

LATVIJAS UNIVERSITĀTE

MAZĀ ĒRĢĻA *AQUILA POMARINA* C.L.BREHM

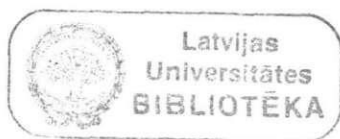
TAKSONOMIJA, IZPLATĪBA, SKAITS

UN EKOLOĢIJA LATVIJĀ

UĢIS BERGMANIS

promocijas darbs

bioloģijas doktora grāda iegūšanai



Zinātniskais vadītājs

Dr. biol., prof. Jānis Vīksne

Rīga, 1999

Saturs

Ievads	4
1. Taksonomiskā piederība un morfoloģija	7
1.1. Mazā un vidējā ērgļa morfoloģiskās pazīmes, šo sugu noteikšana dabā	8
1.2. Kvantitatīvo morfoloģisko pazīmju izmantošana taksonomiskās piederības noskaidrošanā	11
1.3. Starpsugu hibridizācija	15
2. Izplatība Latvijā	28
3. Stacionāro parauglaukumu raksturojums	32
4. Mazā ērgļa Latvijas populācijas lielums un struktūra	36
4.1. Apdzīvotības blīvumi un skaita dinamika parauglaukumos	39
4.2. Ligzdojošo un teritoriālo pāru skaitliskās attiecības	40
4.3. Kopējā klātesošo pāru skaita novērtējums Latvijā	41
5. Ekoloģija	55
5.1. Ligzdas biotops	64
5.1.1. Ligzdas koka novietojums mežaudzē	64
5.1.2. Ligzdas novietojums kokā	70
5.2. Ligzdošanas teritorija	89
5.2.1. Teritorijas lielums	92
5.2.2. Barošanās biotopu struktūra	96
5.2.3. Paaugstinājumu veidi gaides medībās barības objektu novērošanai	99
5.2.4. Telemetrēto ērgļu teritoriju atsevišķs raksturojums	101
5.3. Ligzdošanas sekmes un ietekmējošie faktori. Barības objekti	146

6. Dienas aktivitāšu veidi, to atkarība no ligzdošanas statusa	164
7. Ligzdošanas fenoloģija	174
Secinājumi	177
Izmantotā literatūra	181
Publikāciju saraksts par disertācijas tēmu	190
Pateicības	192

Ievads

Mazā ērgļa areāls ir divdaļīgs - Latvijā sastopamā nominālpasuga *Aquila pomarina pomarina* C. L. Brehm ir sastopama tikai Palearktīkā, otra pasuga *A. pomarina hastata* - Indijā (GLUTZ et al. 1989). Nominālpasuga apdzīvo teritoriju, kas aptver Centrāleiropas, Austrum- un Dienvidaustrumeiropas zemes līdz Irānai (MEYBURG et al. 1996). Salīdzinot mazā ērgļa areālu ar citu Palearktīkā dzīvojošo plēsīgo putnu izplatību, tas ir viens no nelielākajiem un Palearktiku apdzīvojošajām putnu sugām kopumā neraksturīgi mazs. Nelieli areāli (piemēram, endēmiskajām sugām) ir raksturīgāki citām Pasaules daļām (STAFFERSFIELD et al. 1998).

Mazais ērglis ir arī viena no Eiropā sastopamajām plēsīgo putnu sugām, kuras skaits kopš šī gadsimta sākuma atsevišķās areāla daļās turpina samazināties. Īpaši raksturīgi tas ir Rietumeiropas zemēm ar intensīvu saimniecisko darbību. Tā, piemēram, ja patreiz nominālpasugas areāla rietumu robeža aptver Austrumvācijas ziemeļaustrumu daļu, Polijas ziemeļu un dienvidu daļu un Slovākiju (SCHELLER & MEYBURG 1995), tad vēl gadsimta sākumā tas bija sastopams arī uz rietumiem no patreizējās areāla rietumu robežas - Ziemeļrietumvācijā, Vācijas pavalstī Šlēsvig-Holšteinā (MEYBURG 1991). Šīs straujās areāla izmaiņas bija iemesls mazā ērgļa iekļaušanai Bernes konvencijas sarakstā.

NELIELAIS AREĀLS, ZIEMOŠANA CITĀ KONTINENTĀ (ĀFRIKĀ, UZ DIENVIDIEM NO EKVATORA) UN AR MIGRĀCIJU SAISTĪTAIS RISKS (PUTNU ŠAUŠANA MIGRĀCIJAS LAIKĀ), SKAITA SAMAZINĀŠANĀS UN ĻOTI INTENSĪVĀ BIOTOPU PĀRVEIDOŠANA LIGZDOŠANAS RAJONOS MŪSU GADSIMTA OTRAJĀ PUSĒ IERINDO MAZO ĒRGLI ĪPAŠI APDRAUDĒTO PUTNU SUGU KATEGORIJĀ, KURU IZPĒTEI UN AIZSARDZĪBAI IR PIEVĒRŠAMA PASTIPRINĀTA UZMANĪBA.

Kāda loma mazā ērgļa saglabāšanā ir Latvijai? Aktivizējoties šīs sugas izpētei pēdējā desmitgadē kā Rietumeiropā, tā arī Latvijā, ir iegūts ievērojami pilnīgāks priekšstats par mazā ērgļa skaitu atsevišķās areāla daļās. Pamatojoties uz mūsu rīcībā esošo informāciju, kas tika

apkopota starptautiskā šai sugai veltītajā darba grupas sanāksmē Ķemerros 1996. gadā, var secināt, ka Latvijā ligzdo aptuveni 12% no kopējās pasaules populācijas. Var apgalvot, ka Latvija un piegulošās valstis ir mazā ērgļa genofonda galvenās glabātājas. Šāda situācija ir objektīvs priekšnosacījums pētījumu veikšanai, kā arī uzliek par pienākumu veikt aizsardzības pasākumus teritorijā, kurai ir liela nozīme sugas globālā saglabāšanā. Tikai detalizēti ekoloģiski un bioloģijas īpatnību pētījumi var sniegt pamatotas rekomendācijas aizsardzības stratēģijas izstrādāšanā un īstenošanā.

Lai veiktu pētījumus un aizsargātu konkrētu sugu, ir jāpazīst pētījumu objekts. Latvijā ir sastopama vēl otra, mazajam ērglim ļoti līdzīga suga - vidējais ērglis *Aquila clanga Pallas*. Mazā un vidējā ērgļa noteikšana dabā bieži ir apgrūtināta vai atsevišķos gadījumos nav iespējama. Neskaidrības noteikšanā izmantojamo morfoloģisko pazīmju raksturojumā un abu sugu sistemātikā apgrūtina konkrēto sugu izplatības apzināšanu. Tāpēc darbā ir analizēta arī abu sugu taksonomiskā piederība un noteikšanā izmantojamās morfoloģiskās pazīmes.

Darba izstrādāšanas laikā kā galvenais mērķis tika noteikts tādas informācijas iegūšana, kas turpmāk noderētu kā šīs sugas aizsardzības plāna izstrādāšanas zinātniskais pamatojums. Mērķa sasniegšanai tika izvirzīts noskaidrot šādu mazo ērgli raksturojošu informāciju:

- 1) mazā ērgļa taksonomiskā piederība un noteikšanā izmantojamās morfoloģiskās pazīmes,
- 2) izplatība, populācijas lielums, skaita dinamika,
- 3) produktivitāte un to ietekmējošie faktori,
- 4) ligzdošanas un barošanās teritorijas lielums un struktūra, barības objekti,
- 5) dienas aktivitāte.
- 6) ligzdošanas fenoloģija.

Darbā analizētā informācija ir sagrupēta septiņās nodaļās, kuras uzskatāmas par atsevišķiem pētījumiem. Ņemot vērā aplūkoto problēmu daudzveidību, atsevišķu nodaļu

informācijas apjoma neviendabīgumu, kā arī atšķirības metodiskajos risinājumos, pētījumu metodika ir aprakstīta katrai nodaļai atsevišķi.

1. Taksonomiskā piederība un morfoloģija

Ievads problēmas skaidrošanā

Lai noskaidrotu kādas konkrētas sugas izplatību un vajadzības gadījumā veiktu tās aizsardzību, ir jābūt skaidram priekšstatam par pētījumu objektu, jāatšķir tas no citiem, bieži pat no ļoti līdzīgiem. Dažkārt šāda rakstura pētījumi ir saistīti ar neskaidrībām par pētāmā objekta piederību konkrētai sugai un tiek diskutēts par pasugām (subspecies), pussugām (*semispecies*) un dvīņsugām (*sibling species*).

Arī mazā un vidējā ērgļa sistemātiskais statuss vēl joprojām ir neskaidrs. Visās jaunākajās monogrāfijās mazais un vidējais ērglis ir aprakstīti kā divas ļoti līdzīgas sugas. Visizplatītākais ir uzskats, ka tās ir dvīņsugas (MEYBURG 1996, SEIBOLD 1994). Tomēr daži autori tos uzskata par starpstadiju starp pasugu un sugu, respektīvi, par pussugām (*semispecies*), kuru izplatība ir allopatriskā (ДЕМЕНТЬЕВ и др. 1951, ZHEZHERIN 1969). Ņemot vērā jaunākos faunistiskos pētījumus, droši var apgalvot, ka šo sugu izplatība tomēr ir simpatriška - to areāli pārklājas. Šo faktu apstiprina novērojumi Latvijā (BERGMANIS u.c. 1997, PETRIŅŠ u.c. 1997), Igaunijā (ASKO LÕHMUS & ÜLO VÄLI mutisks ziņojums), Krievijā (Мальчевский и Пукинский 1983) un Polijā (JOACHIM MATTHES mutisks ziņojums).

Atšķirībā no vidējā ērgļa, mazais ērglis ir polimorfa suga ar divām pasugām. Par izolētās un Indijā sastopamās pasugas *A. pomarina hastata* izplatību un ekoloģiju ir pieejama informācija literatūras avotos (PRAKASH 1996) un tā šajā darbā turpmāk netiks aplūkota. Ir zināms, ka šī ģeogrāfiski izolētā pasuga savā areālā ir apdraudēta un ir viena no retākajām pasaulē (MEYBURG 1996).

1.1. Mazā un vidējā ērgļa morfoloģiskās pazīmes, šo sugu noteikšana dabā

Siluets

Vidējais ērglis lidojumā atgādina nelielu jūras ērgli ar īsu kaklu. Spārni vidēji gari un ļoti plati. Pēdējais efekts izskaidrojams ar garajām sekundārajām lidspalvām, kas dažkārt veido izliekumu spārna aizmugurējā malā. Aste ļoti īsa, parasti ne garāka par 1/2 no spārnu platuma, nedaudz ķīļveidīga, bet ne tik izteikti kā jūras ērglim. Slidošā lidojumā, pretskatā, spārni noliekti uz leju, intensīvā gaisa plūsmā spārni var būt arī horizontāli. Aktīvā lidojumā spārnu vēzieni ir dziļāki kā citiem *Aquila* ģints ērgļiem.

Mazais ērglis parasti ir nedaudz mazāks par vidējo ērgli, taču lielas mātītes un ļoti lieli tēviņi var būt tikpat lieli vai pat lielāki kā mazi vidējā ērgļa tēviņi (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1989, SVENSSON 1975, MAKATSCH 1980). Spārni nav tik plati, ar paralēlākām malām. Aste garāka, šaurāka pie pamatnes un galā gludi noapaļota. Aktīvā lidojumā spārnu vēzieni seklāki un vieglāki. Slidošā lidojumā spārni noliekti uz leju, taču ne tik uzkrītoši kā vidējam ērglim (PORTER et al. 1981).

Apspalvojums

Viena no drošākajām atšķiršanas pazīmēm ir apspalvojuma kontrasts spārnu apakšpusē starp lidspalvām un segspalvām (MAKATSCH 1980). Visu vecumu mazajiem ērgļiem segspalvas ir gaišākas par lidspalvām, vidējiem ērgļiem segspalvas ir tumšākas par lidspalvām (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1989, SVENSSON 1975, PORTER et al. 1981, GÉNGBØL & THIEDE 1991). Taču jāņem vērā, ka šī pazīme ir pamanāma tikai no neliela attāluma un labā apgaismojumā.

Lidojošiem putniem ir labi pamanāmi gaiši laukumi spārnu virspusē, retāk apakšpusē (to klātbūtne un intensitāte variē atkarībā no sugas un vecuma), kā arī astes pamatnē.

Noteikšanā izmantojami ir tikai gaišie spārnu laukumi. Pieaugušiem mazajiem ērgļiem ir raksturīgs gaišs laukums uz primāro lidspalvu pamatnēm spārnu virspusē (SVENSSON 1975, PORTER et al. 1981). Spārnu apakšpusē gaišais laukums ir ievērojami neuzkrītošāks un parasti grūti pamanāms. Pieaugušiem vidējiem ērgļiem gaišā laukuma uz primāro lidspalvu pamatnēm spārnu augšpusē vai nu nav, vai arī tas ir tikko pamanāms, spārnu apakšpusē tas esot uzkrītošāks kā mazā ērgļa pieaugušajiem putniem (SVENSSON 1975). Citi autori (GÉNSBØL & THIEDE 1991) attiecībā uz vidējo ērgli piemin tikai neuzkrītošu un ne vienmēr esošu gaišu laukumu spārnu virspusē, kas, vadoties no personiskās pieredzes, ir ticamāk.

Jaunie ērgļi, salīdzinot ar pieaugušajiem putniem, ir klāti ar gaišiem raibumiem, to apspalvojums ir ievērojami tumšāks. Jauniem mazajiem ērgļiem, līdzīgi kā pieaugušajiem putniem, ir gaišāki pleci un gaišs laukums spārnu virspusē locītavas apvidū. Arī jauniem vidējiem ērgļiem uz spārnu locītavām ir saskatāms gaišs laukums, ko veido primāro lidspalvu gaišās pamatnes. Raksturīgi, ka jauni vidējie ērgļi ir ievērojami raibumotāki. Literatūrā dažkārt pieminēto raibumu rindu skaitu uz spārniem kā noteikšanas pazīmi droši izmantot nevar. Tomēr, ja spārnu virspusē arī no lielāka attāluma ir saskatāmas trīs raibumu rindas, tad tas ir vidējais ērglis (GÉNSBØL & THIEDE 1991).

Vienīgā drošā jauno putnu atšķiršanas pazīme ir gaišais laukums uz pakauša mazajiem ērgļiem (BAUMGART 1980), kas labi pamanāms ligzdā sēdošam putnam, piemērotos novērošanas apstākļos no neliela attāluma tas ir pamanāms arī lidojošiem mazajiem ērgļiem. Turpretim jauniem vidējiem ērgļiem visas pakauša, galvas virsas un kakla spalvas līdz pleciem ir ar rūsganiem galiem, neveidojot kompaktu pakauša laukumu (SVENSSON 1975).

Iepriekš aprakstītās pazīmes ir droši izmantojamas šo sugu noteikšanā. Dažādos noteicējos ir aprakstītas vairākas pazīmes, kuras ērgļu drošai noteikšanai lauka apstākļos tomēr nav izmantojamas. Kā viena no šādām pazīmēm ir jāpiemin gaišais pusmēnessveida laukums uz virsastes. Daži autori kļūdaini uzskata, ka tāds ir tikai vidējam ērglim (QUEDNOU 1930,

ФЛИНТ и др. 1968). Pēc citu autoru aprakstiem, mazajam ērglim astes virsējās segspalvas nekad nav spilgti baltas, taču var būt klātas ar gaišiem raibumiem, vidējam ērglim uz virsastes ir balts laukums, kas bieži ir novērojams dabā (PETERSON et al. 1979). Šis laukums vidējam ērglim esot ievērojami izteiktāks (BROWN & AMADON 1968, CRAMP & SIMMONS 1980). Analizējot dažādu muzeju kolekciju eksponātus, izrādījās, ka abu sugu jaunajiem putniem virsastes bija uzkrītoši gaišas. Pieaugot putnu vecumam, virsastes pakāpeniski kļūst mazāk uzkrītošas. Pretēji ziņām literatūras avotos, ar uzkrītoši gaišām virsastēm bija 98.4% visu analizēto mazo ērgļu (n=123) un tikai 83.2% vidējo ērgļu (n=267). Iespaidu, ka vidējam ērglim virsaste ir gaišāka, rada paša putna tumšākais apspalvojums (BERGMANIS 1989).

Noteikšanā droši nav izmantojama arī putnu apspalvojuma krāsa, kaut arī atsevišķas pazīmes ir būtiskas. Parasti mazie ērgļi ir gaišāki par vidējiem ērgļiem. Mazajam ērglim ir raksturīgas gaišas mazās un vidējās spārna sekundāro lidspalvu segspalvas spārna virspusē, kas kontrastē ar tumšajām primāro lidspalvu segspalvām, sekundārajām lidspalvām un to lielajām segspalvām. Vidējais ērglis ir tumšāks, tā pamatkrāsa ir tumši brūna vai brūni melna, tikai nonēsātā apspalvojumā tas ir nedaudz gaišāks (SVENSSON 1975). Spriežot pēc muzeju kolekciju materiāliem, nonēsātā apspalvojumā arī vidējā ērgļa mazās un vidējās spārna augšējās segspalvas ir gaišākas un var veidot kontrastu (līdzīgi kā mazajam ērglim, kaut arī ne tik uzkrītošu) ar tumšajām lidspalvām (BERGMANIS 1989). No lielāka attāluma šis efekts parasti gan ir grūti pamanāms. Šo pazīmi var izmantot sugu noteikšanā, tomēr ir jāatceras, ka mazie ērgļi svaigā apspalvojumā var būt tikpat tumši kā vidējie ērgļi nonēsātā (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1989). Jāņem vērā arī individuālā mainība, kas dažkārt ir ievērojama un izpaužas tumšās krāsas variācijās visā apspalvojumā (Зубаровский 1977). Ļoti svarīga atšķiršanas pazīme ir acu krāsa, kas gan ir nosakāma tikai no neliela attāluma vai turot putnu rokās. Mazā ērgļa pieaugušajiem putniem acs varavīksnene ir brūni dzeltena vai dzeltena, turpretim vidējam ērglim tā ir tumši brūna (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1989), abu sugu

jaunajiem putniem varavīksnes ir tumši brūnas. Spriežot pēc dzīvu pieaugušo putnu novērojumiem, šī pazīme no noteikšanas drošuma viedokļa ir līdzvērtīga gaišajam pakauša laukumam jaunajiem mazajiem ērgļiem.

1.2. Kvantitatīvo morfoloģisko pazīmju izmantošana taksonomiskās piederības noskaidrošanā

Ievads

Iepriekšējā nodaļā, pamatojoties uz literatūrā pieejamajām ziņām, tika aprakstītas tās morfoloģiskās pazīmes, pēc kurām mazo un vidējo ērgli nosaka dabā. Ņemot vērā pazīmju izteikto līdzību, aprakstītais kvalitatīvo pazīmju komplekss nedod iespēju statistiski novērtēt to diferenciācijas pakāpi. Lai objektīvāk varētu spriest par abu sugu taksonomisko piederību un papildinātu metodiku sugu noteikšanā, turot putnus rokās, šajā nodaļā ar matemātisko metožu palīdzību tiek analizētas vairākas kvantitatīvās noteikšanas pazīmes. Mērījumiem tika izraudzītas tās pazīmes, kuras ir aprakstītas literatūrā kā sugas raksturojošas un noteikšanā izmantojamas.

Materiāls un metodika

Pavisam tika izmērīti un aprakstīti 411 ērgļi, no tiem 5 dzīvi, pārējie ir dažādu muzeju eksponāti. Materiāls tika iegūts Latvijas, Igaunijas, Maskavas un Sankt Pēterburgas muzejos. No 411 eksemplāriem 281 tika noteikts kā vidējais un 130 kā mazie ērgļi. Tika veikti šādi mērījumi:

- 1) virsknābja augstums,

- 2) knābja augstums pirms vaskādas,
- 3) knābja garums no vaskādas līdz knābja galam,
- 4) 7.lidspalvas attālums līdz spārna galam,
- 5) 7.lidspalvas ārburas izgrieuzma garums,
- 6) sekundāro lidspalvu augšējo vidējo segspalvu raibumu garums jaunajiem un dzimumgatavību nerasniegušajiem putniem,
- 7) sekundāro lidspalvu augšējo vidējo segspalvu raibumu platums jaunajiem un dzimumgatavību nerasniegušajiem putniem,
- 8) vidējā pirksta garums bez naga.

Mērījumi tika veikti ar bīdmēru un izteikti milimetros. Rezultātā tika iegūtas frekvenču histogrammas, ar kuru palīdzību ir salīdzinātas abu sugu astoņas kvantitatīvās pazīmes dažādās kombinācijās. Katrs pazīmju pāris tika statistiski analizēts. Pazīmju mērījumi (BERGMANIS 1996) tika analizēti arī ar galveno komponentu analīzes metodi.

Rezultāti

Galveno komponentu analīze

Šī metode tika pielietota, lai noskaidrotu abu sugu diferenciācijas pakāpi. Analīzei tika izvēlēti īpatņi (n=194), kuriem ir vienāds izmērīto pazīmju skaits. Visiem analizētajiem īpatņiem bija izmērītas 5 pazīmes (1.tabula), no kurām vislielākais īpatsvars ir pazīmēm knābja augstums, virsknābja augstums, knābja garums un pirksta garums. Katrs punkts analīzes grafikā ir konkrēts putns (1.attēls). Nosakot katram punktam atbilstošā putna sugu un ar taisnēm savienojot vienas sugas perifērālos punktus, tika iegūti divi lauki. Katrs lauks apvieno vienas sugas īpatņus. Ir redzams, ka abi lauki ir savstarpēji norobežoti un to pārklāšanās ir neizteikta. Līdz ar to, pamatojoties uz galveno komponentu analīzi, ir pamats aplūkot mazo un

vidējo ērgli kā divas pēc kvantitatīvajām morfoloģiskajām pazīmēm pietiekoši nodalītas indivīdu grupas jeb sugas. Kā tika noskaidrots, mazā ērgļa laukā esošais vidējais ērglis ar koordinātēm $PC2=0.84/PC1=-2.36$ ir nepieaudzis putns. Tā knābja un vidējā pirksta izmēri ievērojami atšķiras no citu vidējo ērgļu attiecīgo pazīmju izmēriem, ar ko ir izskaidrojama šī īpatņa novietojums mazā ērgļa laukā.

Frekvenču histogrammu analīze

Šī analīze tika veikta, lai noskaidrotu:

- 1) abu sugu dzimuma dimorfisma pakāpi,
- 2) abu sugu diferenciācijas pakāpi,
- 3) visdrošāk izmantojamās atšķiršanas pazīmes atkarībā no paraugkopu pārklāšanās lieluma.

Katras pazīmes ietvaros (8 pazīmes, sk. metodiku) tika salīdzināti vienas un otras sugas mātītes un tēviņi, abu sugu mātītes un tēviņi un abu sugu mātītes un tēviņi kopā. Pavisam statistiski tika izanalizētas 30 dažādas pazīmju kombinācijas. Noskaidrojās, ka vienas sugas mātītes un tēviņi neatšķiras būtiski, respektīvi, attiecībā uz konkrētajām pazīmēm dzimuma dimorfisms ir neizteikts. Salīdzinot abu sugu mātītes un tēviņus kopā, būtiskas atšķirības pie būtiskuma līmeņa $\alpha=0.05$ konstatētas visām astoņām pazīmēm. Pazīmju izmēru sadalījums pa frekvenču klasēm ir redzams 2.-9. attēlos.

Analizēto morfoloģisko pazīmju statistiskie rādītāji ir apkopoti 2.tabulā, kas ir izmantojama sugu noteikšanā. Pazīme 7.lidspalvas attālums līdz spārna galam noteikšanas tabulā nav iekļauta, jo tai ir ievērojams izkliedes intervāls (sk. 5.attēlu), un šī pazīme noteikšanā nav izmantojama. Tabulā visām pazīmēm ir norādīts pilns izkliedes intervāls, kā arī tikai konkrētai sugai specifiskie izmēri.

Spriežot pēc izkliedes intervāliem, no visām pazīmēm noteikšanā vislabāk izmantojamas ir knābja, vidējā pirksta un spārna augšējo segspalvu pazīmes. No knābja pazīmēm ir ieteicams vadīties pēc virsknābja un knābja augstuma.

Kaut arī pazīmei 7.lidspalvas ārburas izgriezums ir salīdzinoši liels izkliedes intervāls, šī pazīme ir izmantojama sugu noteikšanā. Materiāla analīze liecina, ka izmērāms, bet neizteikts ārburas izgriezums ir konstatēts 64 mazajiem ērgļiem (60%, n=107), vidēji izteikts - 11 ērgļiem (10%), pārējiem 43 īpatņiem (40%) ārburas izgriezuma vietā bija neizmērāms sašaurinājums. Turpretim ārburas izgriezums tika novērots visiem analizētajiem vidējiem ērgļiem (n=223), un tikai 17 īpatņiem (8%) tas bija salīdzinoši neizteikts, taču izmērāms. Arī no literatūrā pieejamās informācijas var secināt, ka ārburas izgriezums mazajam ērglim ir tikko pamanāms, bet vidējam ērglim tas ir izteikts (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1989), kas atbilst autora secinājumiem. Tomēr varot būt arī vidējie ērgļi ar tikko pamanāmu ārburas izgriezumumu (ЗУБАРОВСКИЙ 1977). Neraugoties uz šiem izņēmumiem, uzskata, ka ārburas izgriezums ir vienīgā nosacīti drošā spārna strukturālā noteikšanas pazīme (CRAMP & SIMMONS 1980).

