Atļaujas papildu nosacījumi	1. Nemedījamo sugu putnus un sikspārņus atļauts iegūt 64 personām, kas norādītas atļaujas pielikumā. 2. Iegūtos putnu un sikspārņu īpatņus atļauts izmantot tikai Iesniegumā norādītajiem mērķiem. 3. Ievainotam vai slimam putnam sniedzama palīdzība, ja nepieciešams, pieaicinot praktizējošu veterinārārstu. 4. Līdz 30.01.2017. iesniegt Dabas aizsardzības pārvaldē atskaiti nemedījamo sugu indivīdu ieguvei, aizpildot pielikumā pievienoto atskaites formu. 5. Veicot putnu un sikspārņu iegūvi īpaši aizsargājamās dabas teritorijās, ievērot īpaši aizsargājamo dabas teritoriju individuālos aizsardzības un izmantošanas noteikumus, bet ja tādu nav - Ministru kabineta 2010.gada 16.marta noteikumu Nr.264 „Īpaši aizsargājamo dabas teritoriju vispārējie aizsardzības un izmantošanas noteikumi” prasības.
Atbildīgais par darbu izpildi	Juris Kazubiernis, p.k. 290240-12954, tālr.26448210 (vārds, uzvārds, personas kods un tālruņa numurs)
Dabas aizsardzības departamenta direktore Gita Strode	

SIS DOKUMENTS IR PARAKSTĪTS AR DRŌSU ELEKTRONISKO PARAKSTU UN SATUR LAIKA ZĪMOGU