Kā jau tika pieminēts nodaļā 1.1., jaunajiem un dzimumgatavību nerasniegušajiem putniem uz lidspalvu augšējām segspalvām ir raksturīgi gaiši raibumi. Mazajam ērglim šie raibumi ir uzkrītoši parasti tikai uz lielajām sekundāro lidspalvu segspalvām, turpretim vidējam ērglim parasti tie ir redzami arī uz vidējām un mazajām segspalvām un terciāro lidspalvu galiem. Analizējot muzeju eksemplārus, tika konstatēts, ka arī mazajam ērglim raibumi var būt uz visām segspalvām, atšķirīgs ir tikai raibumu lielums. Spriežot pēc aprakstiem literatūrā (SVENSSON 1975), būtisks sugu noteikšanā ir raibumu lielums uz vidējām segspalvām. Tāpēc pētījumā uzmanība tika pievērsta tieši šai pazīmei. Kā liecina pētījumā iegūtās atziņas, tipiskā gadījumā raibumi uz vidējām segspalvām mazajam ērglim ir ievērojami mazāki kā vidējam ērglim un ir tikpat lieli kā raibumi uz vidējā ērgļa mazajām segspalvām. Atsevišķos gadījumos ir sastopami vidējie ērgļi ar netipiski lieliem un maziem raibumiem. Vidējie ērgļi ar neraksturīgi

maziem raibumiem atgādina mazos ērgļus, taču atšķiras no tiem pēc citām pazīmēm (vidējiem ērgļiem nav gaišā pakauša laukuma). Turpretim nav novēroti jauni mazie ērgļi ar neraksturīgi lieliem raibumiem (BERGMANIS 1989).

1.3. Starpsugu hibridizācija

Līdz 90.gadu vidum literatūrā mazā un vidējā ērgļa hibridizācijas gadījumi nav aprakstīti. Tomēr ir informācija, kas, spriežot pēc līdzdās esošu jauno putnu apspalvojuma īpatnībām, apliecina abu sugu krustošanās iespējamību (konkrēts gadījums ir zināms Igaunijā, ASKO LÕHMUS & ÜLO VÄLI rakstisks ziņojums mazā un vidējā ērgļa aizsardzībai veltītajā simpozijā Ķemeros 1996. gadā). Arī Latvijā ir konstatēts iespējams šo divu sugu krustošanās gadījums, kas ir detalizēti aprakstīts (BERGMANIS u.c. 1997).

Par šo fenomenu liecina novērojumi pie vienas ērgļu ligzdas Klānu mežniecībā 1987.-1989. gadā. Uzmanību piesaistīja gan jauno putnu īpatnējais apspalvojums un citas ligzdā atrodamās liecības, gan pieaugušo putnu īpatnības.

1987.gadā ligzdā konstatētais jaunais putns pēc apspalvojuma īpatnībām atbilda vidējam ērglim ar netipiski maziem, taču sugai pieļaujamās robežās esošiem gaišajiem raibumiem. Šim mazulim tika konstatētas divas vidējam ērglim tipiskas un mazajam ērglim nepiemītošas pazīmes - nav gaišā pakauša laukuma un spārna apakšējās segspalvas ir tumšākas par lidspalvām. Ir zināms, ka pakauša laukums jaunajiem mazajiem ērgļiem ir vienīgā drošā šo sugu atšķiršanas pazīme (BAUMGART 1980), spārna apakšējo segspalvu un lidspalvu kontrasta attiecība ir uzskatāma par otru drošāko atšķiršanas pazīmi (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1989, SVENSSON 1975, PORTER et al. 1981, GÉNSBØL & THIEDE 1991). Arī ligzdā konstatētās lauča *Fulica atra* spalvas liecina par nepārprotamu vidējā ērgļa klātbūtni (ūdensputni kā barības objekti ir raksturīgi tikai vidējam ērglim). Kvantitatīvo pazīmju - knābja augstuma (18 mm) un

virsknābja augstuma (15 mm) izmēri atbilst mazajam ērglim, turpretim knābja garuma (28 mm), vidējā pirksta garuma (53.5 mm) un spārna augšējo vidējo segspalvu gaišo raibumu (garums 29 mm, platums 8 mm) izmēri atbilst abu sugu pazīmju pārklāšanās izmēriem. Par vidējā ērgļa klātbūtni liecina arī pie ligzdas dzirdētais pieaugušais putns, kura balss ievērojami atšķīrās no mazā ērgļa balss. Jūnija beigās pie ligzdas tika novēroti abi pieaugušie putni - viens no ērgļiem tika droši noteikts kā mazais ērglis. Otrs putns bija vienmērīgi tumši brūns, acīmredzot, vidējais ērglis. No šiem novērojumiem var secināt, ka pāri veidoja abu sugu ērgļi, un mazulis ir uzskatāms par starpsugu hibridizācijas rezultātu.

Arī 1988. gadā mazulis atšķīrās no līdz šim redzētajiem vidējā un mazā ērgļa jaunajiem putniem. Šim putnam bija novērojams mazā ērgļa jaunajiem putniem raksturīgais gaišais pakauša laukums. Pārējo ķermeņa daļu apspalvojuma krāsa bija netipiska gan mazajam, gan vidējam ērglim - vienmērīgi tumši brūna un bez abu sugu raksturīgajiem gaišajiem raibumiem uz spārnu augšējām segspalvām. Knābja augstuma (17.5 mm), virsknābja augstuma (14 mm) un knābja garuma (26.5 mm) izmēri atbilda tipiskam mazajam ērglim, bet vidējā pirksta (53 mm) izmēri - abu sugu pārklāšanās izmēriem. Kaut arī pie ligzdas tika novērots viens pieaugušais mazais ērglis un gaišā pakauša laukuma klātbūtne, knābja un vidējā pirksta izmēri jaunajam putnam ir raksturīgas mazā ērgļa pazīmes, nevar noliegt šī jaunā putna apspalvojuma īpatnības, kas nav raksturīgas nevienai no sugām.

1989.gadā jaunais putns ligzdā netika mērīts. Arī pēc apspalvojuma īpatnībām par piederību konkrētai sugai spriest nebija iespējams, jo mazulis ligzdas apmeklēšanas laikā bija tikai daļēji apspalvojies. Interesi izraisīja kāds cits apstāklis - ligzdā blakus mazulim tika atrasta neparasti liela ola - 74,9 x 57,15 mm. Analizējot literatūrā apkopotās ziņas (3.tabula), var secināt, ka šīs olas izmēri ievērojami pārsniedz mazā ērgļa olu izmērus un atbilst maksimālajiem vidējā ērgļa olu izmēriem. Tikai Dementjevs (ДЕМЕНТЬЕВ И ДР. 1951) norāda uz līdzīgiem vidējā ērgļa olu maksimālajiem izmēriem - 61,2-74,6 x 51-58 mm. Arī šoriez viens no pie

ligzdas novērotajiem pieaugušajiem putniem tika droši noteikts kā mazais ērglis. Kaut arī neraksturīgi lielas olas ir novērotas arī citām putnu sugām un mazais ērglis varētu nebūt izņēmums, šis novērojums neizslēdz neraksturīgi lielo olu kā hibridizācijas rezultātu.

Diskusija (1.2. - 1.3.)

Apakšnodaļās 1.1. un 1.2. analizētās morfoloģiskās pazīmes liecina gan par ļoti izteiktu mazā un vidējā ērgļa līdzību, gan arī par atšķirībām, kas tomēr ļauj atšķirt vienu sugu no otras. Ja kvantitatīvo (izmērāmo) pazīmju izmantošana sugu noteikšanā ir apgrūtināta sakarā ar vienas un otras sugas pazīmju variēšanas intervālu pārklāšanos, tad atsevišķas kvalitatīvās pazīmes - atšķirīgā acu krāsa, gaišais pakauša laukums jauniem mazajiem ērgļiem un citas apspalvojuma krāsas īpatnības ļauj noteikt piederību sugai objektīvāk. Neraugoties uz noteikšanā tā saucamo droši izmantojamo pazīmju esamību, šo abu sugu atšķiršana tomēr ir problemātiska, un līdz ar to arī viedokļi par mazā un vidējā ērgļa taksonomisko statusu vēl joprojām ir dažādi. Vairumā Eiropas putnu rokasgrāmatu un noteicēju tie ir aprakstīti kā atsevišķas sugas (GLUTZ VON BLOTZHEIM et al. 1989, CRAMP & SIMMONS 1980). Konkrēto sistemātisko piederību atzīst arī vadošie šo sugu pazinēji un sistemātiķi (BAUMGART 1980, MEYBURG 1996, SEIBOLD 1994), uzskatot tās par dvīņsugām (*sibling species*). Turpretim citi autori (ДЕМЕНТЬЕВ И ДР. 1951, ZHEZHEZERIN 1969) uzskata mazo un vidējo ērgli par starpstadiju starp sugu un pasugu, respektīvi, par pussugām (*semispecies*).

Lai labāk izprastu šo atšķirīgo viedokļu būtību, citēšu pieminēto sistemātisko kategoriju definīcijas. Par dvīņsugām dēvē izteikti līdzīgas vai pat identiskas populācijas, starp kurām pastāv stabila reprodutīvā izolācija. Tām piemīt visas tā saucamajām „labajām sugām“ raksturīgās ģenētiskās īpašības, kā arī izteikta ekoloģiskā specifika, taču morfoloģisko pazīmju atšķirības ir minimālas (СТЕПАНИЯН 1983). Ja populāciju īpatņi areālu pārklāšanās vietās,

atšķirībā no dvīņsugām, savstarpēji krustojas (reproduktīvās izolācijas mehānismi vēl nav pilnīgi izveidojušies), tad šādas populācijas dēvē par pussugām. Šādā gadījumā prezigotiskie izolācijas mehānismi vēl nav izveidojušies. Reproductīvo izolāciju nodrošina postzigotiskie izolācijas mehānismi - hibrīdu izolēšanās vai F1 un F2 paaudzes sterilitāte (SEIBOLD 1994).

Autori, kas mazo un vidējo ērgli uzskata par atsevišķām „labajām sugām“ (BAUMGART 1980), kā argumentu piemin gaišo pakauša laukumu un kainisma parādību mazajam ērglim (mazais ērglis, atšķirībā no vidējā ērgļa, tikai izņēmuma gadījumos izaudzina divus mazuļus). Kainisma parādība mazajam ērglim, kad izšķīlas divi mazuļi, taču vecākā mazuļa agresivitāte izsauc jaunākā bojāeju, esot pielāgojums ar barību nabadzīgākiem apvidiem. Seibolda (SEIBOLD 1994) dvīņsugu statusu pamato ar atšķirībām abu sugu jauno putnu apspalvojumā un faktu, ka starpsugu hibridizācija droši nav konstatēta. Savukārt Žežerins (ZHEZHERIN 1969), uzskatot mazo un vidējo ērgli par starpstadiju starp sugu un pasugu (par pussugām), šo atziņu pamato ar dažādu morfoloģisko pazīmju pārklāšanos. Visu autoru uzskati par mazā un vidējā ērgļa sistemātiku ir argumentēti un pamatoti. Atšķirīgie uzskati, manuprāt, ir izskaidrojami ar katram autoram pieejamo informāciju par pazīmju līdzību.

Arī šī darba ietvaros ar galveno komponentu analīzes metodes palīdzību, pamatojoties uz statistiski ticamu mērījumu skaitu, ir konstatēta pietiekama mazā un vidējā ērgļa diferenciācijas pakāpe, lai tos varētu uzskatīt par atsevišķām sugām, respektīvi, par dvīņsugām. Savukārt zināmie starpsugu hibridizācijas gadījumi varētu liecināt par pussugām. Ņemot vērā ne tikai morfoloģisko pazīmju (kaut arī neizteiktu), bet arī ievērojamas ekoloģiskās atšķirības (barības objekti, ligzdošanas biotopi, ziemošanas vietas u.c.), pieņemamāka ir dvīņsugu teorija. Jāņem vērā arī atziņa, ka uz tā saucamo sterilitāti (dažādu sugu īpatņu nespēja savstarpēji krustoties) pamatota sugas koncepcija ne vienmēr ir objektīva (МАЙР 1947), jo ir zināmi atšķirīgu sugu savstarpējas krustošanās gadījumi. Taču, ņemot vērā izteikto abu sugu ģenētisko līdzību, dvīņsugu un pussugu koncepcija, pēc manām domām, tomēr ir aktuāla. Abu

sugu gēnu analīze liecina, ka ģenētiskā starpsugu atšķirība ir tikai 1.8%. Mazais un vidējais ērglis ir relatīvi jauns sugu pāris, kuru nošķiršanās varētu būt notikusi aptuveni pirms viena miljona gadu (SEIBOLD 1994). Šī ģenētiskā līdzība varētu būt iemesls hibridizācijas iespējamībai.

Papildus informāciju par mazā un vidējā ērgļa ģenētiskās informācijas līdzību dos Vācijas zinātnieku (Dr. A. J. HELBIG & Dr. I. SEIBOLD, Vogelwarte Hiddensee/Universität Greifswald) pētījumi projekta „Putnu populāciju ģenētiskā struktūra atkarībā no traucējuma faktoriem un biotopu antropogēnās fragmentācijas“ ietvaros. Ņemot līdzdalību projektā, darba autors ir ieguvis un nosūtījis izpētei 30 mazā ērgļa asins paraugus. Paraugu lielākā daļa ir iegūta reģionā, kurā ir sastopamas abas sugas. Tā kā ir zināma vidējā ērgļa ģenētiskās informācijas struktūra (pētījumi šī projekta ietvaros Polijā), tad mazā ērgļa asins paraugu analīze no abu sugu apdzīvotā reģiona ļaus spriest par šo sugu radniecības pakāpi.

Kopsavilkums. Taksonomiskā piederība un morfoloģija

Analizējot literatūrā pieejamās ziņas, kā arī autora apkopoto informāciju, ir noskaidrotas un precizētas mazā un vidējā ērgļa noteikšanā izmantojamās morfoloģiskās pazīmes. No kvalitatīvajām pazīmēm katru sugu vislabāk raksturo:

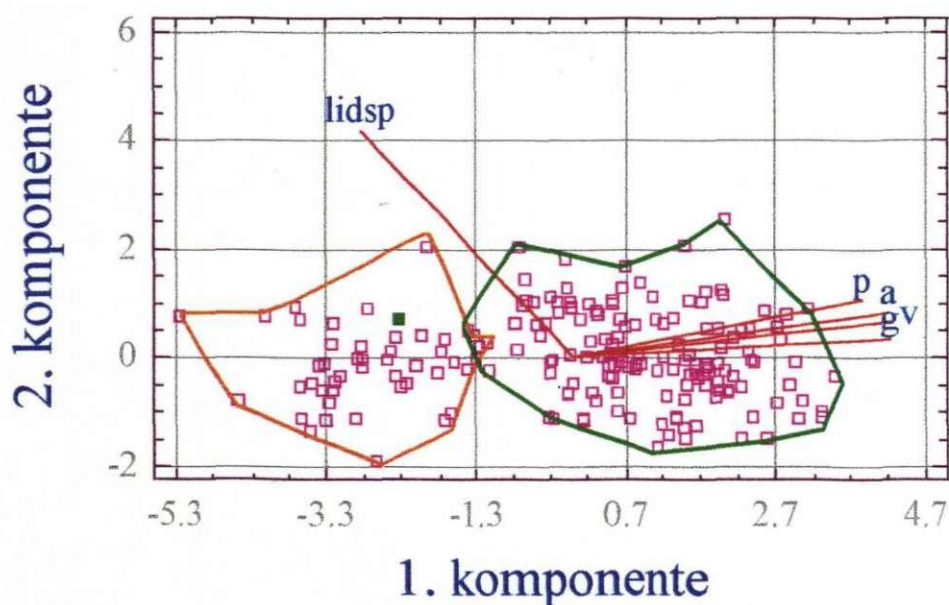
- 1) gaišais pakauša laukums jauniem un dzimumgatavību nerasniegušajiem mazajiem ērgļiem (vidējam ērglim šāda laukuma nav),
- 2) acu varavīksnes krāsa pieaugušajiem putniem - dzeltēni brūna vai dzeltena mazajam ērglim, tumši brūna vidējam ērglim,
- 3) spārna apakšējo segspalvu krāsas intensitātes attiecība pret lidspalvām - gaišākas segspalvas mazajam ērglim un tumšākas segspalvas vidējam ērglim.

Statistiski analizējot astoņas kvantitatīvās pazīmes - virsknābja augstumu, knābja augstumu, knābja garumu, 7. lidpalvas attālumu līdz spārna galam, 7. lidpalvas ārburas izgriezuma garumu, sekundāro lidpalvu augšējo vidējo segspalvu gaišo raibumu garumu un platumu, kā arī vidējā pirksta garumu, ir noskaidroti pazīmju pārklāšanās intervāli un sugu noteikšanā izmantojamie izmēri.

Izmantojot 194 abu sugu putnu piecas kvantitatīvās pazīmes, ar galveno komponentu analīzes metodi ir konstatēta īpatņu izteikta diferenciācija divās grupās, kas ļauj mazo un vidējo ērgli uzskatīt par divām sugām. Šī pētījuma rezultāti apstiprina pieņēmumu, ka mazais un vidējais ērglis ir dvīņsugas (*sibling species*). Pēdējos gados Igaunijā un Latvijā konstatētie hibridizācijas gadījumi neizslēdz iespēju, ka tās ir nevis divas īstas sugas, bet gan tikai pussugas (*semispecies*). Ņemot vērā ne tikai morfoloģiskās, bet arī uzkrītošās ekoloģiskās atšķirības, ticamāks tomēr ir dvīņsugu jeb īsto sugu statuss.

1. tabula. Pazīmju īpatsvars galveno komponentu analizē

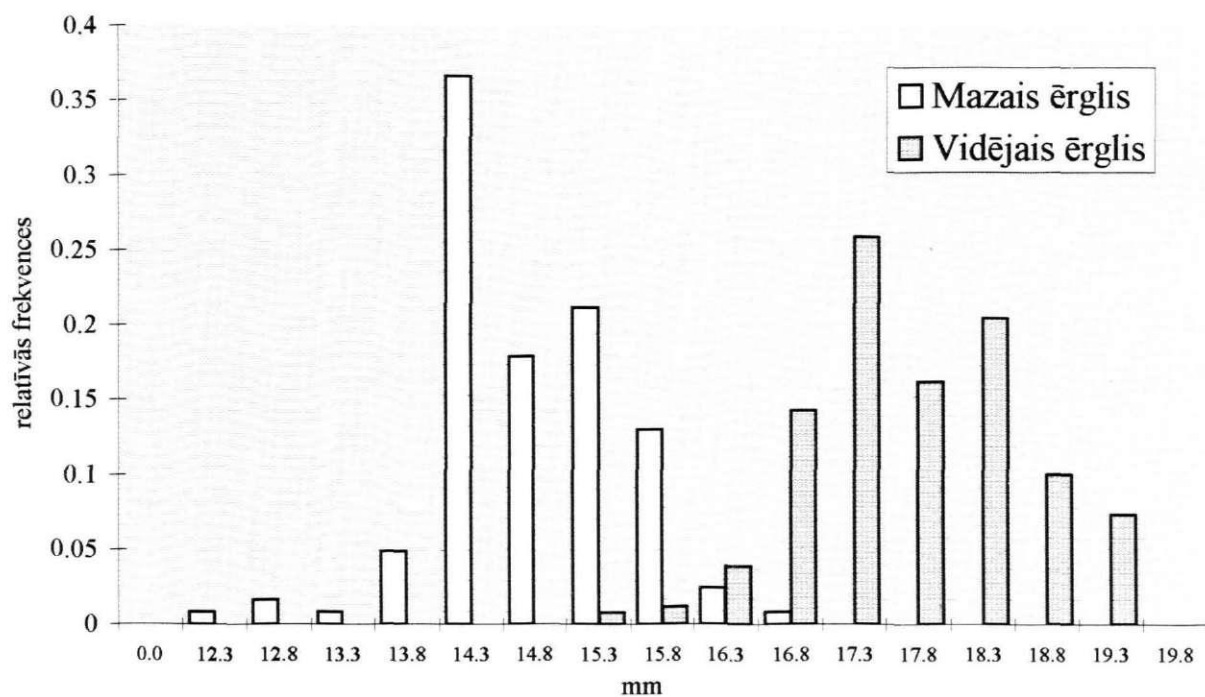
Pazīme	1. komponente	2. komponente
Knābja augstums	0,481864	0,188868
Virsknābja augstums	0,483262	0,151781
Knābja garums	0,482379	0,073573
Pirksta garums	0,441608	0,240164
7.lidspalvas attālums līdz spārna galam	-0,326432	0,937123



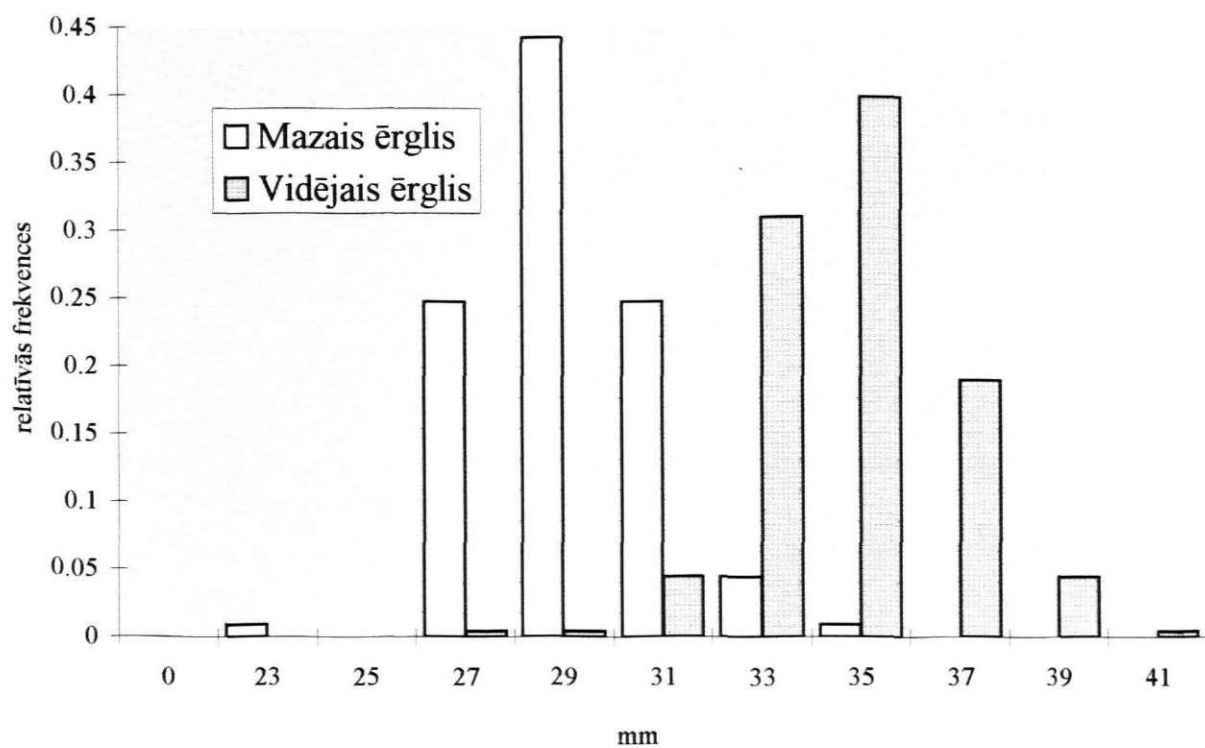
1.attēls. Mazā un vidējā ērgļa īpatņu izvietojums galveno komponentu analīzes laukā

— Mazā ērgļa lauks
 — Vidējā ērgļa lauks

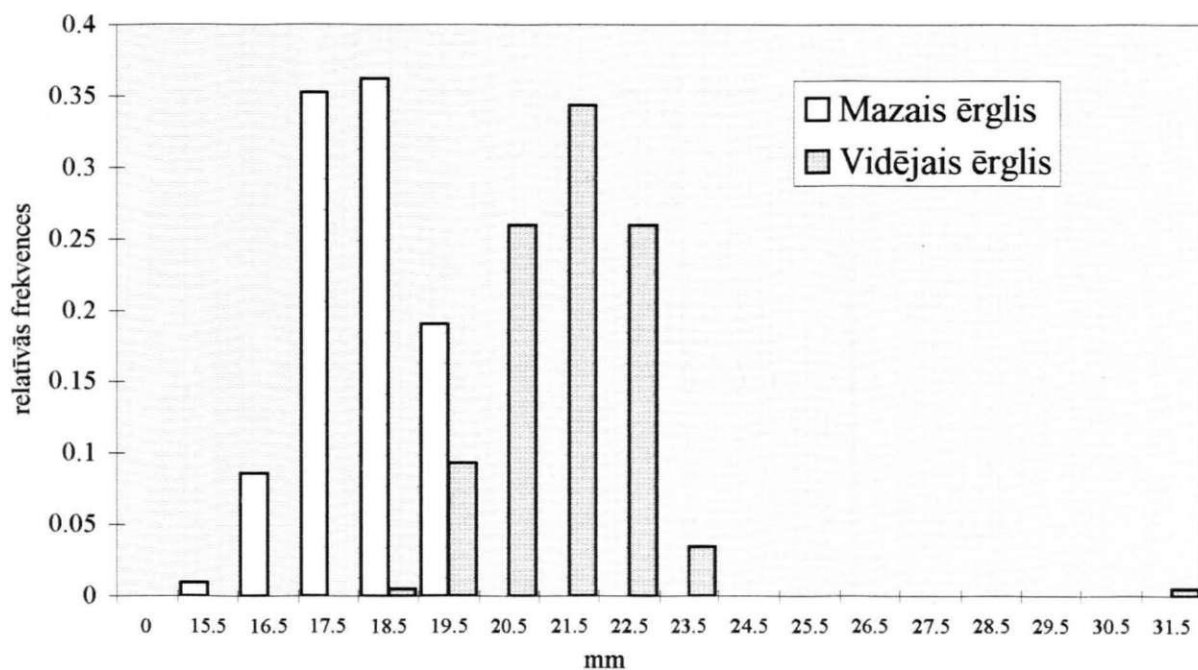
- p - pazīmes PIRKSTA GARUMS vektors
- a - pazīmes KNĀBJA AUGSTUMS vektors
- v - pazīmes VIRSKNĀBJA AUGSTUMS vektors
- g - pazīmes KNĀBJA GARUMS vektors
- lidsp - pazīmes 7.LIDSPALVAS ATTĀLUMS LIDZ SPĀRNA GALAM vektors



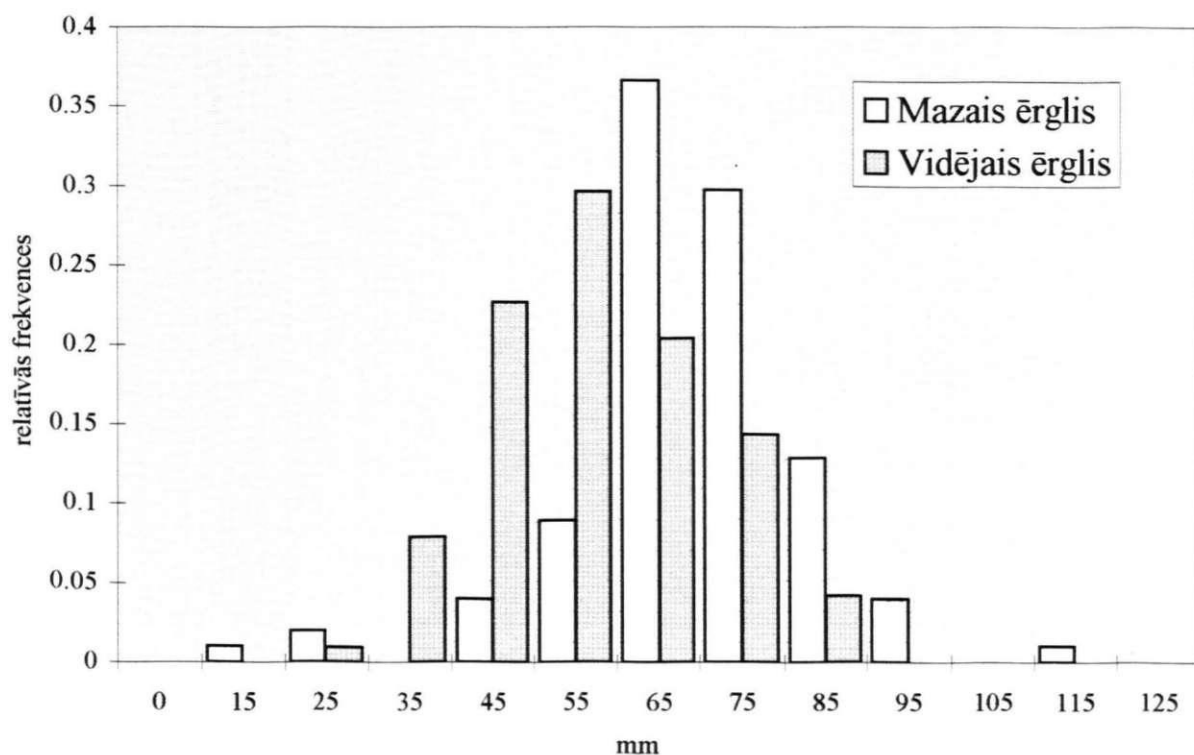
2. attēls. Mazā un vidējā ērgļa virsknābja augstuma izmēru sadalījums pa frekvencēm



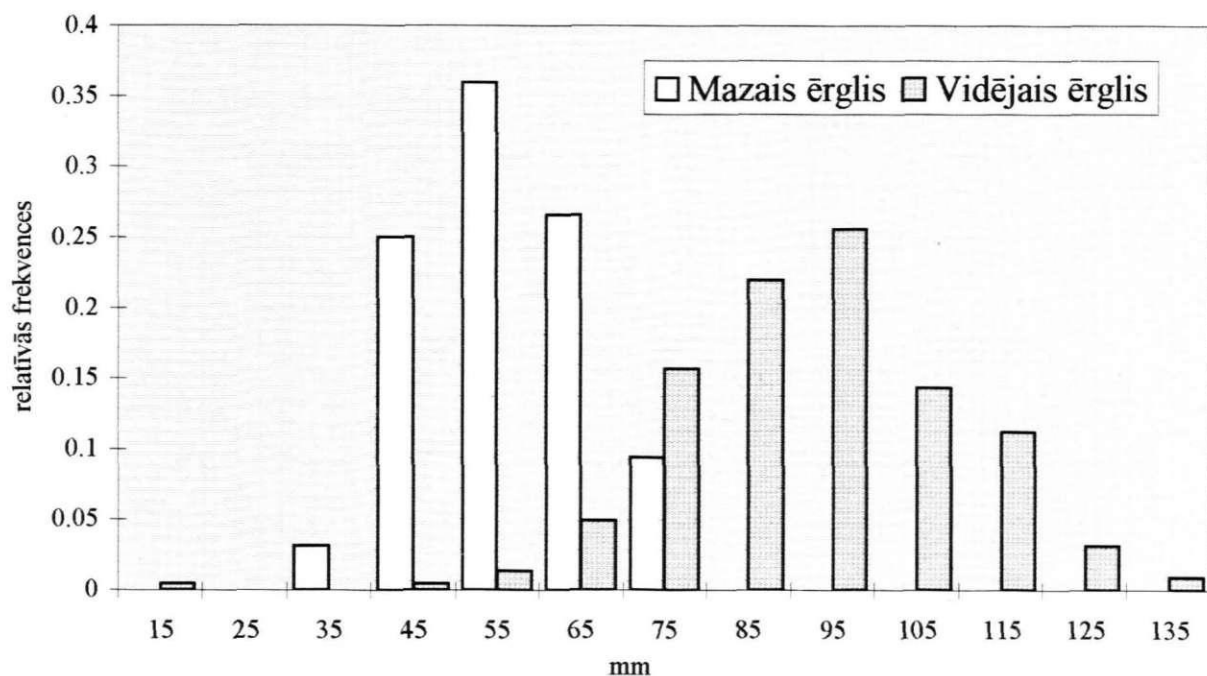
3. attēls. Mazā un vidējā ērgļa knābja garuma izmēru sadalījums pa frekvencēm



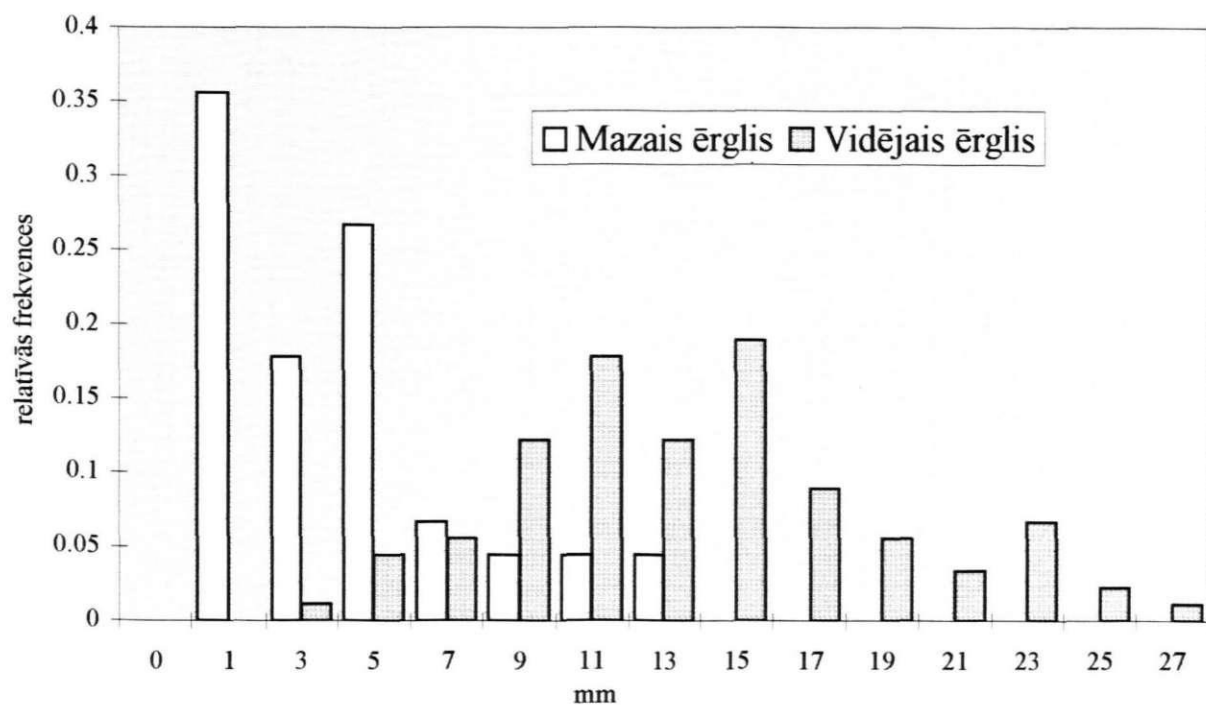
4. attēls. Mazā un vidējā ērgļa knābja augstuma izmēru sadalījums pa frekvencēm



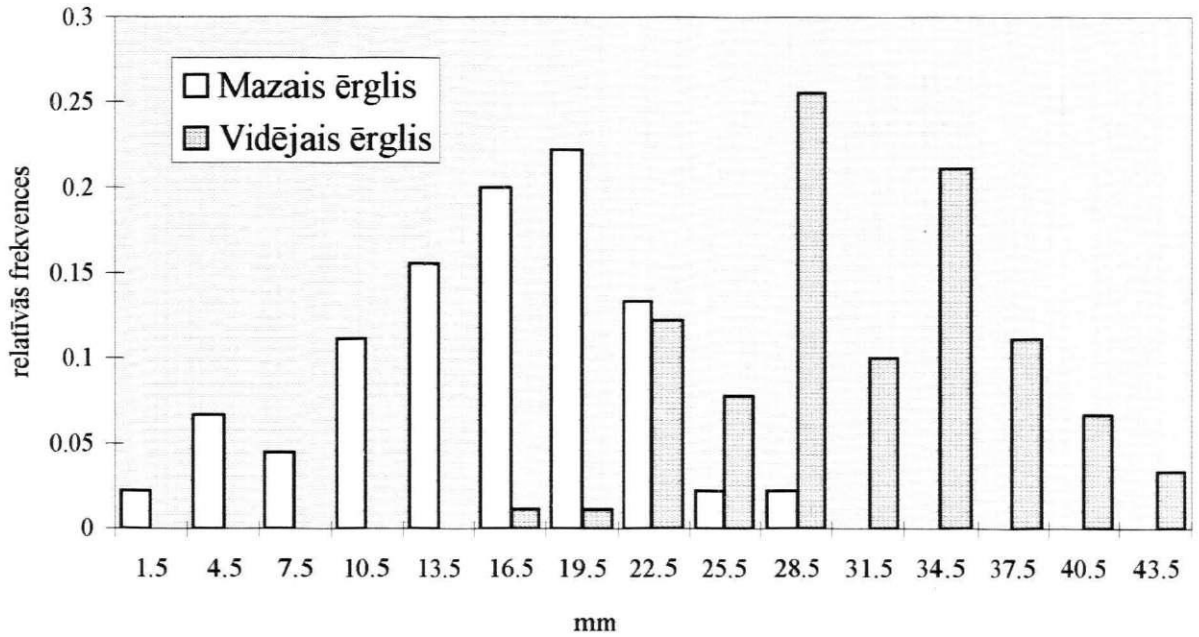
5. attēls. Mazā un vidējā ērgļa 7. lidspalvas attāluma līdz spārna galam izmēru sadalījums pa frekvencēm



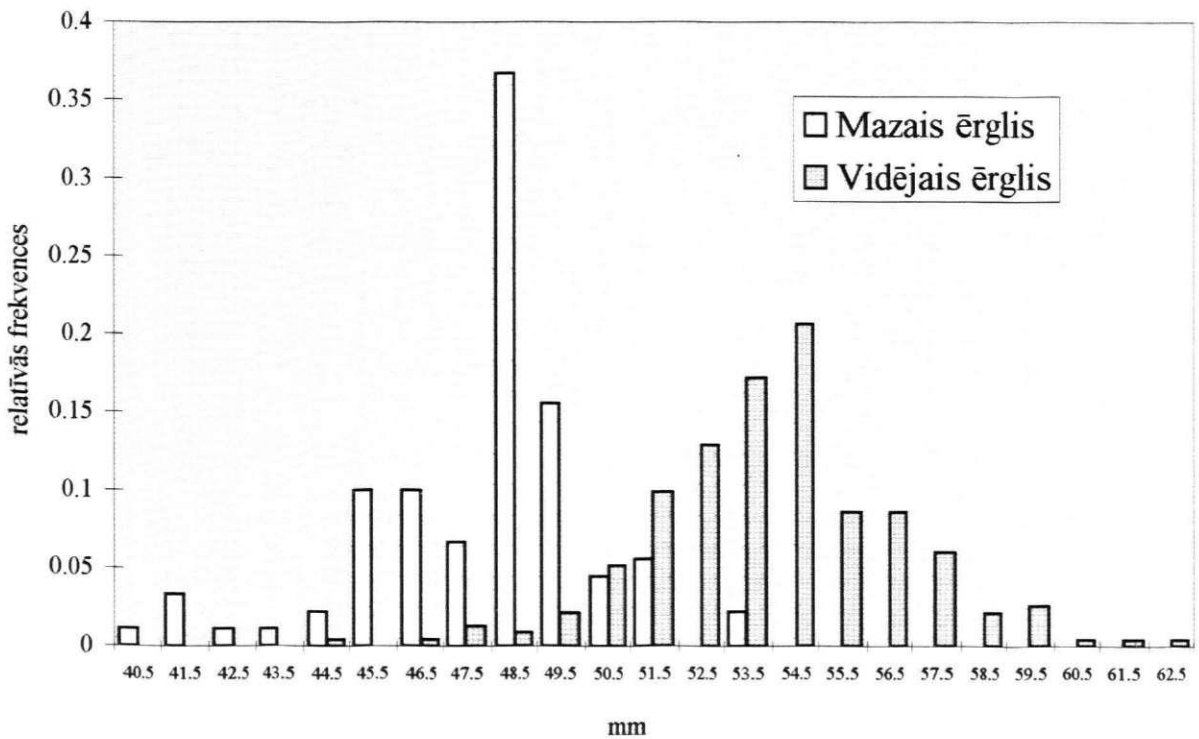
6. attēls. Mazā un vidējā ērgļa 7. lidspalvas ārburas izgriezuma izmēru sadalījums pa frekvencēm



7. attēls. Mazā un vidējā ērgļa sekundāro lidspalvu augšējo vidējo segspalvu raibumu platumu izmēru sadalījums pa frekvencēm jaunajiem un dzimumgatavību nerasniegušajiem putniem



8. attēls. Mazā un vidējā ērgļa sekundāro lidpalvu augšējo vidējo segspalvu raibumu garumu izmēru sadalījums pa frekvencēm jaunajiem un dzimumgatavību nerasniegušajiem putniem



9. attēls. Mazā un vidējā ērgļa vidējā pirksta garuma izmēru sadalījums pa frekvencēm

2. tabula. Mazā un vidējā ērgļa morfoloģisko pazīmju statistiskie rādītāji (mm)

Pazīmes	Vidējais ērglis					Mazais ērglis				
	n	min.	max.	s	Sugai specifiskie izmēri	n	min.	max.	s	Sugai specifiskie izmēri
Virsknābja augstums	259	15,5	19,5	0,8	>17,0	123	12,5	17	0,7	<15,5
Knābja garums	248	28	41	1,9	>35,5	113	23,5	35,5	1,7	<28,0
Knābja augstums	204	19	31,5	1,2	>20,0	105	15,5	20	0,9	<19,0
7.lidspalvas izgriezuma garums	223	50	135	16,6	>82,0	64	43	82	10,2	<50,0
Sekundāro lidpalvu augšējo vidējo segspalvu raibumu platums	90	3	28	5,1	>13,0	45	1	13	3,4	<3,0
Sekundāro lidpalvu augšējo vidējo segspalvu raibumu garums	90	16	45	5,9	>29,0	45	3	29	6	<16,0
Vidējā pirksta garums bez naga	233	45	63	2,6	>54,0	90	41	54	2,4	<45,0

3. tabula. Vidējā un mazā ērgļa olu izmēri

<i>Aquila clanga</i>	<i>Aquila pomarina</i>	Autors
63,1 - 72,0 x 51,1 - 55,4		Зубаровский 1977
66,0 - 72,0 x 51,1 - 54,0	56,5 - 72,0 x 45,0 - 55,0	Зубаровский 1977
68,3 - 71,0 x 52,9 - 57,9	60,0 - 69,0 x 41,0 - 53,0	Зубаровский 1977
61,2 - 74,6 x 51,0 - 58,0	60,5 - 65,8 x 49,0 - 51,5	Зубаровский 1977
	61,0 - 62,3 x 49,8 - 51,7	Дементьев и Гладков 1951
64,4 - 74,6 x 52,8 - 55,6	57,0 - 69,0 x 49,0 - 54,2	Glutz von Blotzheim et al. 1989
60,5 - 74,6 x 51,1 - 56,0	57,0 - 69,3 x 46,6 - 56,0	Makatsch 1974
	max. 61,6 x 59,1	Meyburg 1969
	max. 70,0 x 52,4	Dobay 1934 (in Meyburg 1996)
<i>A. clanga/ A. pomarina</i> 74,9 x 57,1		Bergmanis 28.06.1989.

2. Izplatība Latvijā

Ievads

Vispārējas ziņas par mazā ērgļa sastopamību atsevišķās Latvijas daļās atrodamas jau pagājušā gadsimta beigu un mūsu gadsimta pirmās puses rakstos. Šo autoru atziņas, kuras jau ir analizējis J. Lipsbergs (ЛИПСБЕРГ 1983.), ļauj secināt, ka mazais ērglis nav bijis retums. Ir atrodama informācija, ka XIX gadsimta beigās Baltijas guberņās tas ir bijis bieži sastopams (LÖWIS 1893). XX gadsimta sākumā tagadējā Vidzemē un Kurzemē tas tika uzskatīts par parastu ligzdotāju (LOUDON 1909). Arī citi autori raksturo mazo ērgli XX gadsimta pirmajā pusē kā parastu, taču dažviet arī kā retu (GROSSE, TRANSEHE 1929). Var secināt, ka vēl 30.gados tas ir bijis parasts putns dažādās Latvijas daļās (VILKS 1943). Uz skaita samazināšanos sākot ar aptuveni XX gadsimta vidu un otro pusi norāda vairāki autori. N. v. Tranzē (TRANSEHE 1965) secina, ka salīdzinājumā ar XIX un XX gadsimtu miju mazo ērgļu skaits esot ievērojami samazinājies. K. VILKS (1968) raksta, ka šo putnu skaits Valkas rajonā pēdējos 10 gados esot samazinājies 5 reizes. Šī informācija gan neatspoguļo sugas izplatību visā valstī, un par reālo stāvokli Latvijas teritorijā ir iespējams spriest, acīmredzot, tikai kopš Latvijas ligzdojošo putnu atlanta uzsākšanas 1980.gadā (PRIEDNIEKS, STRAZDS u.c. 1989).

Materiāls un metodika

Tā kā dati no parauglaukumiem liecina, ka vismaz kopš 1985.gada (pētījumu uzsākšana parauglaukumos) mazā ērgļa skaita samazināšanās nav notikusi, tad izplatības kartē ir apkopoti visi novērojumi, kas reģistrēti, veidojot Latvijas (1980.-1984., PRIEDNIEKS, STRAZDS u.c. 1989) un Eiropas (1985.-1987., HAGEMELJER & BLAIR 1997) putnu atlantus un ir publicēti

(BERGMANTS u. c. 1990 b), tos papildinot ar visiem Latvijas Ornitoloģijas biedrības rīcībā esošajiem novērojumiem līdz 1996.gadam ieskaitot.

Atbilstoši vispār pieņemtajai atlantu sastādīšanas metodikai (PRIEDNIEKS, STRAZDS u.c. 1989), visi novērojumi ir apkopoti pa 5x5 km kvadrātiem. Atšķirībā no šīs metodikas, kur visi novērojumi tiek iedalīti četrās kategorijās, mazā ērgļa sastapšanas gadījumi izplatības kartē ir grupēti divās kategorijās - novērojumi, kas atbilst ticamai vai pierādītai ligzdošanai, kartē ir attēloti ar lielāku apli, iespējamās ligzdošanas gadījumi vai novērojumi ligzdošanai piemērotā biotopā - ar mazāku apli.

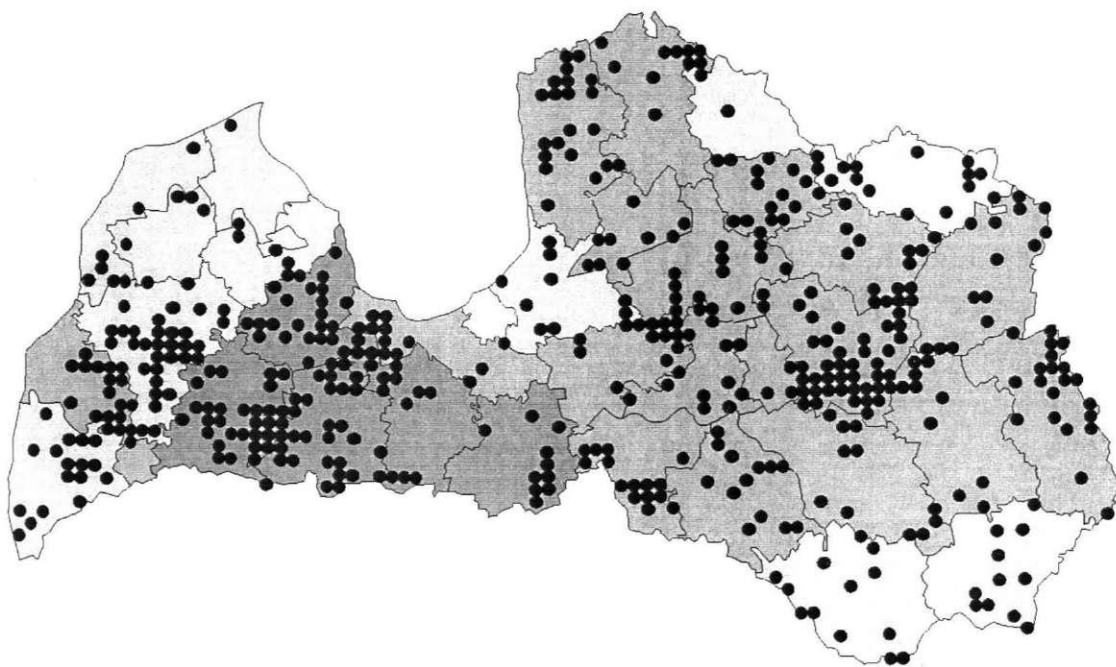
Rezultāti

Mazais ērglis Latvijā laika periodā no 1980.-1996.gadam ir konstatēts 491 kvadrātā (5x5 km) jeb 18% no kvadrātu kopskaita (10.attēls). Lai labāk izsekotu atkārtotas apsekojamības nozīmei sugas konstatēšanā, novērojumi dažādos apsekošanas periodos ir atzīmēti ar atšķirīgām atzīmēm (11.attēls). Speciālu mazā ērgļa novērojumu rezultativitāte ir labi redzama pētījumu parauglaukumos vai vietās, kur šij sugai tiek pievērsta pastiprināta uzmanība.

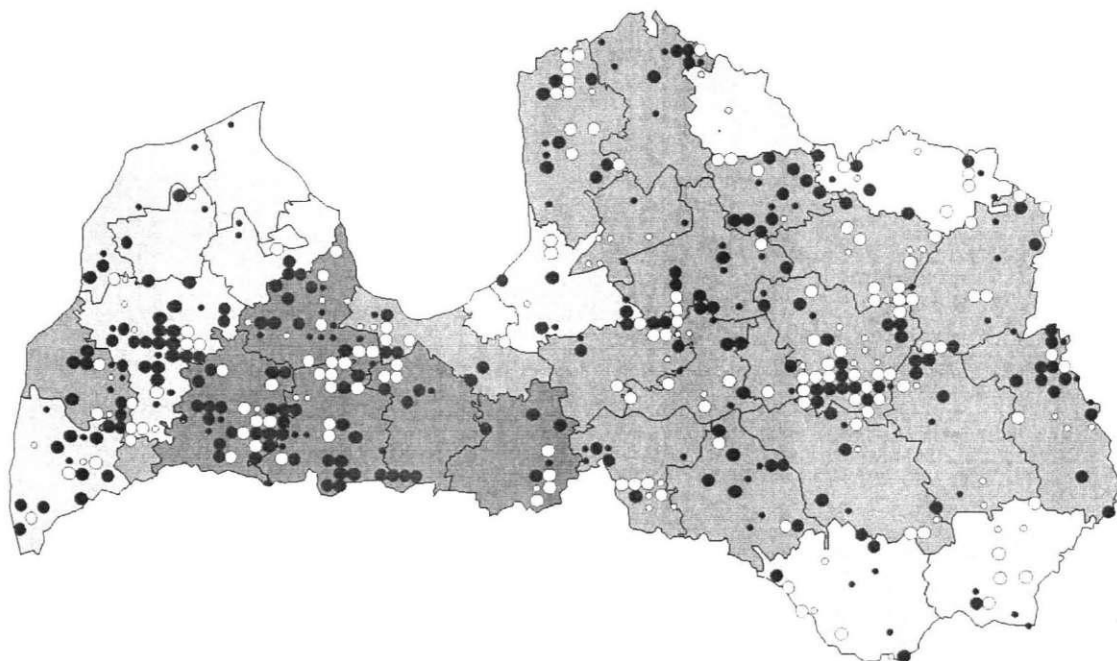
Diskusija

Kā liecina novērojumi mazā ērgļa pētījumu parauglaukumos, tad vienā kvadrātā var atrasties pat vairākas vienlaicīgi apdzīvotas ligzdas. Līdz ar to kvadrātu skaits ar pierādītu ligzdošanu neatbaidina zināmo ligzdu skaitu. Savukārt tukšie laukumi kartē nenozīmē, ka mazais ērglis šeit nav sastopams. Ņemot vērā, ka pat atsevišķas ekskursijas uz kādu mazāk pētītu un

piemērotu apvidu, kur sugai tiek pievērsta uzmanība, dod jaunas atradnes gandrīz katrā apsekotajā kvadrātā, tad iegūtās sugas izplatības kartes lielā mērā raksturo arī pētniecisko aktivitāšu ģeogrāfiju. Šo pieņēmumu apstiprina fakts, ka rajoni, kuros tiek veikti speciāli šīs sugas pētījumi, kartē izceļas (kaut arī, piemēram, parauglaukums „Teiči“ nebūt neietilpst ar mazajiem ērgļiem īpaši bagātā apvidū). Ir jāpaskaidro, ka baltās atzīmes mazā ērgļa izplatības kartē (11.attēls) raksturo tā konstatēību tikai pēc 1987.gada. Vietas, kur ērgļi ir konstatēti abos periodos (1980.-1987. un 1988.-1996.), atsevišķi nav apzīmētas. Kaut arī mazais ērglis ir sastopams visā Latvijas teritorijā, neapšaubāmi, ir tādi apvidi, kur suga ir sastopama nelielā skaitā. Pie šādām teritorijām, piemēram, ir pieskaitāmi priežu sausieņu meži visā piejūras joslā, kā arī sausieņu un pārāk jaunie vai arī priežu mežu rajoni dažviet iekšzemē (it īpaši Ziemeļkurzemē un atsevišķās Krāslavas, Daugavpils un Strenču virsmežniecību daļās).



10.attēls. Mazo ģrgļu izplatība Latvijā 1980. – 1996. (virsmežniecību atšķirīgā tonējuma skaidrojumu skatīt 4.3. nodaļā un 17.attēlā)



11.attēls. Mazo ģrgļu konstatēšana Latvijā dažādos laika periodos

● 1980. – 1987. ○ 1988. – 1996.

3. Stacionāro parauglaukumu raksturojums un izveides vēsture

Ja mazā ērgļa sistemātikas un morfoloģisko pazīmju pētījumi nav saistīti ar konkrētu teritoriju un izplatības noskaidrošanā detalizētam Latvijas raksturojumam nav izšķirošas nozīmes, tad populāciju ekoloģijas un etoloģijas pētījumi ir veikti galvenokārt konkrētās vietās jeb stacionāros pētījumu parauglaukumos (4.tabula, 12.attēls).

Parauglaukumi ir jau aprakstīti atsevišķās publikācijās (ĶEMLERS & ĶEMLERS 1987, BERGMANIS u.c. 1990, BERGMANIS et al. 1990, BERGMANIS et al. 1993). Tā kā kopš šo publikāciju sagatavošanas ir mainījušās parauglaukumu platības un ir izveidoti jauni, tad ir nepieciešams atkārtot un pilnveidot pētījumu vietu raksturojumu.

Parauglaukums „Snēpele“ ir izveidots 1960.gadā, pētījumus veic A. Ķemlers, sākotnēji kopīgi ar E. Ķemleru. Teritorija ietver Rietumkurzemes augstienes ziemeļu pacēlumu - Vārdupes kalnu, Rietumkurzemes augstienes A malu uz D no Kuldīgas un šauru Ventas ieplakas R malu. Parauglaukums atrodas uz D no Kuldīgas, starp Ventas upi un ceļu Kuldīga-Aizpute. Tā platība ir 103 km², no tiem meži aizņem 43 km² (41,7%), lauksaimniecībā izmantojamās zemes - 50 km² (48,5%), ūdenstilpnes -4 km² (3,9%) un pārējās zemes - 6 km² (5,8%). Dominējošie mežu augšanas apstākļu tipi ir vēris, damaksnis un gārša, valdošās koku sugas - priede, egle, bērzs, ozols un apse. Parauglaukuma kontūras veido autoceļi.

Parauglaukums „Bukaiši“ ir izveidots 1985.gadā, pētījumus veic A. Petriņš (LU Zooloģijas muzejs). Pētījumu vieta atrodas Zemgales līdzenumā, tā D mala piekļaujas Lietuvas robežai. Parauglaukuma platība ir vairākkārt izmainīta. 1985.-1989.gados laukuma kopējā platība bija 113 km², to skaitā meži - 24,7 km² (21,9%), 1990.-1992.gados kopējā platība - 106,5 km², to skaitā meži - 28 km² (26,3%) un 1993.-1998.gados kopējā platība - 113 km², to skaitā meži - 28 km² (24,8%) un lauksaimniecībā izmantojamās zemes - 85 km² (75,2%).

Dominējošais mežu augšanas apstākļu tips šeit ir gārša ar valdošajām koku sugām apsi, osi, bērzu un egli. Parauglaukuma kontūras veido nosacītas taisnes, kurām dabā nav piesaistes.

Parauglaukums „Teiči“ ir izveidots 1985.gadā, pētījumus veic U. Bergmanis (Teiču valsts rezervāts). Tas atrodas Austrumlatvijas zemienes Lubāna līdzenumā starp apdzīvotām vietām Mētriena, Barkava un Murmastiene un ietver Teiču rezervāta daļu uz Z no Teiču purvu šķērsojošā ceļa Mētriena-Murmastiene. Sākotnēji (1985.-1986.) pētījumu teritorijas kopējā platība bija 79,6 km², no kuriem meži aizņēma 38,9 km² (48,8%), augstie un pārejas purvi - 35 km² (43,9%) un lauksaimniecībā izmantojamās zemes - 5,8 km² (7,3%). 1987.-1988.gados laukuma platība tika palielināta līdz 110,8 km², kur meži aizņēma 38,3 km² (34,5%), augstie un pārejas purvi - 34,1 km² (30,8%), lauksaimniecībā izmantojamās zemes - 35,7 km² (32,2%) un apdzīvotas vietas - 2,73 km² (2,5%). 1989.gadā tika galīgi pabeigta šī parauglaukuma robežu pilnveidošana, kurā ir pārstāvētas ne tikai platības ar rezervāta režīmu, bet arī valsts, pašvaldību un privātīpašuma meži ar intensīvu saimniecisko darbību un ievērojamās platībās arī lauksaimniecībā izmantojamās zemes ar atšķirīgu izmantošanas intensitāti. Patreizējā parauglaukuma platība ir 117,1 km², no kuriem meži aizņem 40,5 km² (34,6%), augstie un pārejas purvi - 34,1 km² (29,1%), lauksaimniecībā izmantojamās zemes - 39,7 km² (33,9%), ezeri - 0,9 km² (0,7%) un apdzīvotas vietas - 1,9 km² (1,3%). Dominējošie mežu augšanas apstākļu tipi parauglaukumā ir niedrājs, purvājs, kūdrenis, vēris, damaksnis un ārenis ar valdošajām koku sugām priedi, apsi, bērzu un egli. Lielāko mežu daļu veido monolīts, bet neregulāras formas masīvs. Pārējie meži ir atsevišķi dažāda lieluma puduri, kurus iekļauj lauksaimniecībā izmantojamās zemes. Laukuma robežu veido galvenokārt ceļi un ZA daļā taisne bez konkrētas piesaistes dabā. Tas ir lielākā parauglaukuma „Murmastiene“ sastāvdaļa.

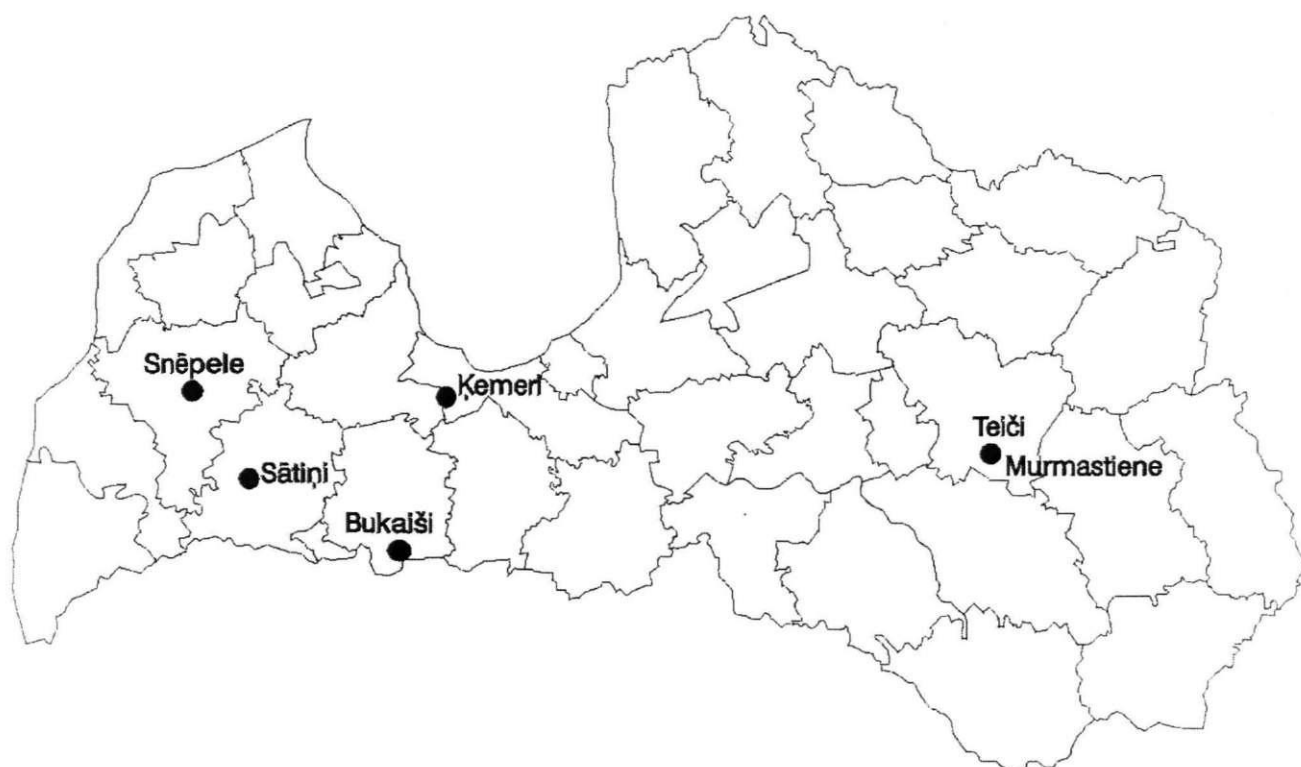
Parauglaukums „Murmastiene“ tika izveidots 1994.gadā tieši mazo ērgļu pētījumiem, jo laukums „Teiči“ ar salīdzinoši nelielu platību un mazo ērgļu pāru skaitu nedeva iespēju objektīvi izsekot dažādām norisēm populācijā. Pētījumus veic U. Bergmanis. Šis

parauglaukums ietver visu Teiču rezervāta teritoriju un bijušo rezervāta aizsargjoslu, kā arī atsevišķus mežu masīvus uz E no Murmastienes. Parauglaukums atrodas starp apdzīvotām vietām Mētriena - Barkava - Murmastiene - Atašiene un uz E no Barkavu un Murmastieni savienojošā ceļa piekļaujas Zamaru - Malmutas purvam. Teritorijas kopējā platība ir 425 km², no tiem meži - 107 km² (25%), augstie un pārejas purvi - 152 km² (36%), lauksaimniecībā izmantojamās zemes - 149 km² (35%), ūdenstilpnes - 4 km² (1%) un apdzīvotas vietas - 13 km² (3%). Dominējošo mežu augšanas apstākļu tipu un valdošo koku sugu raksturojums ir līdzīgs kā parauglaukumā „Teiči“, taču šeit papildus ir sastopamas arī gāršas un no valdošajām koku sugām nozīmīgu vietu ieņem arī melnalksnis.

Nosakot kopējo klātesošo pāru skaitu Latvijā, ir pieminētas vēl divas teritorijas, kurām gan nav piemērojams stacionāro parauglaukumu statuss. Šīm teritorijām ir zināma tikai kopējā platība. Viena no tām ir Ķemeru nacionālā parka teritorija ar aptuveni 300 km² lielu platību (pētījumus veic A. Liepa, Ķemeru nacionālais parks, un M. Strazds, Latvijas Ornitoloģijas biedrība), otra - Sātiņu dīksaimniecības apkārtnē ar aptuveni 50 km² lielu platību (pētījumus veic Z. Jansone).

4.tabula. Stacionāro parauglaukumu vispārējs raksturojums mazā ērgļa pētījumiem Latvijā

Nosaukums	Platība (km ²)	Mežainība (%)	Informācijas ieguves periods	Informācijas ieguvējs
Snēpele	103	41.7	1960-1998	A.Ķemlers
Bukaiši	113	24.8	1985-1998	A.Petriņš
Teiči	117	34.6	1985-1998	U.Bergmanis
Murmastiene	425	25.2	1994-1998	U.Bergmanis



12.attēls. Stacionāro parauglaukumu un citu novērojumu vietu izvietojums mazo ērgļu pētījumiem Latvijā

4. Mazā ērgļa Latvijas populācijas lielums un struktūra

Pētījumā analizēti mazā ērgļa apdzīvotības blīvumi, skaita dinamika, kā arī populācijas ligzdojošo un neligzdojošo (teritoriālo) pāru skaitliskās attiecības vairākos parauglaukumos. Pamatojoties uz konstatētajiem apdzīvotības blīvumiem, ir aprēķināts kopējais klātesošo pāru skaits Latvijā.

Materiāls un metodika

Apdzīvotības blīvumu, skaita dinamikas un ligzdojošo un teritoriālo pāru skaitlisko attiecību noskaidrošanā ir izmantota informācija no trim parauglaukumiem - „Bukaiši“, „Teiči“ un „Murmastiene“. Analizētā informācija aptver laika periodu līdz 1996.gadam ieskaitot. Kaut arī parauglaukums „Teiči“ (līdzīgi kā „Bukaiši“) bija izveidots jau 1985.gadā, par ticamu ir uzskatāma informācija sākot ar 1989.gadu, kad galīgi tika pabeigta šī laukuma robežu noteikšana.

Apdzīvotības blīvums, pēc vispār pieņemtas metodikas, ir izteikts pāros uz 100 km² kopējās platības (pāri/100 km²). Šis izrēķinātais lielums parāda, cik pāru ir sastopami simts kvadrātkilometros konkrētajā parauglaukumā. Ar kopējo platību saprot visu biotopu kopumu parauglaukumā, neizdalot kādu biotopu atsevišķi. Nosakot apdzīvotības blīvumu, katrā parauglaukumā tika noskaidrots ikgadējais ligzdojošo un teritoriālo (neligzdojošo) pāru skaits. Ligzdojošo un teritoriālo pāru summa veido klātesošo pāru kopumu, kas raksturo apdzīvotības blīvumu konkrētā teritorijā (KOSTRZEWA et al. 1985). Nosakot pāra atbilstību ligzdojoša vai teritoriāla pāra statusam, tika izmantotas literatūrā aprakstītās kategorijas (KROL 1985). Pēc šīs klasifikācijas, par ligzdojošu uzskata pāri, kura ligzdā ir konstatēta vismaz viena ola, neatkarīgi no turpmākā ligzdošanas rezultāta. Par teritoriālu (neligzdojošu) uzskata pāri, kura ligzdā

dējums nav bijis, bet pāris ir piesaistīts konkrētai teritorijai. Atsevišķs teritoriāls putns klātesošo pāru skaita aprēķinos netika iekļauts. Jāpaskaidro, ka dažādu iemeslu dēļ neligzdojošs pāris (ne visi pāri ligzdo katru gadu) uzturas konkrētā teritorijā un, kā tas ir raksturīgi daudziem dienas plēsīgajiem putniem, ar svaigiem koku zariem pušķo ligzdu, tādējādi norādot uz ligzdošanas teritorijas aizņemību.

Klātesošo pāru skaita jeb ligzdošanas teritoriju ikgadējo noteikšanu var iedalīt divos etapos.

Pirmā parauglaukumu kontrole parasti tiek veikta aptuveni no aprīļa vidus līdz maija pirmās dekādes beigām - periodā, kad no ziemošanas vietām atlidojušie mazie ērgļi aizņem iespējamās ligzdošanas teritorijas, aktīvi riesto un ir viegli pamanāmi. Šīs kontroles laikā tiek konstatētas klātesošo pāru teritorijas, bet ne pašas ligzdas. Ligzdas netiek apsekotas, jo ērgļu traucēšana pie ligzdām agrīnās ligzdošanas stadijās var negatīvi ietekmēt ligzdošanas sekmes (traucējumu rezultātā ligzdas tiek bieži pamestas). Konkrētajā periodā aktīvi ir visi klātesošie pāri, neatkarīgi no ligzdošanas statusa. Klātesošie pāri, kuri neligzdo, pēc riestošanas perioda kļūst mazaktīvi un vēlāk ir grūti pamanāmi. Tāpēc, neveicot šādas agrīnās uzskaites, var nepareizi novērtēt kopējo klātesošo pāru skaitu.

Otrā parauglaukuma kontrole parasti tiek veikta no jūnija beigām (kad jaunie putni ir jau paaugušies un ligzdas īslaicīgs apmeklējums nav bīstams), turpinās jūlijā un līdz augusta vidum. Šīs kontroles laikā tiek noteikta pavasarī (pirmā kontrole) konstatēto klātesošo pāru piederība ligzdojošo vai teritoriālo pāru kategorijām. Apsekojot ligzdošanas teritorijās zināmās dienas plēsīgo putnu ligzdas, tiek konstatētas ligzdas ar jaunajiem putniem vai arī, rūpīgi aplūkojot ligzdas saturu, tiek noteikts, vai tajā ir bijis dējums (izpostītām ligzdām). Jāatzīmē, ka ligzdojošo un teritoriālo pāru skaita novērtējums dažkārt ir kļūdainis, jo ne vienmēr izdodas atrast ligzdas, kurās dējums ir gājis bojā. Pāri no šādām ligzdām otrās kontroles laikā parasti ir mazaktīvi, dažkārt neuzturas tiešā izpostītās ligzdas tuvumā un līdz ar to var tikt pieskaitīti

teritoriālo pāru kategorijai. Kā liecina pētījumu pieredze, šādi kļūdaini secinājumi ir uzskatāmi par izņēmumiem un tie ievērojami neietekmē galējo novērtējumu.

Kopējā klātesošo pāru skaita novērtēšanā Latvijā ir izmantoti izrēķinātie klātesošo pāru blīvumi no parauglaukumiem „Bukaiši“, „Murmastiene“ un „Snēpele“. Parauglaukums „Teiči“ kopējā klātesošo pāru skaita novērtēšanā Latvijā atsevišķi nav izmantots, jo tas pilnībā ir iekļauts laukumā „Murmastiene“, kurš aptver lielāku teritoriju, vairāk pāru un līdz ar to ir reprezentatīvāks.

Pētījumi parauglaukumos un informācija no pārējās Latvijas teritorijas ļauj secināt, ka visu Latviju var nosacīti iedalīt trīs dažāda apdzīvotības blīvuma rajonos - ar mazajiem ērgļiem bagātos, vidēji bagātos un nabadzīgos. Tā kā visobjektīvākā pieejamā informācija par dažādu Latvijas daļu mežainību un mežu struktūru ir par valsts virsmežniecībām (PETERSONS 1994), tad šī informācija tika izmantota par pamatu Latvijas iedalīšanai trīs nosacītās apdzīvotības blīvuma jeb bonitātes grupās - bagātos (1.bonitāte), vidēji bagātos (2.bonitāte) un nabadzīgos (3.bonitāte) rajonos. Iedalot Latvijas teritoriju bonitāšu grupās, papildus oficiālajai informācijai par mežu struktūru un sastāvu katrā virsmežniecībā, tika ņemta vērā kā personiskā pieredze, tā arī ziņas par mazā ērgļa izplatību un sugas prasībām pēc konkrētiem biotopiem. Pamatojoties uz šo iedalījumu, parauglaukums „Bukaiši“ atbilst 1.bonitātei un parauglaukumi „Snēpele“ un „Murmastiene“ - 2.bonitātei. Aprēķinot kopējo pāru skaitu Latvijā, par katras bonitātes rajona minimālo un maksimālo skaita robežu tik ņemts attiecīgās bonitātes parauglaukuma minimālais un maksimālais klātesošo pāru blīvums, 2.bonitātes parauglaukumu, „Snēpeles“ un „Murmastienes“, gadījumā - abu parauglaukumu minimālo un maksimālo blīvumu vidējie rādītāji. Tā kā neviens no šiem parauglaukumiem neatbilst 3.bonitātei jeb nabadzīgajiem rajoniem, tad tika pieņemts, ka nabadzīgajos rajonos uz katriem 100 km² ligzdo 1-2 pāri.

Rezultāti

4.1. Apdzīvotības blīvumi un skaita dinamika parauglaukumos

Klātesošo pāru skaita dinamika pa gadiem ir novērtēta trijos parauglaukumos (13.attēls, 5.-7.tabula). Kaut arī pētījumu periods ir salīdzinoši neilgs, it īpaši parauglaukumos „Murmastiene“ un „Teiči“, uzskaišu rezultāti tomēr ļauj spriest par mazā ērgļa skaita dinamiku vismaz pēdējos 8-12 gados. Parauglaukumā „Bukaiši“ ar klātesošo pāru blīvumu 7,1-11,5 pāri/100 km² (vidēji 9,6 pāri/100 km²) ir konstatēts pāru skaita pieaugums. Šis parauglaukums atrodas ar mazajiem ērgļiem bagātajā jeb 1.bonitātes rajonā. Līdzīgs blīvums - aptuveni 10 pāri/100 km², ir konstatēts pētījumu vietā „Sātiņu dīksaimniecības apkārtnē“, kura arī atbilst 1.bonitātes rajonam. Parauglaukumā „Teiči“ ar klātesošo pāru blīvumu 3,4-6,0 pāri/100 km² (vidēji 5,0 pāri/100 km²) pāru skaits kopumā ir nemainīgs. Parauglaukumā „Murmastiene“ neilgais novērojumu periods vēl neļauj spriest par skaita dinamikas tendencēm, taču tā ievērojami lielākā platība (425 km²) un dažādu biotopu daudzveidība, atšķirībā no mazākā parauglaukuma „Teiči“ (117 km²), labāk reprezentē klātesošo pāru blīvumu 2.bonitātes rajonos. Šeit konstatētais blīvums - 3,1-3,5 pāri/100 km² (vidēji 3,3 pāri/100 km²), ir līdzīgs klātesošo pāru blīvumam citās 2.bonitātes teritorijās - 2,9-3,9 pāri/100 km² (vidēji 3,4 pāri/100 km²) „Snēpelē“ un aptuveni 3,3 pāri/100 km² „Ķemeros“.

„Teiču“ un „Murmastienes“ gadījumā, kur abi parauglaukumi atrodas vienā vietā, ir iespējams novērtēt parauglaukumu platības un reprezentēto biotopu nozīmi klātesošo pāru blīvuma novērtēšanā vienas bonitātes rajonos. Tā kā „Murmastienē“ ievērojamākās platībās ir ligzdošanai nepiemēroti biotopi kā purvi un lauksaimniecībā izmantojamās zemes, tad arī klātesošo pāru blīvums šeit ir mazāks kā „Teičos“. „Murmastiene“ objektīvāk raksturo

konkrēto un 2.bonitātes rajonus kopumā, kur ligzdošanai piemēroti biotopi mijas ar nepiemērotiem.

4.2. Ligzdojošo un teritoriālo pāru skaitliskās attiecības

Kā tas ir raksturīgi visām putnu sugām, arī mazā ērgļa populāciju veido ligzdojoši un neligzdojoši īpatņi. Atsevišķu neligzdojošu īpatņu objektīvu skaitu nav iespējams noteikt, jo šādiem putniem nav teritoriāla uzvedība un to konstatēšana ir praktiski neiespējama. Savukārt, katram pārim, neatkarīgi no ligzdošanas statusa (ligzdojošs vai teritoriāls pāris), ir sava teritorija. Ikgadējais ligzdojošo un teritoriālo (neligzdojošo) pāru sadalījums trijos parauglaukumos ir redzams 14.-16.attēlos un 5.-7.tabulās. Visos trīs parauglaukumos kopā vidēji ligzdo 68% no visiem klātesošajiem pāriem, pārējie 32% ir teritoriāli pāri. Līdz šim nav izdevies atrast kādu noteiktu sakarību, kas izskaidrotu ligzdojošo un teritoriālo pāru īpatsvaru populācijā. Konkrētu pāru kontrole parauglaukumos liecina, ka katrs pāris dažādos gados var būt kā ligzdojošs, tā arī neligzdojošs. Droši var apgalvot, ka ligzdošanas statusu ietekmē vairāki vai pat daudzi faktori, kuriem ir kā dabiska, tā arī antropogēna izcelsme. Pie ligzdošanas neuzsākšanu veicinošiem faktoriem, piemēram, var, minēt:

- ligzdas vai ligzdas koka nogāšanos rudens/zīemas periodā un piemērotas ligzdas būves vietas trūkumu ligzdošanas rajonā,
- dažādu antropogēno faktoru klātbūtni ligzdošanas rajonā pirmsligzdošanas/riesta periodā (visbiežāk mežsaimnieciskie pasākumi),
- viena vai abu pāri veidojošo pieaugušo putnu pārāk vēla atgriešanās ligzdošanas rajonā no ziemošanas vietām,
- iespējams, arī nelabvēlīgi meteoroloģiskie apstākļi un nepietiekams barības daudzums pirmsligzdošanas periodā

- viena vai abu pāri veidojošo pieaugušo putnu nepietiekams vecums, lai uzsāktu ligzdošanu.

4.3. Kopējā klātesošo pāru skaita novērtējums Latvijā

Iedalot Latvijas teritoriju dažādas bonitātes rajonos (8.tabula, 17.attēls) un, pamatojoties uz parauglaukumos konstatētajiem apdzīvotības blīvumiem, aprēķinot katrai bonitātei atbilstošo blīvumu (9.tabula), tika noteikts kopējais klātesošo pāru skaits Latvijā. Aprēķini rāda, ka Latvijas mazo ērgļu populāciju veido aptuveni 2000-2800 pāru (1892-2670). Šis aprēķinātais pāru skaits ierindo Latviju to sešu valstu vidū, kurās konstatēts vairāk kā 1000 pāru (10.tabula).

Diskusija

Latvijas ornitologu vidū valda uzskats, ka mazo ērgļu skaits Latvijā ir pieaudzis pēc Otrā pasaules kara, kad lauksaimniecības kolektivizācijas rezultātā daudzas viensētas tika pamestas un izveidoti kolhozu/padomju saimniecību ciemati. Tā rezultātā samazinājās antropogēno faktoru ietekme šīs sugas barošanās biotopos. Par pirmskara periodu ir tikai zināms, ka šī suga bija samērā parasta. Līdz ar to nav iespējams objektīvi analizēt skaita izmaiņas ilgstošā laika periodā. Tādējādi vienīgās ziņas par skaita dinamiku ir pieejamas no 80.gados izveidotajiem parauglaukumiem. Diemžēl, parauglaukumu skaits un salīdzinoši nelielais pētījumu periods vēl neļauj izdarīt visaptverošus secinājumus par mazā ērgļa skaita attīstības tendencēm Latvijā. Tomēr, pamatojoties uz 80. un 90. gados iegūto informāciju, var secināt, ka mazo ērgļu skaits Latvijā patreiz ir stabils vai pat nedaudz pieaugošs. Atziņai gan ir jāpieiet kritiski, jo skaita palielināšanās vienā parauglaukumā vēl neliecina par līdzīgām

tendencēm visā teritorijā. Šai parādībai var būt arī lokāls raksturs, piemēram, pasliktinoties ligzdošanas apstākļiem vienā vietā, blakus teritorijās pāru skaits var palielināties.

Objektīva informācija par skaita izmaiņām ilgstošā laika periodā ir pieejama tikai par Vāciju un Poliju, kur plēsīgo putnu pētījumiem ir senas tradīcijas. Pēdējos 100 gados Vācijā ir konstatēta ievērojama mazā ērgļa skaita samazināšanās (MEYBURG et al. 1997). Šķietama skaita palielināšanās Vācijas pavalstī Meklenburgā pēdējos 25 gados ir izskaidrojama ar teritorijas labāku apsekošību (MATTHES & NEUBAUER 1987). Polijā mazo ērgļu skaits pēdējos 50 gados ir stabils (RODZIEWICZ 1996). Rodas iespaids, ka mazā ērgļa populācijas centrālajos rajonos kā Latvijā, Lietuvā un Polijā (par Baltkrieviju gan nav detalizētu ziņu) tā skaits tiešām kopumā ir stabils, un skaita samazināšanās ir novērojama areāla rietumu perifērijā, piemēram, Vācijā.

Analizējot klātesošo pāru blīvumus dažādās valstīs un parauglaukumos, informācija ir apkopota 11.tabulā un 18.attēlā. Tabulā ir sniegtā informācija, kura ir iegūta un interpretēta pēc vienotas metodikas un ir salīdzināma ar Latvijas datiem. Diemžēl, atšķirīgi metodiskie risinājumu un speciālu pētījumu trūkums neļauj analizēt klātesošo pāru blīvumus, piemēram, Krievijā, Baltkrievijā un Ukrainā. Analizējot maksimālos konstatētos klātesošo pāru blīvumus, tie Latvijā, Polijā un Slovākijā ir aptuveni vienādi - ap 10-11 pāriem/100 km² kopējās platības. Atsevišķās vietās kā „Ketrzynn“ Polijā blīvums ir pat 22 pāri/100 km². Taču šajā gadījumā ir jāņem vērā parauglaukuma nelielā platība (50 km²), kas, acīmredzot, reprezentē ligzdošanai vispiemērotākos biotopus. Nelielais blīvums Igaunijā ir izskaidrojams ar ligzdošanai un barības ieguvei nepiemērotiem biotopiem (liels priežu mežu un nabadzīgu augšņu īpatsvars), Vācijā - ar biotopu (it īpaši barošanās) antropogēnu fragmentāciju. Nelielais klātesošo pāru blīvums Lietuvā, acīmredzot, ir izskaidrojams ar ligzdošanai piemēroto mežu nelielo īpatsvaru.

Arī populācijas struktūras noskaidrošanā ir nepieciešama vienota metodika. Ligzdojošo un neligzdojošo (teritoriālo) pāru skaita noteikšana ir ļoti darbietilpīga - ir nepieciešama

ligzdošanas teritoriju atkārtota kontrolēšana ligzdošanas sezonā, kā arī pašu ligzdu (ligzdas saturs) pārbaude. Daudzās pētījumu vietās tiek noteikts tikai kopējais klātesošo pāru skaits, atsevišķi neizdalot ligzdojošos un neligzdojošos pārus. Šāds metodisks risinājums neļauj spriest par ligzdojošo un neligzdojošo pāru proporcijām populācijā. Salīdzinoša populācijas struktūru raksturojoša informācija ir pieejama par pētījumu teritorijām Polijā, Vācijā un Gruzijā (pēdējo gan raksturo neilgs novērojumu periods un neliels kontrolēto teritoriju skaits). Vidējais ligzdojošo pāru īpatsvars trīs parauglaukumos Latvijā - 68% no kopējā klātesošo pāru skaita („Bukaišos“ 71%, „Teičos“ 68% un „Murmastienē“ 65%) kopumā atbilst šim rādītājam Vācijā - 69% (MATTHES & NEUBAUER 1987) un Polijā - 73% (65%-82%, RODZIEWICZ 1996). Gruzijā ligzdo vidēji 90% (75%-100%) no visiem klātesošajiem pāriem (ABULADZE 1996). Konstatētās ligzdojošo un neligzdojošo pāru skaitliskās attiecības gan nevar uzskatīt par pilnīgi precīzām, jo šo kategoriju noteikšanā ir iespējamās kļūdas (sk. metodiku).

Kaut arī patreizējais mazā ērgļa pasaules populācijas Latvijas daļas novērtējums ir metodiski pamatotāks un reālāks kā iepriekšējie vērtējumi, šo modeli nevar uzskatīt par pilnīgu. Tas ir izskaidrojams ar faktu, ka neviena administratīvā teritorija (konkrētajā gadījumā - virsmežniecības) pilnībā neatbilst dabiskajām klātesošo pāru blīvuma robežām. Tomēr ir pamats uzskatīt, ka Latvijas biotopu daudzveidība (arī sausajos piejūras un iekšzemes priežu mežos ir mazā ērgļa ligzdošanai piemērotas mitras ieplakas, zemie purvi ar melnalkšņu un citu lapu koku audzēm) kompensē atsevišķu ligzdošanai nepiemērotu vai maz piemērotu teritoriju iekļaušanos augstākas bonitātes kategorijā un otrādi.

Kopsavilkums. Mazā ērgļa Latvijas populācijas lielums un struktūra

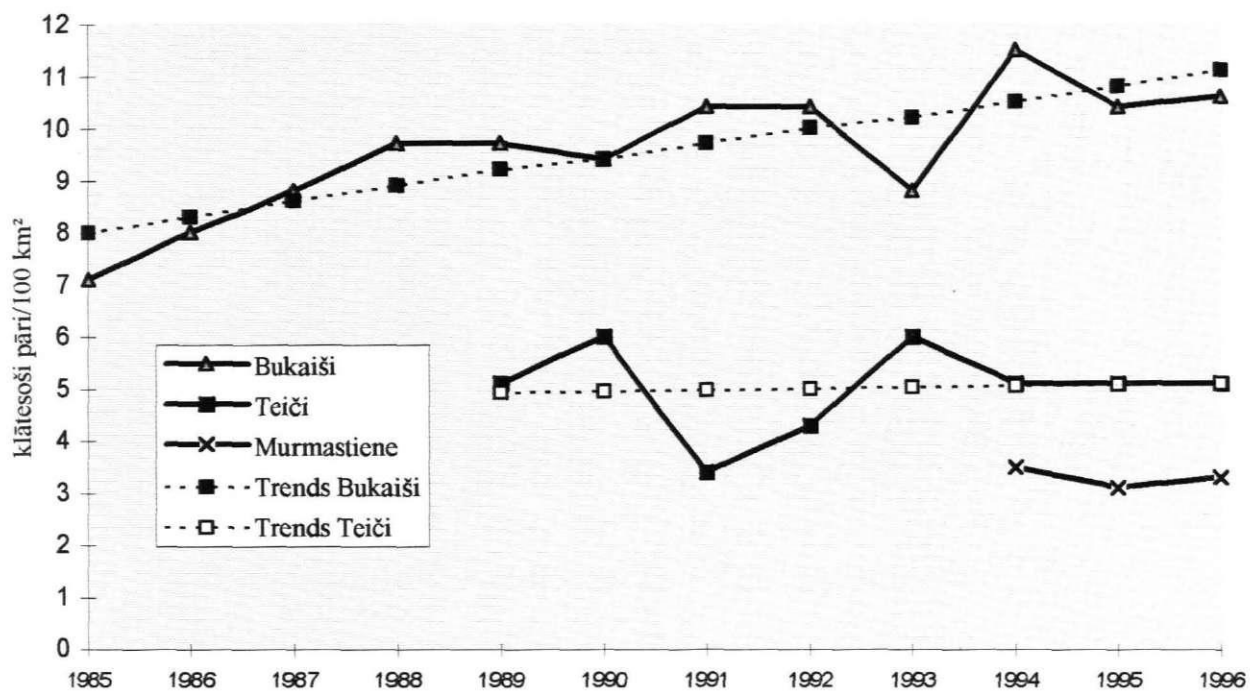
Mazo ērgļu klātesošo pāru uzskaites parauglaukumos ļauj spriest par šīs sugas skaita dinamiku pēdējos 8-12 gados - parauglaukumā „Bukaiši“ (1985-1996) ir konstatēts skaita pieaugums, parauglaukumā „Teiči“ (1989-1996) skaits ir stabils.

Dažādas bonitātes rajonos ir konstatēti sekojoši klātesošo pāru sastopamības blīvumi:

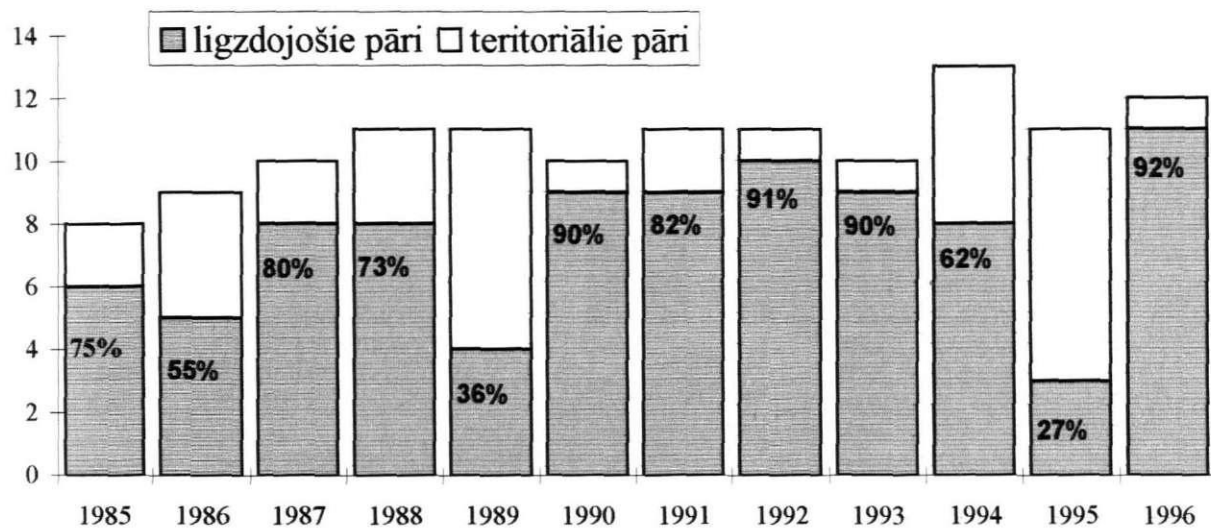
- 1. bonitātes jeb bagātajos rajonos - „Bukaiši“: 7,1-11,5 pāri/100 km² (vidēji 9,6/100 km²).
- 2. bonitātes jeb vidēji bagātajos rajonos - „Teiči“: 3,4-6,0 pāri/100 km² (vidēji 5,0/100 km²), „Murmastiene“: 3,1-3,5 pāri/100 km² (vidēji 3,3/100 km²), „Snēpele“: 2,9-3,9 pāri/100 km² (vidēji 3,4/100 km²).

Ir konstatēts, ka parauglaukumos „Bukaiši“, „Teiči“ un „Murmastiene“ vidēji ligzdo 68% no visiem klātesošajiem pāriem, pārējie 32% pāru ir neligzdojoši jeb teritoriāli.

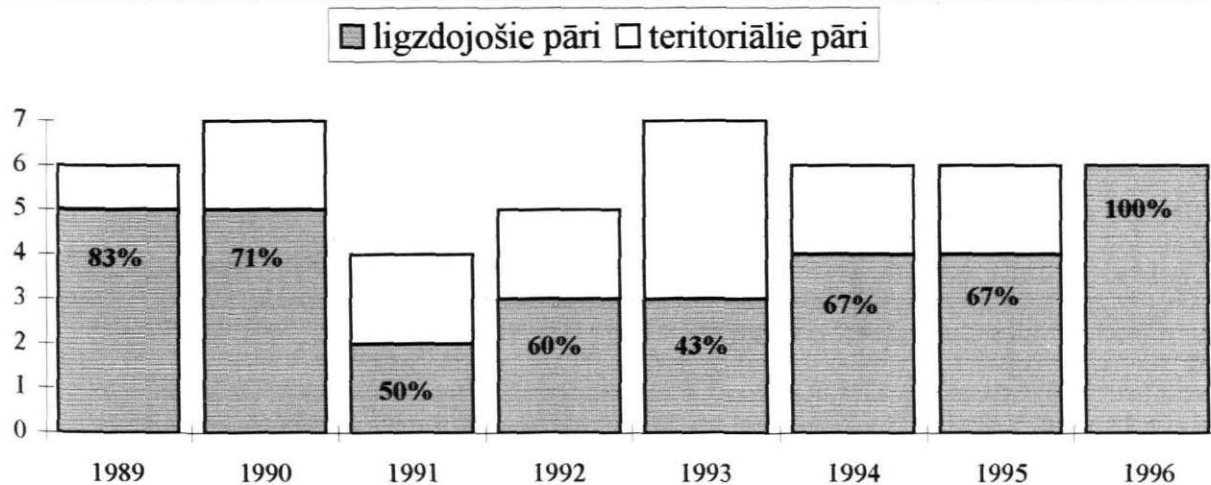
Iedalot Latvijas teritoriju dažādas bonitātes rajonos un, pamatojoties uz pētījumiem parauglaukumos, nosakot katrai bonitātei atbilstošo klātesošo pāru blīvumu, ir aprēķināts kopējais klātesošo pāru skaits Latvijā - 2000-2800 pāru (1892-2670).



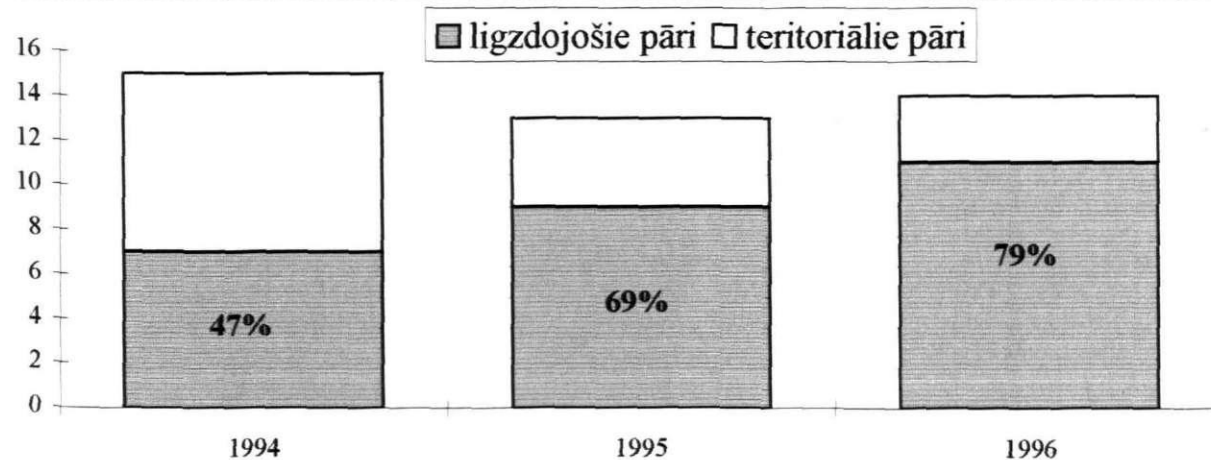
13. attēls. Mazā ērgļa skaita dinamika parauglaukumos



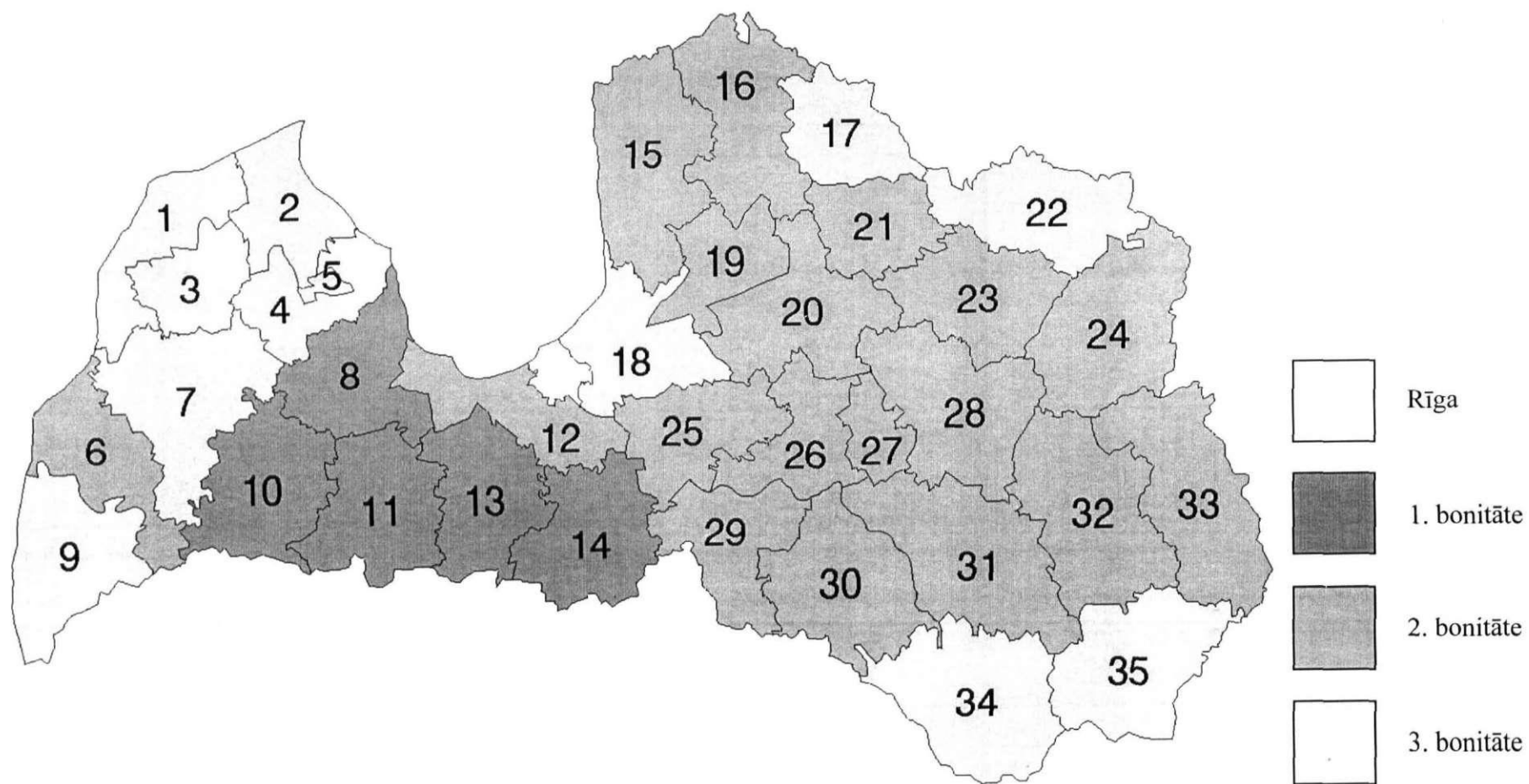
14. attēls. Ligzdojošo un teritoriālo pāru skaits parauglaukumā "Bukaiši"



15. attēls. Ligzdojošo un teritoriālo pāru skaits parauglaukumā "Teiči"

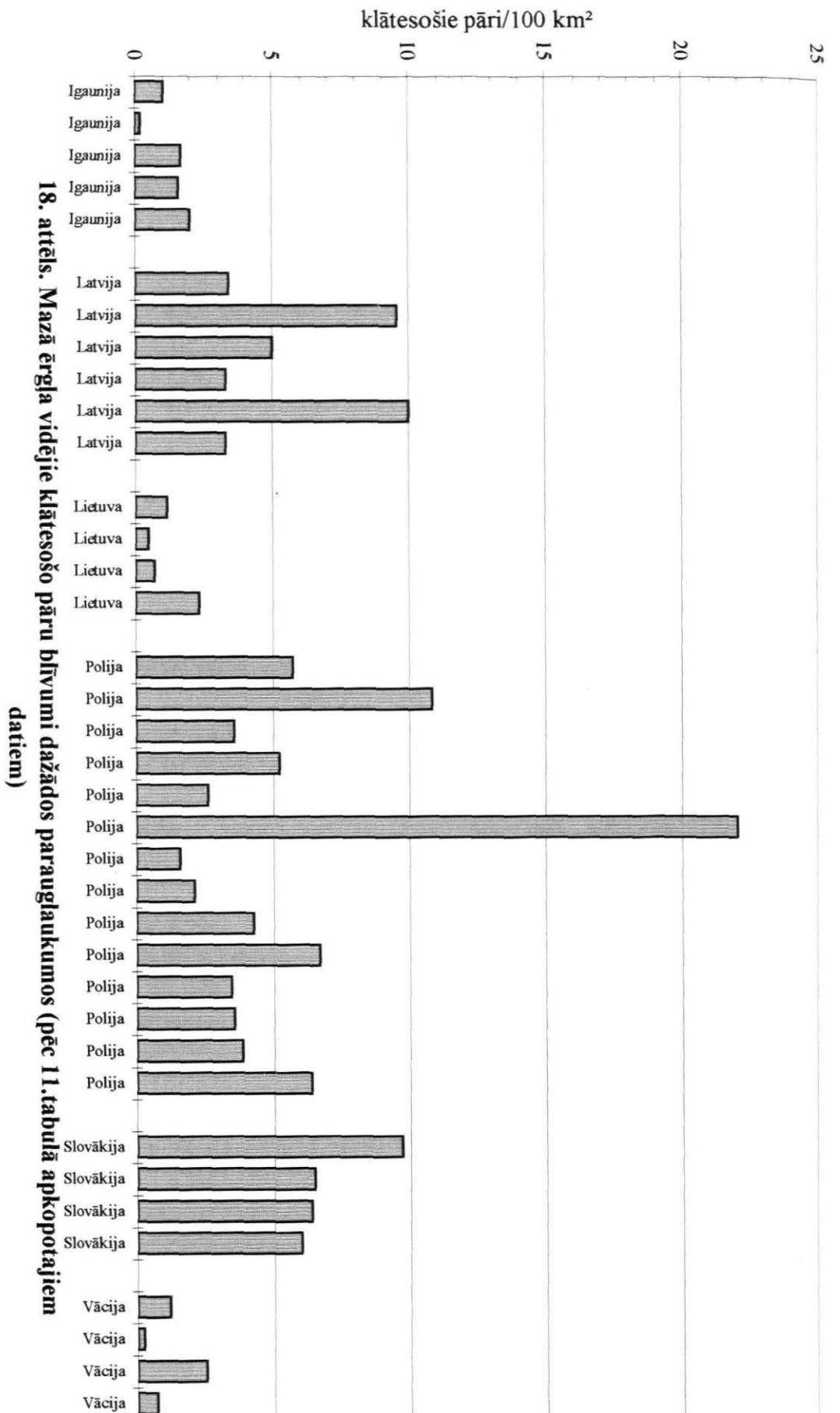


16. attēls. Ligzdojošo un teritoriālo pāru skaits parauglaukumā "Murmastiene"



17. attēls. Latvijas teritorijas iedalījums bonitāšu rajonos (virsmēžniecībās)

1 –35: virsmēžniecību kārtas Nr. (atbilstoši 8. tabulai)



5. tabula. Mazā ērgļa klātesošo pāru skaits parauglaukumā "Teiči"

Gads	Ligzdojošie pāri	Teritoriālie pāri	Klātesošie pāri	Klātesošie pāri/100 km ²
1989	5	1	6	5.1
1990	5	2	7	6
1991	2	2	4	3.4
1992	3	2	5	4.3
1993	3	4	7	6
1994	4	2	6	5.1
1995	4	2	6	5.1
1996	6	0	6	5.1
				Xvid.=5 pāri/100 km²

6. tabula. Mazā ērgļa klātesošo pāru skaits parauglaukumā "Murmastiene"

Gads	Ligzdojošie pāri	Teritoriālie pāri	Klātesošie pāri	Klātesošie pāri/100 km ²
1994	7	8	15	3.5
1995	9	4	13	3.1
1996	11	3	14	3.3
				Xvid.=3,3 pāri/100 km²

7. tabula. Mazā ērgļa klātesošo pāru skaits parauglaukumā "Bukaiši"

Gads	Ligzdojošie pāri	Teritoriālie pāri	Klātesošie pāri	Klātesošie pāri/100 km ²
1985	6	2	8	7.1
1986	5	4	9	8
1987	8	2	10	8.8
1988	8	3	11	9.7
1989	4	7	11	9.7
1990	9	1	10	9.4
1991	9	2	11	10.4
1992	10	1	11	10.4
1993	9	1	10	8.8
1994	8	5	13	11.5
1995	3	8	11	10.4
1996	11	1	12	10.6
				Xvid.=9,6 pāri/100 km²

8. tabula. Virsmežniecību iedalījums mazā ērgļa sastopamības blīvuma bonitātēs

Nr. (sk. 17.attēlu)	kartē Virsmežniecība	Platība (km ²)	Bonitāte
6	Aizputes	1833	2
22	Alūksnes	2034	3
14	Bauskas	1894	1
20	Cēsu	2226	2
28	Cesvaines	2265	2
34	Daugavpils	2588	3
11	Dobeles	1822	1
2	Dundagas	1518	3
19	GNP	1123	2
23	Gulbenes	1876	2
18	Inčukalna	1943	3
29	Jaunjelgavas	1814	2
30	Jēkabpils	2388	2
13	Jelgavas	1788	2
12	Jūrmalas	1816	2
27	Kalsnavas	920	2
26	Kokneses	1044	2
35	Krāslavas	2253	3
7	Kuldīgas	2470	2
5	* LLU MPMS	260	
9	Liepājas	1832	3
15	Limbažu	2572	2
31	Līvānu	2650	2
33	Ludzas	2601	2
25	Ogres	1699	2
32	Rēzeknes	2675	2
10	Saldus	2015	3
21	Smiltenes	1097	2
17	Strenču	1439	3
4	Talsu	1111	3
8	Tukuma	1758	1
3	Ugāles	1137	3
16	Valmieras	2254	2
1	Ventspils	1375	3
24	Žiguru	2499	2
	Kopā	64589	

* dati par LLU MPMS aprēķinos netika izmantoti, jo tā atrodas trīs dažādās vietās trīs bonitāšu grupu teritorijās (Talsos, Dobelē, Jelgavā)

9. tabula. Mazo ērgļu klātesošo pāru skaits dažādas bonitātes rajonos Latvijā

Bonitāšu rajoni	Kopplatība (km²)	Blīvums (pāri/100 km²)	Aprēķinātais pāru skaits
Nabadzīgie (3. bonitāte)	17230	1.0-2.0	172-344
Vidēji bagāti (2. bonitāte)	39610	3.0-3.7	1188-1465
Bagāti (1. bonitāte)	7489	7.1-11.5	532-861
Kopā			1892-2670

10. tabula. Mazā ērgļa nominālpasugas *A. pomarina pomarina* populācijas lieluma novērtējums (Meyburg et al. 1997)

Valsts	Vidējais pāru skaits
Baltkrievija	3250
Turcija	3000
Latvija	2281
Rumānija	2000
Polija	1755
Bulgārija	1300
Krievija (Eiropas daļa)	300
Kaļiņingradas apgab.	200
Ziemeļkaukāzs	500
Ukraina	800
Slovākija	700
Lietuva	615
Irāna	500
Igaunija	375
Horvātija	200
Ungārija	150
Vācija	130
Azerbaidžāna	100
Gruzija	85
Grieķija	70
Armēnija	37
Dienvidslāvija (Serbija, Melnkalne)	24
Bosnija	10
Moldāvija	10
Čehija	3
Slovēnija	3
Maķedonija	2
Kopā	18400

11. tabula. Mazā ērgļa klātesošo pāru blīvumi dažādās pētījumu vietās

Valsts	Pētījumu vieta	Platība (km ²)	Pētījumu periods	Klātesošie pāri/100km ²		Informācijas avots
				Pētījumu per.	Vidēji	
Igaunija	Voose	100	1987-1991	1	1	Volke 1996
Igaunija	Halinga	220	1978-1991	0-0.45	0.19	Lelov (Volke 1996)
Igaunija	Paikuse	180	1991	1.67	1.67	Endrekson (Volke 1996)
Igaunija	Laeva	100	1978-1991	1.0-3.0	1.57	Lõhmus, Rander, Tammur (Volke 1996)
Igaunija	Antsla	100	1991	2	2	Lauk, Tsheskidov (Volke1996)
Latvija	Snēpele	103	1960-1996	2.9-3.9	3.4	Ķemlers&Ķemlers 1990, Bergmanis u.c. 1998
Latvija	Bukaiši	113	1985-1996	7.1-11.5	9.6	Petrinš (Bergmanis u.c. 1998)
Latvija	Teiči	117	1989-1996	3.4-6.0	5	Bergmanis u.c. 1998
Latvija	Murmastiene	425	1994-1996	3.1-3.5	3.3	Bergmanis u.c. 1998
Latvija	Sātiņi	apt. 50	apt. 80-tie/90-tie g.	?	apt. 10	Jansone (Strazds u.c. 1997)
Latvija	Ķemeri	apt. 300	apt. 90-tie g.	?	apt. 3.3	Liepa, Strazds (Strazds u.c. 1997)
Lietuva	Čepkeliai	86	1978-1993	0.00-3.47	1.16	Auglys, Jusys, Drobēlis (Drobēlis 1994)
Lietuva	Gudu	164	1978-1993	0.00-0.61	0.46	Auglys, Jusys, Drobēlis (Drobēlis 1994)
Lietuva	Šilute	235	1978-1993	0.43-1.28	0.67	Auglys, Jusys, Drobēlis (Drobēlis 1994)
Lietuva	Krekenava	174	1978-1993	?	2.3	Auglys, Jusys, Drobēlis (Drobēlis 1994)

11. tabula (turpinājums). Mazā ērgļa klātesošo pāru blīvumi dažādās pētījumu vietās

Polija	Ilawa	680	1984	?	5.7	Kro1 1985
Polija	Białowieża	620	1985-1990	10.6-11.0	10.8	Pugacewicz (Rodziewicz 1996)
Polija	Knyszynska	1300	1989	?	3.6	Pugacewicz (Rodziewicz 1996)
Polija	Biebraza (centr. daļa)	890	1990	5.0-5.3	5.2	Pugacewicz (Rodziewicz 1996)
Polija	Biebraza (dienv. daļa)	389	1990-1991	2.3-2.8	2.6	Pugacewicz (Rodziewicz 1996)
Polija	Ketrzynn	50	1988-1991	?	22	Szablowski (Rodziewicz 1996)
Polija	Lidzbark	540	1988	1.5-1.7	1.6	Rodziewicz 1996
Polija	Nidzica	485	1989	?	2.1	Brewka&Rodziewicz (Rodziewicz 1996)
Polija	Morag	325	1990	?	4.3	Brewka&Rodziewicz (Rodziewicz 1996)
Polija	Strzelce	284	1990-1991	?	6.7	Wojciak (Rodziewicz 1996)
Polija	Włodawa	?	1990-1991	?	3.5	Wojciak (Rodziewicz 1996)
Polija	Pisz	435	1988-1991	3.2-3.9	3.6	Mirowski (Rodziewicz 1996)
Polija	Olsztyn	368	1987-1991	3.5-4.3	3.9	Mirowski&Szymkiewicz (Rodziewicz 1996)
Polija	Przemysl	?	?	5.7-7.0	6.4	Kunysz1994, in: Bergmanis et al. 1997
Slovākija	Dolny Kubin	>100	?	?	9.7	Karaska (Bergmanis et al. 1997)
Slovākija	Dolny Kubin	?	?	6.0-7.0	6.5	Karaska (Bergmanis et al. 1997)
Slovākija	Stara Lubovna	?	?	?	6.4	Belka (Bergmanis et al. 1997)
Slovākija	Humenne	?	?	4.0-8.0	6	Pcola 1991
Vācija	Mecklenburg-Vorpommern	7480	?	?	1.2	Scheller&Meyburg 1995, Meyburg 1996
Vācija	Brandenburg	7420	?	?	0.23	Scheller&Meyburg 1995, Meyburg 1996
Vācija	Teterow (Mecklenburg-Vorpommern)	?	?	?	2.52	Scheller&Meyburg 1995, Meyburg 1996
Vācija	ZA Vācija kopā	?	?	?	0.74	Scheller&Meyburg 1995

5. Ekoloģija

Nodaļā ir analizēti vairāki mazā ērgļa ekoloģijas aspekti, kas kopumā raksturo šīs sugas eksistencei un vairošanās norisei nepieciešamo un specifisko apstākļu kopumu. No informācijas apjoma, komplicētības un nozīmīguma viedokļa šī ir darba centrālā nodaļa. Šeit ir meklētas un iespēju robežās arī rastas atbildes uz jautājumiem, kuri ir visbūtiskākie sugas kompleksai aizsardzībai:

- kādās mežaudzēs un kādos kokos ligzdo mazais ērglis
- kāda ir barošanās un kopējās ligzdošanas teritorijas biotopu struktūra un kāds ir teritorijas lielums
- kādi ir barības objekti
- kādas ir mazā ērgļa vairošanās sekmes jeb produktivitāte un kādi faktori to ietekmē.

Šo jautājumu noskaidrošanā ir izmantota atšķirīga metodika, tāpēc ir lietderīgi katras nodaļas metodiku aplūkot atsevišķi.

Materiāls un metodika

1. Ligzdas biotops

Aprakstot ligzdas biotopu, atsevišķi tika analizēts:

- ligzdas koka novietojums mežaudzē
- un pašas ligzdas novietojums kokā.

Ligzdas biotopa analizē tika izmantota informācija par 182 atrastajām mazo ērgļu ligzdām laika periodā no 1979.-1998. gadam (parauglaukumā „Murmastiene“ - 50 ligzdas, *Bukaiši* - 50, citur Latvijā - 82). Katrai atrastai ligzdai (ja bija iespējams) tika noskaidrots mežaudzes kvartāla un nogabala numurs. Par katru noskaidroto mežaudzes nogabalu no Valsts

mežierīcības institūta valsts mežu datu bāzes tika iegūts pilnīgs audzes taksācijas apraksts. No taksācijas aprakstiem tika noskaidrots:

- 1) *audzes stāvu skaits (1 vai 2 stāvi),*
- 2) *audzes viendabīgums (viendabīga vai neviendabīga audze).*

Audze tika uzskatīta par viendabīgu, ja to veidoja tikai vienas sugas koki vienā stāvā.

Visos pārējos gadījumos (I stāvā vairākas koku sugas vai arī audzi veido divi stāvi) audzes tika uzskatītas par neviendabīgām,

- 3) *I stāva valdošā koku suga,*
- 4) *I stāva valdošās koku sugas vecums laikā, kad konstatēts agrākais ligzdošanas gadījums nogabalā,*
- 5) *citu koku sugu klātbūtne I stāvā līdzās valdošajai sugai,*
- 6) *meža augšanas apstākļu tips,*
- 7) *augtēņu tips un augšņu tips*
- 8) *audzes bonitāte,*
- 9) *audzes īpašuma forma.*

Analizējot ligzdas novietojumu kokā, tika noteikti šādi rādītāji:

- 1) *ligzdas koka suga,*
- 2) *ligzdas novietojums kokā,*
- 3) *ligzdas augstums virs zemes.*

Ligzdas augstums virs zemes tika noteikts ar augstummēru „Baumhöhenmesser Blume-Leiss“. Lai noskaidrotu, kādām koku sugām ir būtiska nozīme ligzdošanas biotopā, tika noteikts konkrēto sugu sadalījumu empīriskā un teorētiskā īpatsvara atšķirības būtiskums (Плохинский 1970).

2. Ligzdošanas teritorija

Informācija par ligzdošanas teritorijas struktūru un lielumu tika iegūta laikā no 1994.-1997. gadam, piedaloties Vācijas izglītības, zinātnes, pētījumu un tehnoloģijas ministrijas (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie) finansētā projekta „Nefragmentēto un maztraucēto biotopu kā mugurkaulnieku dzīvnieku ar lielu darbības rādiusu dzīves vides izpausmes un funkcijas“ (org. „Auswirkungen und Funktion unzerschnittener störungsarmer Landschaftsräume für Wirbeltierarten mit großen Raumansprüchen) apakšprojekta „Dzīves vides traucējumu un fragmentācijas sekas attiecībā uz ligzdojošo putnu indivīdu uzvedību un resursiem telpā un laikā“ (org. „Konsequenzen von Störungen und Zerschneidungen der Lebensräume auf das Raum-Zeit-Verhalten von Brutvogelindividuen und -Beständen“) izstrādē. Projektu koordinēja Dr. W. Šellers (Dr. W. Scheller, SALIX-Büro für Landschaftsplanung).

Ligzdošanas teritorijas struktūras un lieluma noskaidrošanai tika izmantota radiotelemetrijas metode - šī projekta ietvaros parauglaukumā „Murmastiene“ noķertie un ar speciāliem raidītājiem aprīkoti 5 pieaugušie mazie ērgļi tika izsekoti un noskaidrots ligzdošanas teritoriju lielums un struktūra, barības ieguves biotopi un to izvietojums teritorijā, kā arī dažādu aktivitāšu veidu īpatsvars laikā un telpā (par aktivitāšu veidiem detalizētāks sk. 6.nodaļu).

Putnu ķeršana un aprīkošana ar raidītājiem

Ligzdošanas teritorijas lieluma un struktūras noskaidrošanai, ņemot vērā dažādu funkciju sadalījumu mazā ērgļa pāri, visobjektīvāk ir izsekot tēviņu. Tieši tēviņš nodrošina perējošo mātīti un vēlāk arī jauno putnu ar barību. Šim nolūkam, izmantojot Dho-gaza-metodi (BLOOM, 1987), iepriekš noskaidrotā ligzdošanas rajonā uzstāda speciālu tīklu, un pie tīkla kā māņputnu novieto citu plēsīgo putnu (ūpi, jūrasērgli) vai kraukli. Mazā ērgļa tēviņš, pamanījis

savā ligzdošanas rajonā svešu plēsīgo putnu vai citu iespējamu ligzdas izpostītāju un sargādams perējošo mātīti, uzbrūk māņputnam un iepinas tīklā. No 5 noķertajiem mazajiem ērgļiem 1 tika noķerts ar kraukli un 4 ar jūrasērgli. Noķertajam mazajam ērglim tika piestiprināts firmas *GTF Kiel* izgatavots raidītājs. Šāds raidītājs sver 28-30 gramus un, atkarībā no barojošā elementa ietilpības, raida 1-2,5 gadus. Vienam ērgli raidītājs tika piestiprināts pie kājas, pārējiem 4 - ar speciālām teflona auklām uz muguras. Jāatzīmē, ka raidītājs un tā jauda uz kājas ir mazāki. Šāda raidītāja uztveršanas iespējas, ērglim staigājot pa zemi, ir ievērojami ierobežotākas, salīdzinot ar raidītājiem uz muguras.

Telemetrijas pētījumu veikšana (putnu novērošana un informācijas iegūšana)

Pētījums pamatojas uz principu, ka, uzsākot telemetrijas seansu, ar uztvērēja palīdzību tiek atrasts ar raidītāju aprīkotais putns. Raidītāja izdotie signāli, kuru frekvence dažādiem raidītājiem bija robežās no 150,052-150,082 MHz, tika uztverti ar „*MARINER 57*” tipa uztvērēju un „*YAGF*” tipa antenu. Katram raidītājam atbilstošās frekvences signāli tiek uztverti, iestādot konkrēto frekvenci uztvērējā. Šādi tiek nodrošināta citas frekvences raidītāju izdoto signālu vienlaicīga neuztveršana. Atkarībā no ainavas topogrāfiskajām īpatnībām, uz paaugstinājuma sēdošs putns bija uztverams aptuveni 2-3 km attālumā, uz zemes sēdošs- līdz 1 kilometram un lidojošs- vismaz 5 km attālumā un tālāk. Ar uztvērēja palīdzību atrastais putns turpmāk tiek novērots vizuāli no automašīnas, novērošanā izmantojot binokli ar palielinājumu 10x50 un teleskopu ar palielinājumu 15x-45x. Novērojot putnu binoklī vai teleskopā, vienlaicīgi ir ieslēgts arī uztvērējs un kopā ar antenu novietoti uz automašīnas jumta vai motora pārsega. Pēc uztvērēja izdotā akustiskā signāla intensitātes, ritma un biežuma var noteikt, vai putns staigā pa zemi, sēž uz paaugstinājuma vai lido, kas atvieglo novērošanu. Ja putns pārvietojas, tam ar automašīnu seko un turpina novērojumus no cita novērošanas punkta. Novērojumus veica viens cilvēks. Gadījumos, kad putns ilgstoši atradās vienā punktā un nebija

iespējams vizuāli noskaidrot precīz atrāšanās vietu, ar kompasu tika noteikts signālu virziens no diviem punktiem. Krustojot abas virzienu iedomātās taisnes, tika noteikta precīza ērgļa atrāšanās.

Putna atrāšanās vieta tika atzīmēta 200x200 m lielos kvadrātos, norādot viena vai vairāku kvadrātu koordinātes. Šim nolūkam, tūlīt pēc ērgļa noķeršanas un pirms telemetrēšanas uzsākšanas, uz 1:10 000 mēroga topogrāfiskajām kartēm (aptuveni 1973. g. aerouzņēmumi) 3 km rādiusā ap telemetrējamā ērgļa ligzdu tika kartēti biotopi. Kartējot tika izdalīti sekojoši biotopi un lineāras struktūras:

- meži
- purvi
- pļavas/zālāji
- atmatas
- labības lauki, atsevišķi izdalot vasarājus un ziemājus
- apdzīvotas vietas/viensētas
- ceļi
- iespēju robežās arī elektropārvades/telegrāfa līnijas.

Pēc biotopu kartēšanas uz kartes tika izveidots 200x200 m kvadrātu tīkls, katru kvadrātu apzīmējot ar koordinātēm.

Visi novērojumi telemetrijas laikā tika reģistrēti lauka pētījumu protokolā, atzīmējot:

- datumu
- diennakts laiku
- katru aktivitātes veidu (detalizētāk sk. 6.nodaļu)
- katrai aktivitātei atbilstošā kvadrāta vai vairāku kvadrātu koordinātes (mainoties aktivitātes veidam, protokolā tika veikts jauns ieraksts un atzīmēti visi uzskaitītie parametri)

- aktivitātei atbilstošos biotopus
- traucējuma faktorus
- temperatūru, vēja stiprumu, mākoņainību un nokrišņu daudzumu.

Katrs ar raidītāju aprīkotais ērglis tika telemetrēts vienu reizi nedēļā, visā ligzdošanas sezonā veicot vidēji 15 telemetrijas seansus (ērglis 97_63 tika telemetrēts tikai 9 reizes, jo iepriekšējā gadā uzstādītais raidītājs sāka raidīt pārāk vāji, lai turpinātu pētījumus). Viena telemetrijas seansa (pētījumu dienas) vidējais ilgums bija 11,1 stunda. Pavisam pētījumu periodā telemetrējot tika pavadītas 923 stundas. Ar raidītājiem aprīkoto un telemetrēto mazos ērgļus raksturojošā informācija ir atrodama 12.tabulā.

Telemetrijas datu apstrādes un interpretācijas specifika

Dažādu biotopu telpiskai izvietojuma attēlošanai telemetrētā ērgļa ligzdošanas rajonā, teritorijas lielumu un uzturēšanās attālumu no ligzdas noskaidrošanai biotopu kartēšanas pamatnes (topogrāfisko karšu oriģināli) un uzkartētās biotopu struktūras tika ievadītas datorā. Ievadītā informācija tika apstrādāta Rostokas Universitātē GIS programmā ArcInfo un birojā SALIX (Vācija) GIS programmā ArcView 3.0 a.

Nosakot katrā kvadrātā pavadīto laiku, kā rezultātā ir iegūta karte ar atšķirīgu apmeklēšanas intensitātes iedalījumu, vienas konkrētas aktivitātes laiks tika izdalīts ar vienlaicīgi apmeklēto kvadrātu skaitu. Piemēram, ja 14 minūšu laikā tika pārlidoti 7 kvadrāti, tad tika pieņemts, ka vienā kvadrātā ir pavadītas 2 minūtes. Nosakot šajos 7 kvadrātos pārlidoto vai citādi apmeklēto biotopu īpatsvaru laikā, tad izrēķinātās vienā kvadrātā pavadītās 2 minūtes tika izdalītas ar biotopu skaitu konkrētajā kvadrātā. Piemēram, ja kvadrātā ir 4 dažādi biotopi, tad tika pieņemts, ka katrā biotopā ērglis pavadīja 0,5 minūtes (2 minūtes/4 biotopi), neatkarīgi no biotopu platības kvadrātā. Katra kvadrāta apmeklēšanas intensitāte, atkarībā no kvadrātā pavadītā laika, ir iedalīta sešās grupās: <0,1%; 0,1-0,49%; 0,5-0,99%;

1,0-1,99%; 2,0-4,99% un >5% no kopējā laika. Katrai apmeklētības intensitātei atbilst savs kvadrāta krāsojums (sk. attēlu leģendas), kas ļauj spriest par kvadrātu apmeklētības biežumu.

3. Barības objekti

Barībā izmantoto objektu noskaidrošana balstījās galvenokārt uz atrastajām barības paliekām vai objektiem ligzdās, apmeklējot tās mazuļu gredzenošanas nolūkā vai arī pārbaudot no jauna atrastas ligzdas saturu periodā no 1980-1998. gadam visā Latvijā. Šiem datiem gan nav kvantitatīvs raksturs, taču tie sniedz informāciju par barības objektu piederību sugai. Vispārēju secinājumu un novērojumu veidā ir izmantoti arī telemetrijas laikā veiktie novērojumi - atsevišķos gadījumos bija iespējams vizuāli konstatēt, kādas sugas dzīvnieku ērglis nes knābī.

4. Ligzdošanas sekmes un ietekmējošie faktori

Ligzdošanas jeb vairošanās sekmes ir viens no svarīgākajiem populāciju dinamikas rādītājiem. Dažādi faktori ligzdošanas sekmes ietekmē ātrāk nekā, piemēram, klātesošo pāru skaitu. Tādēļ pēc ligzdošanas sekmēm ir iespējams ātrāk spriest par faktoru ietekmi vai izmaiņām vidē. Ir dažādi veidi, kā raksturot ligzdošanas sekmes. Konkrētajā darbā tās ir izteiktas kā izlidojušo jauno putnu skaits uz vienu klātesošu pāri (juv./klātesošs pāris). Šādi izteiktas sekmes ir universālāks rādītājs nekā, ja sekmes izteiktu kā izlidojušo jauno putnu skaitu uz ligzdojošu pāri. Pēdējā gadījumā sekmes raksturotu tikai ligzdojošo pāru produktivitāti, turpretim, pirmajā gadījumā (juv./klātesošs pāris) sekmes liecina arī par neligzdojošo pāru īpatsvaru populācijā (klātesošie pāri = ligzdojošie pāri + teritoriālie pāri, sk. 4. nodaļas metodikas aprakstu).

Nosakot mazuļu skaitu ligzdās (ligzdojošo un teritoriālo pāru noteikšanu sk. 4. nodaļas metodikas aprakstā), ligzdojošo pāru ligzdas tika kontrolētas jūlija beigās. Šajā laikā mazuļi ir

jau apspalvojušies un pilnīgi pieauguši, un ir pamats šādus mazuļus uzskatīt par dzīvotspējīgiem.

Lai noskaidrotu ligzdošanas sekmju iespējamo atkarību no dažādiem faktoriem, tika veikta to salīdzināšana ar konkrētos parauglaukumus raksturojošiem

- meteoroloģiskajiem rādītājiem - diennakts vidējo temperatūru un nokrišņu daudzumu
- un barības objektu skaita dinamiku.

Parauglaukumu „Murmastiene“ raksturojošā meteoroloģiskā informācija tika iegūta no meteoroloģiskā posteņa Atašienē (nokrišņu daudzums) un meteoroloģiskās stacijas Zilānos (t⁰). Parauglaukumu „Bukaiši“ raksturojošie dati tika iegūti no agrometeoroloģiskās stacijas Dobelē (t⁰) un hidrometeoroloģiskā posteņa Brambergē (nokrišņi). Visa šī informācija bija pieejama Valsts hidrometeoroloģijas pārvaldē. Meteoroloģiskie dati tika apkopoti par laika periodu no 1985.-1996. gadam, par maiju, jūniju un jūliju - periodu, kas tieši ietekmē ligzdošanas sekmes.

Lai konstatētu ligzdošanas sekmju iespējamo atkarību no mazā ērgļa barībā izmantojamo objektu skaita dinamikas, parauglaukuma „Murmastiene“ apakšparauglaukumā „Teiči“ kopš 1991. gada tiek veiktas arī sīko zīdītājdzīvnieku uzskaites maršrutos ar pārsitamo slazdu metodi. Dzīvnieki katru gadu tiek ķerti divos pastāvīgos maršrutos - pļavā un mežā, vienu reizi maija beigās/jūnija sākumā un reizi augusta beigās/septembra sākumā. Ķeršanas rezultāti tika pārrēķināti noķerto īpatņu skaitā 100 slazdu diennaktīs (J. Rubeņa un G. Dambenieka npublicētās ziņas).

12. tabula. Ar raidītājiem aprīkoto un telemetrēto mazo ērgļu raksturojošā informācija

Keršanas datums	Dzimums	Svars (g)	Gredzena Nr.	Raidītāja frekvence un putna identifikācijas Nr.	Telemetrijas periods	Telemetrijas seansi	Telemetrijas stundu skaits	Piezīmes
28.05.1994.	mātīte	1,700	LRET 303	? 94	09.06.-07.09.1994.	09.06;15.06;22.06;04.07;08.07;15.07;20.07;21.07;28.07;04.08;10.08;18.08;24.08;31.08;07.09.	165 (9940 min.)	Putns no ligzdojoša, bet nesekmīga pāra. Dējums tika izpostīts vai pamests
26.05.1995.	tēviņš	1,350	LRET 311	150.055 95 55	31.05.-29.08.1995.	31.05;07.06;14.06;21.06;27.06;05.07;11.07;20.07;27.07;03.08;09.08;15.08;21.08;29.08.	154 (9244 min.)	Putns no ligzdojoša, bet nesekmīga pāra. Dējums tika izpostīts vai pamests
21.05.1996.	tēviņš	1,375	LRE 3963	150.063 96 63	30.05.-14.09.1996.	30.05;06.06;13.06;20.06;30.06;07.07;12.07;18.07;26.07;06.08;14.08;22.08;28.08;05.09;14.09.	166 (10005 min.)	Putns no sekmīgi ligzdojoša pāra
23.05.1996.	tēviņš	1,325	LRET 621	150.082 96 82	29.05.-12.09.1996.	29.05;04.06;12.06;19.06;29.06;05.07;14.07;19.07;31.07;07.08;16.08;22.08;29.08;06.09;12.09.	167 (10072 min.)	Putns no sekmīgi ligzdojoša pāra
22.05.1997.	tēviņš	1,150	LRET 638	150.052 97 52	27.05.-06.09.1997.	27.05;04.06;13.06;21.06;29.06;05.07;10.07;16.07;25.07;01.08;09.08;15.08;22.08;01.09;06.09.	171 (10281 min.)	Putns no nesekmīgi ligzdojoša pāra. Jaunais putns gāja bojā vēl ligzdā
21.05.1996.	tēviņš	1,375	LRE 3963	150.063 97 63	16.05.-12.07.1997.	16.05;24.05;28.05;06.06;14.06;22.06;01.07;06.07;12.07.	97 (5847 min.)	Putns no teritoriāla pāra, neligzdo. Noķerts un telemetrēts 1996.gadā

KOPĀ

923

Rezultāti

5.1. Līdzdas biotops

5.1.1. Līdzdas koka novietojums mežaudzē

Līdzdu novietojums nogabalos ar vienkāršu un divstāvu audzes struktūru parauglaukumos redzams 19.-21.att. Dažādos parauglaukumos divstāvu līdzdošanas nogabalu īpatsvars svārstās no 37%-63%. Vidēji visās pētījumu vietās vienkārša (49,33%) un divstāvu (50,67%) audžu sadalījums ir aptuveni vienāds (22.att.). Tas liecina, ka stāvu skaitam nav specifiskas nozīmes līdzdas nogabala izvēlē. Turpretim, tikai 4% līdzdu atrodas nogabalos, kurus var uzskatīt par vienkāršiem (23.att.). Šis fakts gan, iespējams, vairāk liecina par apstākli, ka mežu tipiem, kuros līdzdo mazais ērglis (par tipiem sk. tālāk tekstā), izteikts vienkāršums nav raksturīgs. Iespējams, ka faktiski tomēr vairāk kā 4% līdzdu atrodas vienkāršos nogabalos, jo mežu taksācijas gaitā noteiktā nogabala robeža ne vienmēr atbilst dabiskajai robežai. Neraugoties uz šādu varbūtību, līdzdošana nevienkāršās audzēs tomēr ir ievērojami izteiktāka. Mazo ērgļu līdzdu nogabalu raksturojums pēc mežaudzes I stāva valdošās koka sugas redzams 24.-26.attēlos. Pārbaudot katras valdošās koka sugas nogabalu skaita empīriskā īpatsvara un teorētiskā īpatsvara atšķirības būtiskumu atsevišķos parauglaukumos, ir konstatēts, ka visos parauglaukumos tikai bērza empīriskais īpatsvars no teorētiskā īpatsvara atšķiras būtiski ($\alpha > 0,05$). Tas nozīmē, ka visos parauglaukumos līdzdas būtiski biežāk ir būvētas nogabalos, kur I stāva valdošā suga ir bērzs. Arī visus parauglaukumus apvienojoša rezultātu analīze apstiprina, ka bērzam kā mežaudzes I stāva valdošajai sugai ir īpaša nozīme līdzdas nogabala izvēlē (27.attēls) - 41% gadījumu līdzdas atrodas nogabalos, kur I stāva valdošā suga ir bērzs. Salīdzinot līdzdu atrašanos nogabalos pēc I stāva valdošās sugas un I stāva konkrētās valdošās sugas nogabalu sastopamību Latvijā pēc stāvokļa uz 1995. gadu

(Valsts meža dienests, 1996), ir redzams, ka mazais ērglis izvairās no mežiem ar valdošo sugu priede - kaut arī priežu meži Latvijā ir visizplatītākie (39.7%), šādos mežos ir tikai 14% ligzdu. Ligzdu atrašanās bērzu (41%) un egļu (17%) mežos ir aptuveni proporcionāla šo mežu sastopamībai Latvijā (attiecīgi 28% un 21% no visiem mežiem). Ligzdu atrašanās nogabalos ar citām valdošajām koku sugām ir mazāk izteikta atbilstoši šādu nogabalu sastopamībai.

Analizējot mazo ērgļu ligzdu nogabalu (n=153) pirmā stāva valdošās koku sugas vecumu, ir jāuzsver, ka konstatētie lielumi neatspoguļo minimālo audzes vecumu, kad mazais ērglis var uzsākt ligzdošanu, bet gan audzes vecumu laikā, kad ir konstatēts pirmais ligzdošanas gadījums konkrētā nogabalā. Respektīvi, šie rezultāti raksturo mežaudžu vecumus, kādos konkrētajā laikā ligzdo mazie ērgļi un nevis kad tie ir uzsākuši ligzdošanu. No tā izriet loģisks secinājums, ka reāli vidējais mežaudžu vecums ligzdošanas uzsākšanas brīdī ir mazāks par audzes vecumu, kādā tajā ir atrasta ligzda. Neraugoties uz šo īpatnību, rezultāti objektīvi parāda mežaudžu I stāva valdošās koku sugas vecumu, kādā ligzdo mazie ērgļi. Kā izriet no vecumu frekvenču histogrammas (28.attēls), lielākā ligzdu daļa atrodas mežaudžu nogabalos, kuru vecuma klašu vidējās vērtības atrodas intervālā no 56 līdz 104 gadiem, vidējais audzes vecums ir 77 gadi. Minimālais vecums 7 gadi, acīmredzot, ir izskaidrojams ar apstākli, ka ligzdas koks atrodas jaunaudzes malā vai nenocirstā koku grupā kailcirtes nogabalā. Ligzdu nogabalu vecumi pēc četrām visizplatītākajām I stāva valdošajām koku sugām mazo ērgļu ligzdu nogabalos - bērzam, eglei, priedei un apsei - ir parādīti 29.-32.attēlos. Sadalījums pa vecuma klasēm nogabaliem, kur kā valdošā suga ir melnalksnis, osis, ozols un baltalksnis, nav parādīti, jo šo nogabalu skaits ir ļoti neliels. Izmantojot pieejamo informāciju par stāvokli uz 1997. gadu (Valsts meža dienests 1997), šo 4 sugu ligzdu nogabalu vecumi ir salīdzināti ar atbilstošo sugu attiecīgo vecuma klašu īpatsvaru Latvijā. Ligzdu nogabalos ar I stāva valdošajām sugām bērzs un apse visvairāk ligzdu atrodas vecuma klasē 61-80 gadi (attiecīgi 51% un 44%), turpretim, nogabalos ar valdošajām sugām egle un priede visvairāk ligzdu

atrodas vecuma klasē 81-100 gadi (attiecīgi 31% un 43%). Visos četros gadījumos ir konstatējams, ka visvairāk ligzdu atrodas ligzdošanai izmantoto (derīgo) vecuma klašu reprezentācijas intervāla vidusposmā. No tā var secināt, ka, sākot ar ligzdošanā visvairāk izmantoto ligzdošanas nogabalu vecuma klasi (turpmāk tekstā kā *galvenā klase*), tajā un vecākos nogabalos ir izveidojušies ligzdošanai optimāli apstākļi. Šo pieņēmumu apstiprina fakts, ka visos četros gadījumos iepriekšējās vecuma klases (vecuma klase pirms galvenās klases) īpatsvars Latvijā ir lielāks un ligzdu īpatsvars ir mazāks kā ligzdošanai visvairāk izmantotajai galvenai klasei. Tas nozīmē, ka optimāls mežaudzes I stāva valdošās sugas vecums apšu un bērzu audzēs ir vecuma klasē ar sākotnējo vecumu 61 gads, egļu un priežu audzēs - ar sākotnējo vecumu 81 gads.

Analizējot katru valdošās sugas gadījumu atsevišķi, ir redzams, ka nogabalos ar valdošo sugu bērzs par ligzdošanai optimālāko ir uzskatāma vecuma klase 81-100 gadi - pie tikai 3% tās īpatsvara Latvijā šajā vecuma klasē atrodas 28% ligzdu bērzu mežos, kas proporcionāli ir vairāk kā galvenajā klasē. Nogabalos ar valdošo sugu egle par optimālām ir uzskatāmas vecuma klases 101-120 un 121-140 gadu - pie attiecīgi tikai 2% un 1% to īpatsvara šajās vecuma klasēs atrodas 23% un 12% ligzdu egļu mežos. Nogabalos ar valdošo sugu apse un priede ligzdošanai optimālajam vecumam atbilst galvenā vecuma klase - apsei 61-80 gadi un priedei 81-100 gadi.

Apvienojot galveno vecuma klasi ar optimālo vecuma klasi, iegūst ligzdošanai optimālo I stāva valdošās sugas vecuma intervālu, kas

- apšu audzēs ir 61-80 gadi
- bērzu audzēs 61-100 gadi
- egļu audzēs 81-140 gadi
- un priežu audzēs 81-100 gadi.

Ligzdu skaita samazināšanās visu četru I stāva valdošo koku sugu mežu nogabalu vecuma sadalījumos pa kreisi no galvenās vecuma klases ir loģiska - samazinoties audzes (koku) vecumam, tā kļūst ligzdas būvei mazāk piemērota (kaut arī atsevišķu jaunāko klašu īpatsvars Latvijā ir lielāks kā galvenajai klasei). Citādi izskaidrojama ir ligzdu skaita samazināšanās vecuma klasēs pa labi no galvenās klases, respektīvi, palielinoties mežaudzes vecumam. Kā liecina 33.-36.attēli, ligzdu skaits samazinās vienlaicīgi ar attiecīgo vecuma klašu īpatsvaru Latvijā. Tas nozīmē, ka limitējošais faktors ir nevis mežaudžu lielais vecums, bet gan šāda vecuma mežu nelielais īpatsvars. Mazais ērglis labprāt ligzdotu (un ligzdo) arī vecākās mežaudzēs, ja šāda vecuma audzes būtu vairāk pieejamas. Kā redzams 29.-32.attēlos, ligzdas ir atrodamas arī pašās vecākajās vecuma klasēs, kādas vispār ir sastopamas.

Analizējot ligzdu atrašanos ciršanas vecumu sasniegušās mežaudzēs, izrādās, ka 26% ligzdu priežu, 61% ligzdu apšu, 77% ligzdu egļu un 97% ligzdu bērzu mežos atrodas ciršanai pieļaujamās (cirtmeta) vecuma klasēs. Vislielākais riska faktors ir ligzdām, kuras atrodas bērzu un egļu mežos - tieši šajos mežos atrodas visvairāk mazo ērgļu ligzdu (58%, sk. 27.attēlu), un ligzdu atrašanās ciršanas vecumu sasniegušos nogabalos procentuāli ir visaugstākā.

Visu I stāvā sastopamo koku sugu (sastāva) analīze, atsevišķi neizdalot valdošo sugu, mazo ērgļu ligzdu nogabalos (n=160) rāda, ka, līdzīgi kā valdošā suga, bērzs ir visizplatītākais - tas sastopams 83% no visiem nogabaliem (40.attēls) un kopā ar egli (51%) un apsi (49%) ir tās trīs sugas, kuru sastopamības empīriskie īpatsvansi atšķiras būtiski ($\alpha < 0.05$) no teorētiskajiem. Tas nozīmē, ka vairumā gadījumu bērzs, egle un apse ir tās koku sugas, kuras visbiežāk ir sastopamas mazo ērgļu ligzdu nogabalos. I stāva koku sugu sastopamības biežums (ne kvantitāte) atsevišķos parauglaukumos ir atšķirīgs. Tā, piemēram, parauglaukumā „Bukaiši“ (38.attēls) bērza (40%), apses (39%) un oša (27%) sastopamības empīriskie īpatsvari atšķiras būtiski no teorētiskajiem, turpretim, parauglaukumā „Murmastiene“ (37.attēls) - tikai bērza (28%) un citur Latvijā (39.attēls) - bērza (64%) un egles (49%) empīriskie īpatsvari ir

būtiski. Jāuzsver, ka 37.-40.attēlos ir raksturota nevis atsevišķu koku sugu kvantitatīvā sastopamība, bet gan, cik procentos gadījumos tās ir sastopamas nogabalos.

No ekoloģiskā viedokļa ligzdu nogabalus vispilnīgāk raksturo mežu augšanas apstākļu tipi, kādos atrodas līdzdas. Mežu augšanas apstākļu tipus nosaka tādi ekoloģiskie rādītāji kā vielu aprites intensitāte, organisko atlieku noārdīšanās, skābās jēlkūdras, jēltrūdas un trūda īpatsvars augsnes virskārtā, augsnes skābums, aktīvo sakņu horizontu dziļums u.c. pazīmes. Katram tipam ir raksturīga atbilstoša mežaudzes ražība un augu sugu skaits (BUŠS 1981).

Mazo ērgļu ligzdu atrašanos dažādos augteņu un mežu augšanas apstākļu tipos visobjektīvāk raksturo 41,42.attēli - šeit analizētie ligzdu nogabali ārpus speciālajiem pētījumu parauglaukumiem ir apsekoti pēc nejaušības principa. Ir redzams, ka ligzdu novietojums dažādos augteņu tipos kopumā ir aptuveni proporcionāls šo augteņu sastopamībai Latvijā (pēc stāvokļa uz 1994.gadu, Valsts meža dienesta informācija). Vislielākais ligzdu īpatsvars, salīdzinājumā ar augtenes tipa sastopamību Latvijā, ir mežos uz slapjām minerālaugsnēm - pie augtenes tipa īpatsvara 10% šādos mežos ir zināmi 14% no ligzdām. Tas liecina, ka mežu augšanas apstākļu tipi konkrētajās augtenēs - slapjais damaksnis, slapjais vēris un slapjā gārša - ir īpaši piemēroti mazo ērgļu ligzdošanai. Mazo ērgļu līdzdas ir sastopamas visās dabīgo un nosusināto mežu augteņu rindās. Ir novērojama likumsakarība - līdzdas nav sastopamas katras augteņu rindas nabadzīgākajos tipos - silā, mētrājā, lānā, grīnī, slapjajā mētrājā, purvājā, viršu ārenī, mētru ārenī, viršu kūdrenī un mētru kūdrenī. Šo mežu augšanas apstākļu tipu valdošā un praktiski arī vienīgā koku suga ir priede un tiem ir raksturīga zema ražība. Kā redzams 41,42.attēlos, visvairāk ligzdu, atbilstoši īpatsvaram Latvijā, ir sausieņu mežos (45%). No sausieņu tipiem visiecienītākais ir vēris un gārša, kur ir attiecīgi 27% un 8% zināmo ligzdu. Sastopamības īpatsvaram (22%) proporcionāli maz ligzdu ir damaksnī - tikai 10%. No citiem mežu augšanas apstākļu tipiem, kuri Latvijā ir sastopami salīdzinoši nelielās platībās, bet kuros ir konstatēts proporcionāli daudz ligzdu, ir jāuzsver dumbrājs (11% ligzdu no 4% īpatsvara),

platlapju ārenis (10% ligzdu no 3% īpatsvara), slapjā gārša (5% ligzdu no 1% īpatsvara) un liekņa (3% ligzdu no 0.4% īpatsvara). Attiecinot ligzdu (nogabalu) novietojumu uz augšņu grupām, 70% ligzdu ir mežu nogabalos uz minerālaugsnēm un 30% - uz kūdras augsnēm.

Ligzdu novietojums mežu augšanas apstākļu tipos dažādās vietās var būt ļoti atšķirīgs. Tā, piemēram, parauglaukumā „Murmastiene“ proporcionāli visvairāk ligzdu (38%) atrodas mežos uz nosusinātām kūdras augsnēm - šaurlapju (24%) un platlapju (14%) kūdreņos (43.attēls). Ievērojama ligzdu daļa atrodas arī sausieņu mežos (28%) un mežos uz nosusinātām minerālaugsnēm (25%). Šajā parauglaukumā gan nav noskaidrots katras augtenes un mežu augšanas apstākļu tipa īpatsvars. Sadalījums pa augšņu grupām ir aptuveni vienāds - 55% uz minerālaugsnēm un 45% uz kūdras augsnēm.

Parauglaukumā „Bukaiši“ (44.attēls), kur meži aug praktiski tikai uz minerālaugsnēm, lielākā ligzdu daļa (72%) atrodas sausieņu mežos - galvenokārt gāršā (68%), parauglaukumā visizplatītākajā tipā. 20% ligzdu atrodas mežos uz nosusinātām minerālaugsnēm (platlapju ārenī).

Mazā ērgļa ligzdu novietojums dažādas bonitātes mežaudzēs (45.attēls) ir saistāms ar to novietojumu mežu augšanas apstākļu tipos, jo bonitātes raksturo meža (tipa) auglību, un katram tipam ir raksturīgas atbilstošas bonitātes. Ar to ir izskaidrojams fakts, ka mazo ērgļu ligzdas nav IV-V bonitātes mežos - šīm bonitātēm atbilst visu augteņu rindu nabadzīgākie tipi. Ir saskatāma uzkrītoša sakarība - jo auglīgāki meži, jo vairāk šādos mežos ligzdu. Šis secinājums izriet no fakta, ka proporcionāli visvairāk ligzdu atrodas gāršās, slapjajās gāršās, dumbrājos, lieknās un platlapju āreņos - visauglīgākajos tipos. 59% ligzdu atrodas IA un I bonitātes, 32% II bonitātes un tikai 9% - III bonitātes mežaudzēs. 46.attēlā ir apkopoti bonitāšu vidējie vecumi mežu nogabaliem, kuros ligzdo mazie ērgļi. Ir redzams, ka, jo auglīgāks mežs, jo mazāks ir ligzdošanai izraudzītās mežaudzes vecums. IA un III bonitātes audžu vidējie vecumi atšķiras gandrīz par 20 gadiem. Tas nozīmē, ka auglīgākos mežu tipos

koki ātrāk sasniedz ligzdas būvei piemērotu kondīciju. Var arī secināt, ka, pēc meža nociršanas, auglīgie tipi ātrāk (vidēji par 20 gadiem) sasniedz ligzdošanai piemēroto stāvokli.

No mazā ērgļa ligzdošanas biotopu aizsardzības un populācijas attīstības perspektīvu prognozēšanas viedokļa svarīgi ir zināt ligzdošanai izraudzīto mežu nogabalu piederību īpašuma formai. Ir zināms, ka tieši privātā sektora mežos notiek visintensīvākie mežizstrādes pasākumi, tie dažkārt neatbilst mežu apsaimniekošanas projektam, un neeksistē kompensāciju mehānisms mežu izslēgšanai no izmantošanas liegumu izveidošanai. Šie un citi argumenti palielina mazo ērgļu ligzdošanu apdraudošo riska faktoru kopumu. Informācija par ligzdu nogabalu piederību kādai no īpašumu formām ir pieejama par parauglaukumiem „Murmastiene“ un „Bukaiši“, taču salīdzinoši nelielais ligzdu skaits katrā parauglaukumā atsevišķi un parauglaukumu izvietojuma īpatnības neļauj šos rezultātus attiecināt uz visu Latvijas teritoriju. Parauglaukumā „Bukaiši“ visi meži ir valsts īpašums, kas kopumā objektīvi neraksturo situāciju reģionā. Kā redzams no 47.attēla, „Murmastienē“ privātajos mežos atrodas 30% no zināmajām ligzdām. Jāatzīmē, ka, pēc aptuvena novērtējuma, mežu lielākā daļa parauglaukumā atrodas valsts īpašumā. Ņemot vērā faktu, ka aptuveni 44% no visiem mežiem Latvijā ir privātajā īpašumā (pēc stāvokļa uz 1997.gadu, Valsts meža dienests 1997), ir iespējams, ka privātajos mežos atrodas vairāk kā 30% ligzdu. Informācija par ligzdu nogabalu piederību dažādām īpašuma formām ārpus parauglaukumiem nav izmantojama, jo šīs ligzdas tika uzskaitītas, mērķtiecīgi apsekojot tikai valsts mežus.

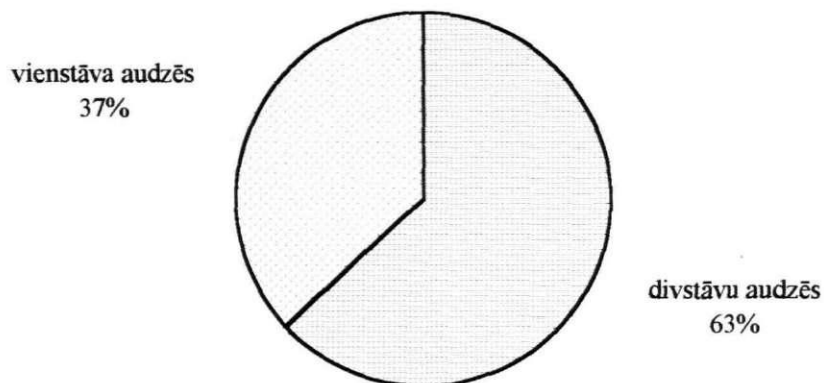
5.1.2. Ligzdas novietojums kokā

Tā kā nevienā no pētījumu vietām netika atrasta loģiska sakarība starp mazā ērgļa ligzdu koku sugām un mežaudzes I stāva valdošo koku sugu īpatsvaram, tad var secināt, ka ligzdas koks tiek izraudzīts neatkarīgi no šīs koka sugas īpatsvara nogabalā, un līdz ar to koka

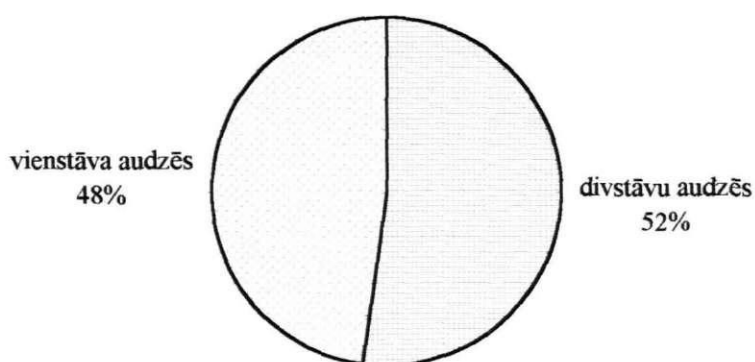
izvēlē izšķirošā nozīme ir nevis dominējošajai, bet gan konkrētajai koka sugai. Ligzdu novietojums dažādu sugu kokos ir parādīts 48.-51.attēlos. Pārbaudot katras ligzdas koka sugas teorētiskā un empīriskā īpatsvara atšķirību būtiskumu, ir konstatēts, ka īpatsvari būtiski atšķiras bērzam un eglei parauglaukumā „Murmastiene“ un „ārpus pētījumu parauglaukumiem“ un eglei „Bukaišos“. Šīm koku sugām ligzdas būvē ir galvenā nozīme. No attēliem ir redzams, ka „Murmastienē“, „ārpus pētījumu parauglaukumiem“ un „Bukaišos“ bērzos un eglēs atrodas attiecīgi 72% un 71% un 78% no visām zināmajām ligzdām. Arī Latvijā kopā (51.attēls) egles un bērza īpatsvari atšķiras būtiski, un pavisam eglēs un bērzos atrodas 74% no visām zināmajām ligzdām. Ir uzkrītoši, ka visās trijās pētījumu vietās kopējie bērzu un egļu procentuālie īpatsvari ir ļoti līdzīgi, kas apstiprina šo divu koku sugu īpašo un konkrēro nozīmi ligzdas būvē.

Atbilstoši ligzdas būvē visvairāk izmanto koku sugu morfoloģijai un zarojuma specifikai ligzdas tiek būvētas galvenokārt t.s. žāklē (40%) un uz sānu zariem pie stumbra (39%, sk. 52.attēlu). Uzsverams ir trešais visbiežāk sastopamais ligzdas novietojuma veids, kad tā tiek būvēta nolūzušas un vairumā gadījumu jau atjaunojušās galotnes vietā. Šādi novietotas ir 19% no visām ligzdām, turklāt 17% gadījumu ligzdas atrodas eglēs. Mazo ērgļu ligzdu novietojums deformētās egļu galotnēs ir ļoti raksturīgs. Deformētas galotnes arhitektonika un sazarojums dod iespēju būvēt ligzdu salīdzinoši jaunus kokos (ligzdu koku vecuma mērījumi nav veikti, novērtējums ir aptuvens), kas ir īpaši nozīmīgi vietās, kur pieaugušo mežu īpatsvars ir nepietiekams.

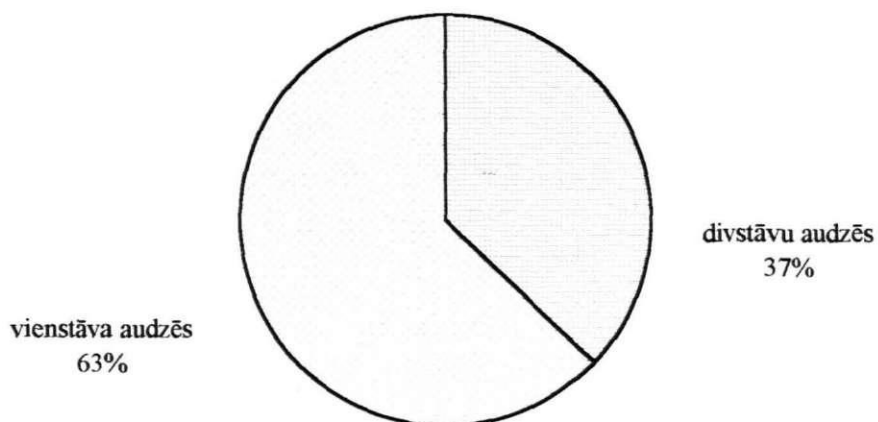
Ligzdu augstumam virs zemes (53.attēls) ir raksturīgi, ka tikai 7% no izmērtajām ligzdām atrodas zemāk par 11 metriem virs zemes. Ligzdu lielākā ligzdu daļa atrodas 11-19 metru augstumā virs zemes.



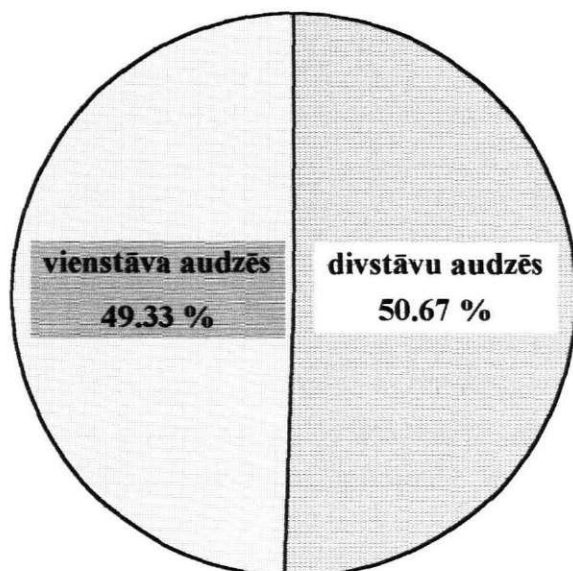
19. attēls. Mazā ērgļa ligzdu (n=73) novietojums vienstāva un divstāvu mežaudzēs ārpus speciālajiem pētījumu parauglaukumiem Latvijā



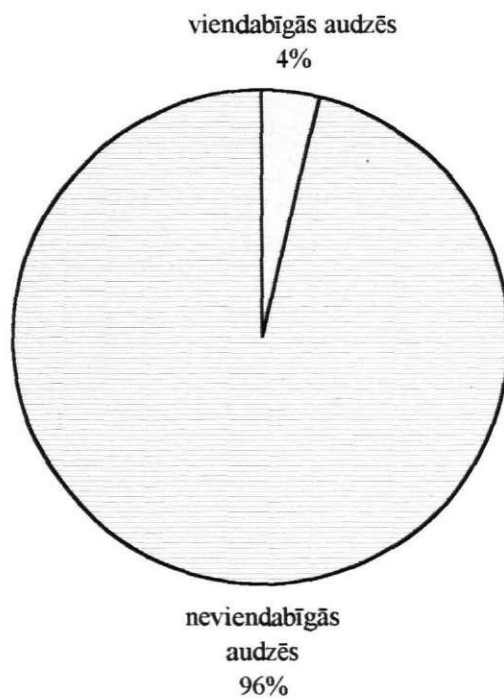
20. attēls. Mazā ērgļa ligzdu (n=44) novietojums vienstāva un divstāvu mežaudzēs parauglaukumā "Bukaiši"



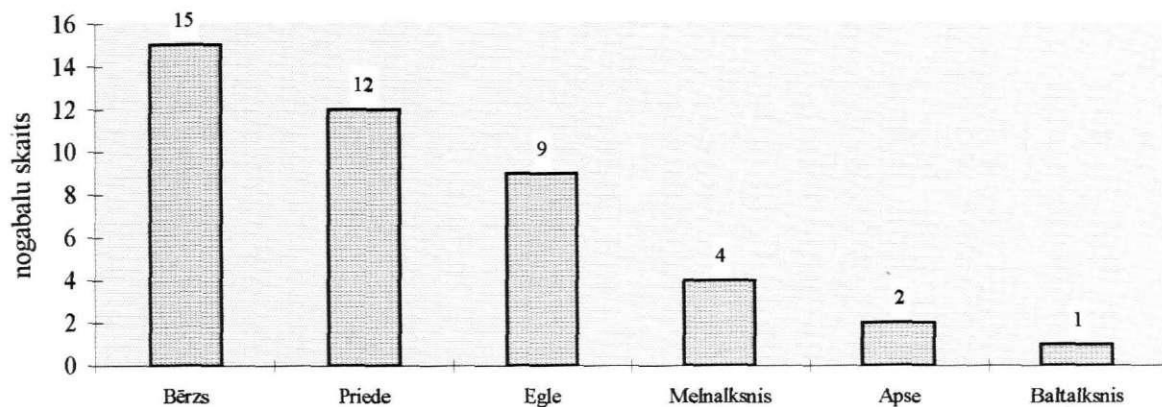
21. attēls. Mazā ērgļa ligzdu (n=43) novietojums vienstāva un divstāvu mežaudzēs parauglaukumā "Murbastiene"



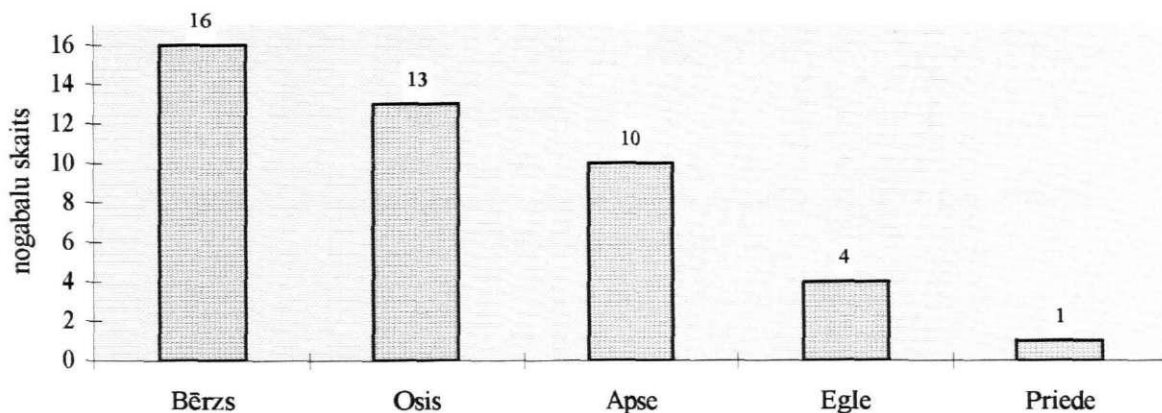
22. attēls. Mazā ērgļa ligzdu (n=160) novietojums vienstāva un divstāvu mežaudzēs (vidēji Latvijā)



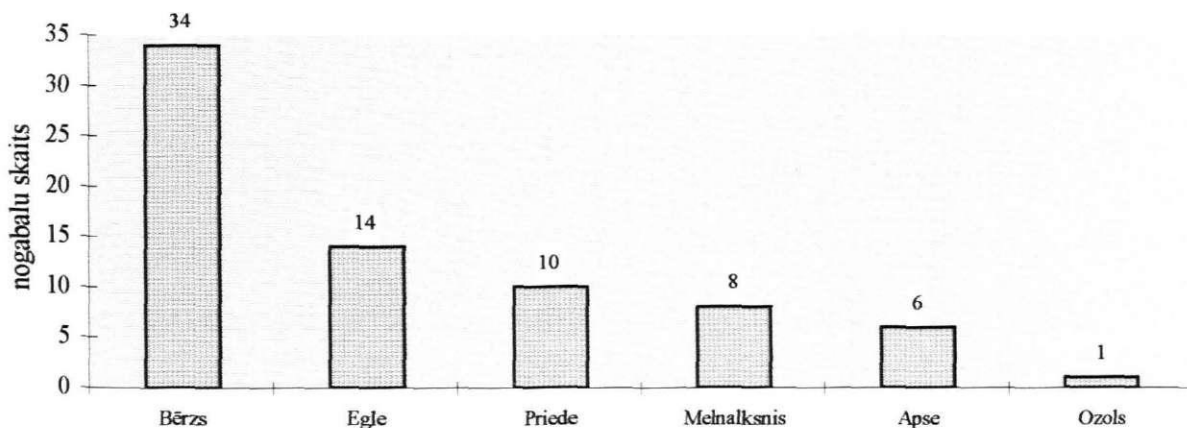
23. attēls. Mazo ērgļu ligzdu (n=160) nogabalu raksturojums pēc mežaudzes viendabīguma Latvijā



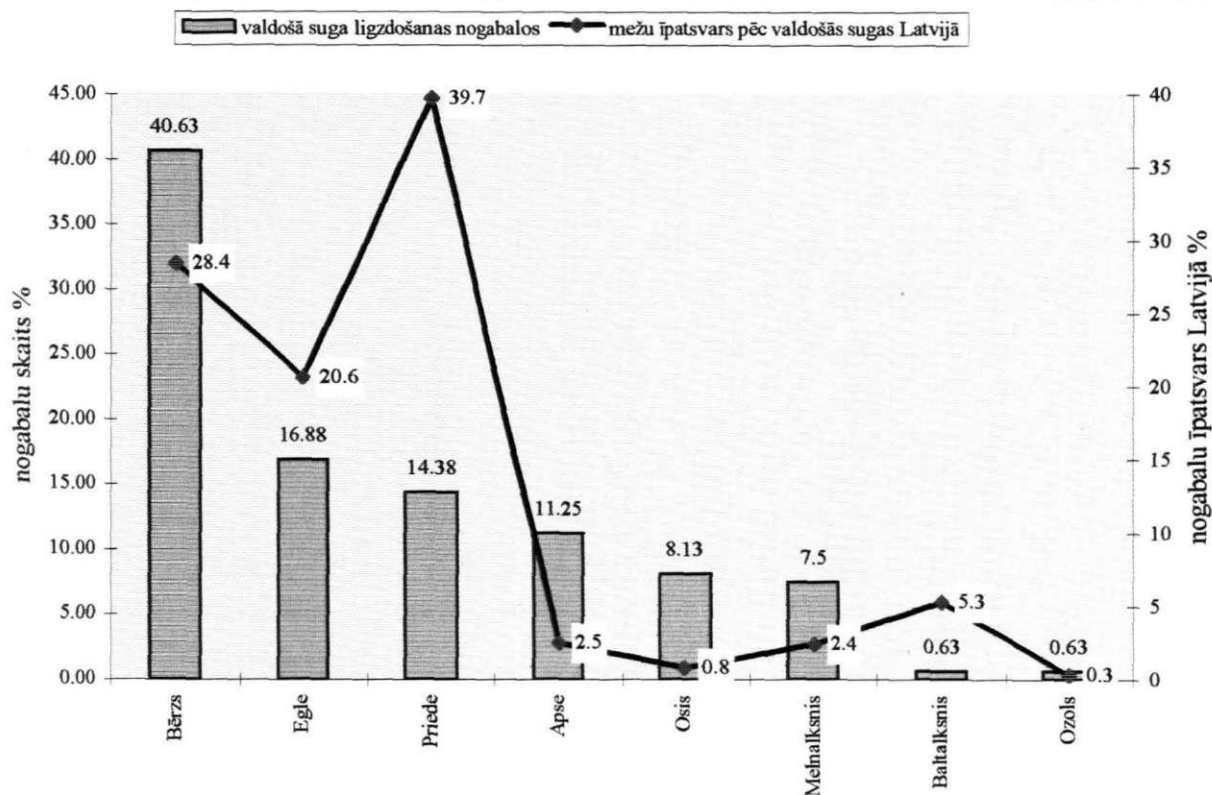
24. attēls. Mazo ērgļu ligzdu (n=43) iedalījums pēc I stāva valdošās koka sugas parauglaukumā "Murmastiene"



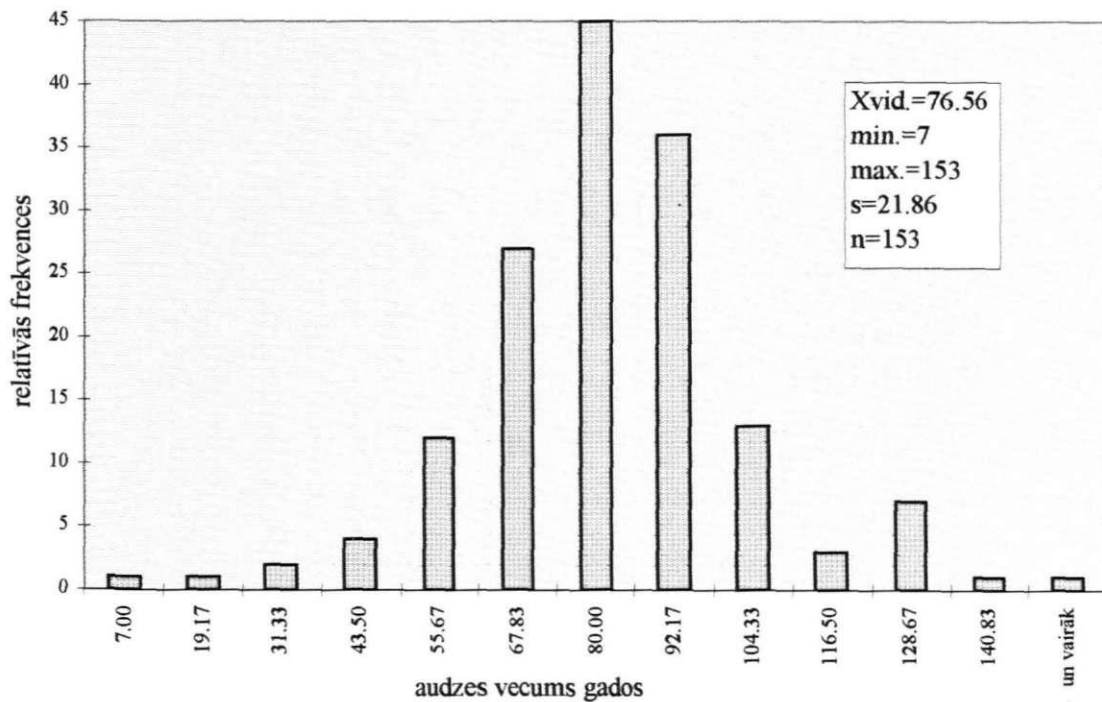
25. attēls. Mazo ērgļu ligzdu (n=44) nogabalu iedalījums pēc I stāva valdošās koku sugas parauglaukumā "Bukaiši"



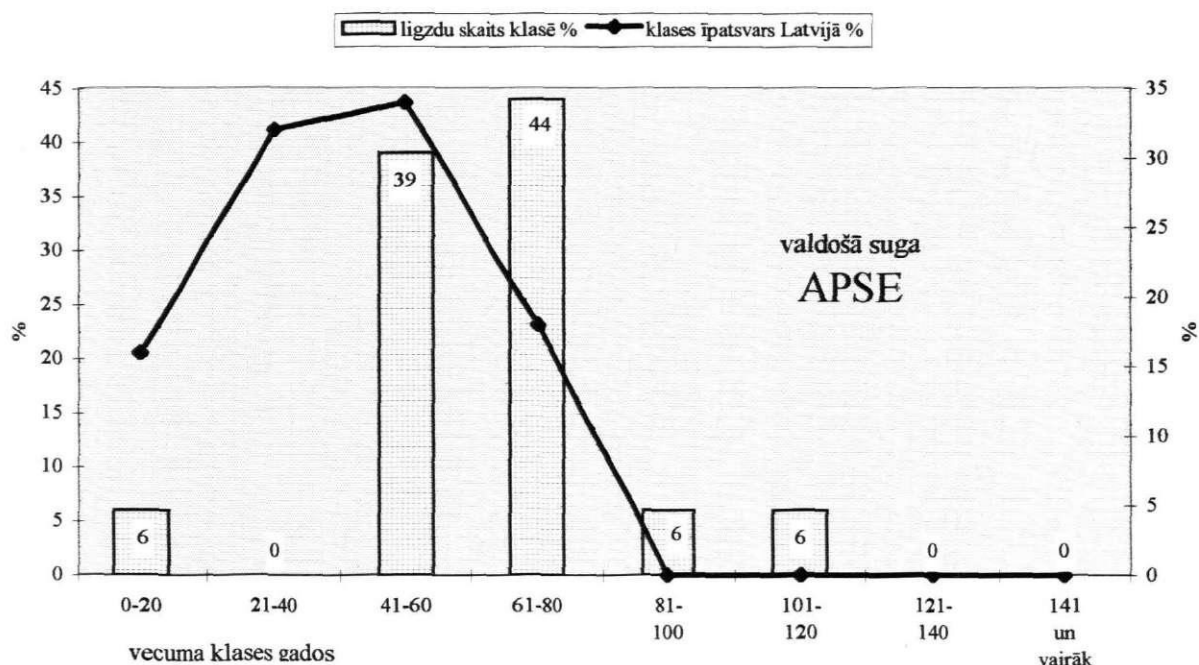
26. attēls. Mazo ērgļu ligzdu (n=73) nogabalu iedalījums pēc I stāva valdošās koku sugas ārpus speciālajiem pētījumu parauglaukumiem Latvijā



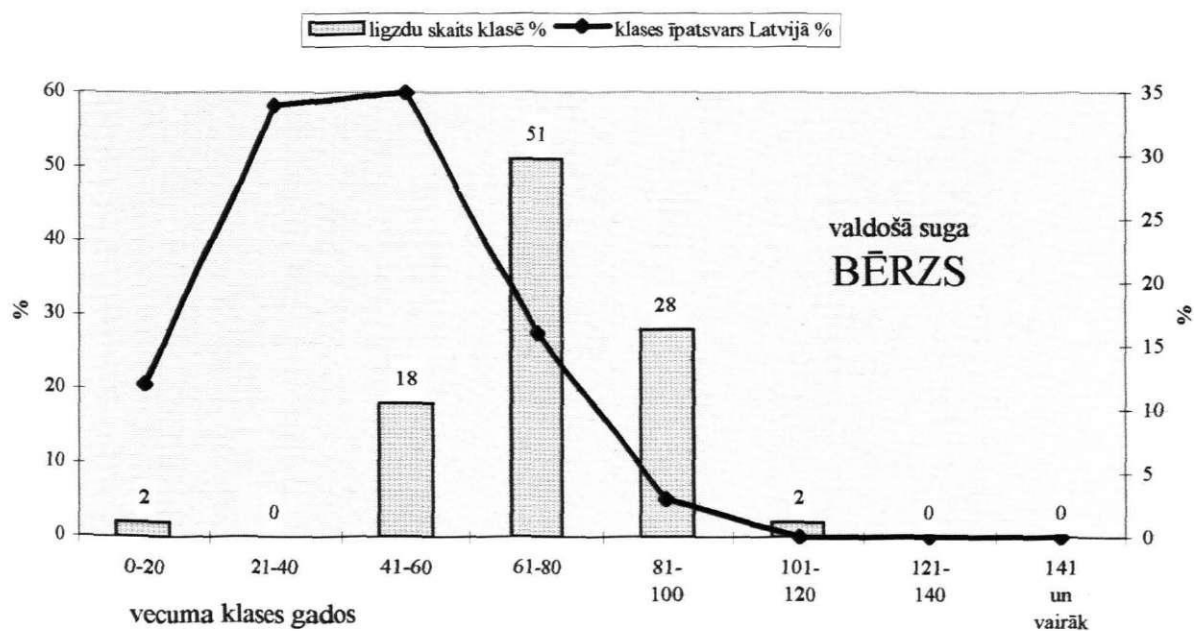
27. attēls. Mazo ērgļu ligzdu (n=160) nogabalu iedalījums pēc I stāva valdošās koku sugas Latvijā



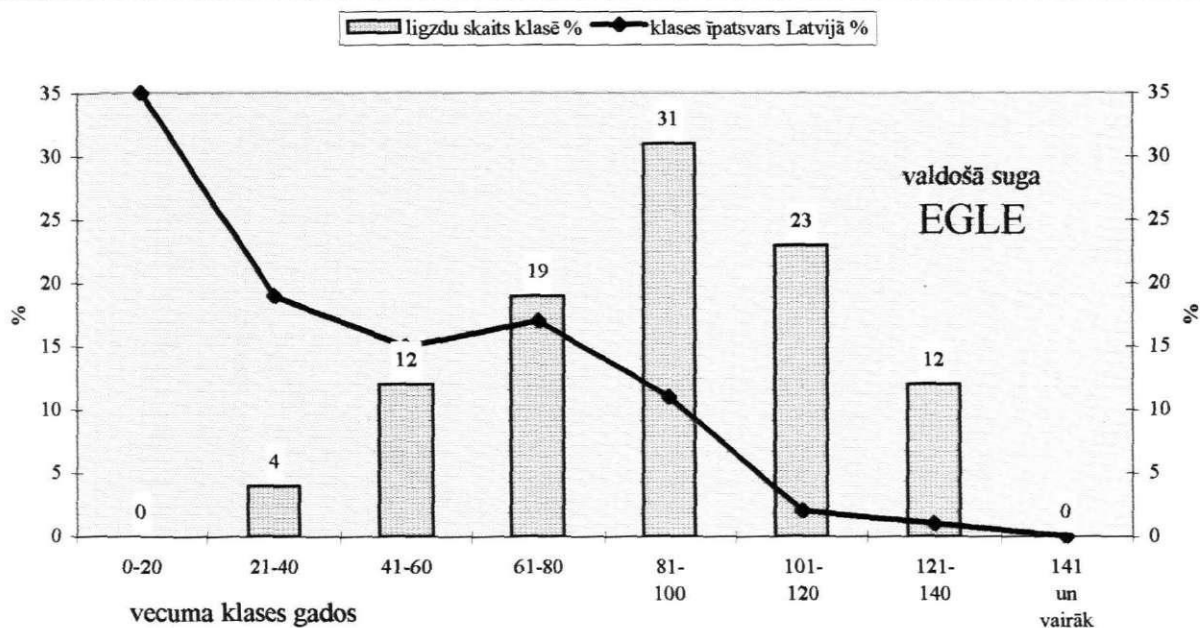
28. attēls. Mazā ērgļa ligzdu (n=153) nogabalu I stāva valdošās koku sugas vecuma sadalījums (laikā, kad konstatēts agrākais ligzdošanas gadījums nogabalā)



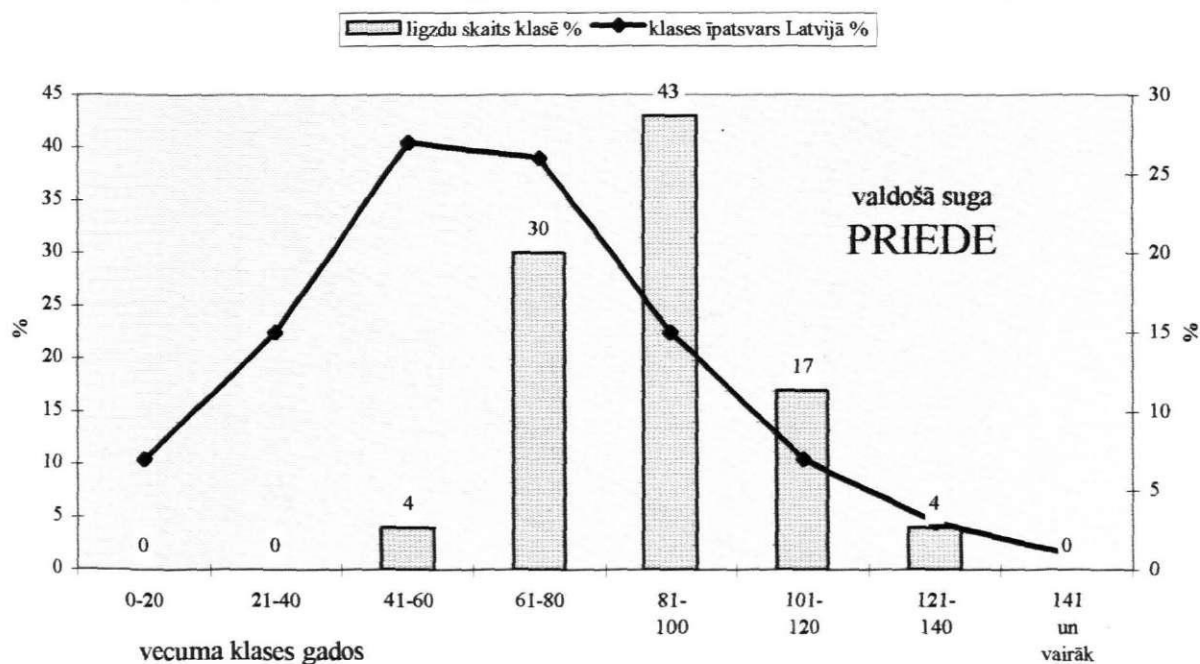
29. attēls. Mazā ērgļa ligzdu (n=18) novietojums dažāda vecuma (pēc valdošās sugas) nogabalos, kur I stāva valdošā suga ir APSE



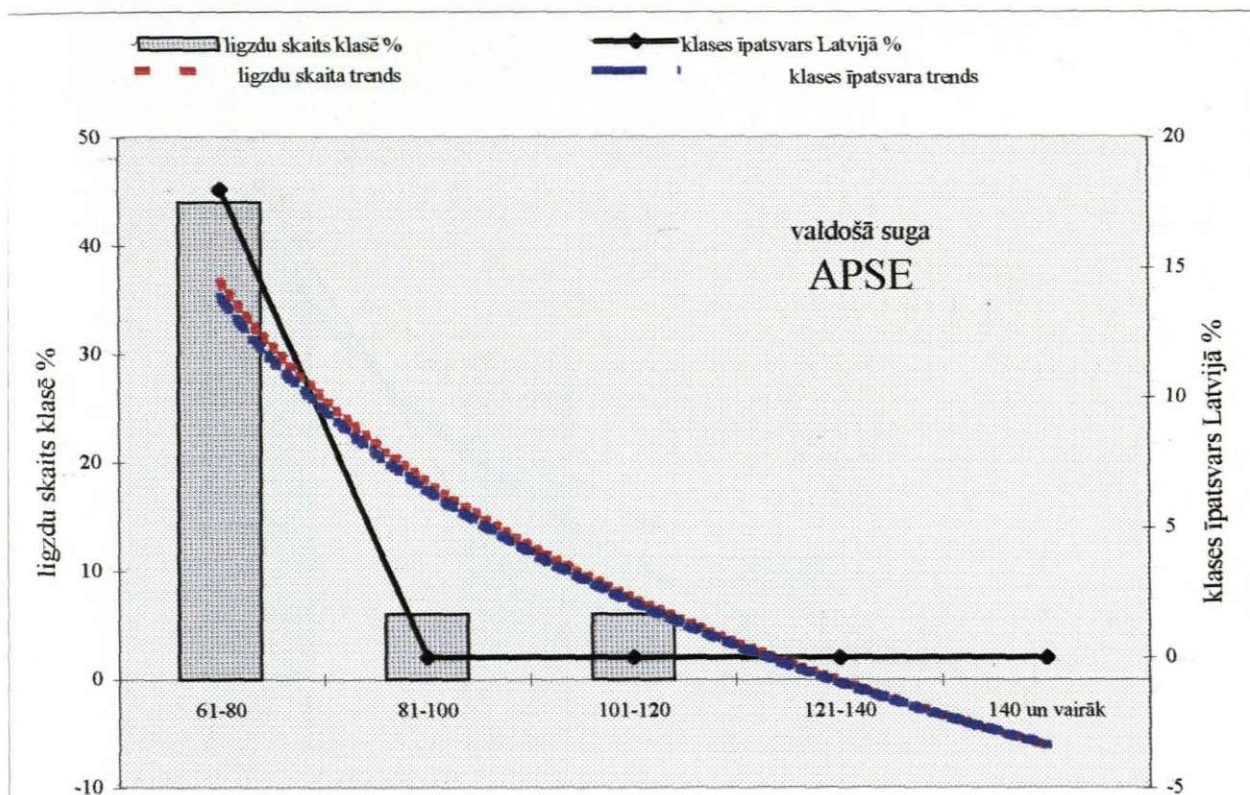
30. attēls. Mazā ērgļa ligzdu (n=61) novietojums dažāda vecuma (pēc valdošās sugas) nogabalos, kur I stāva valdošā suga ir BĒRZS



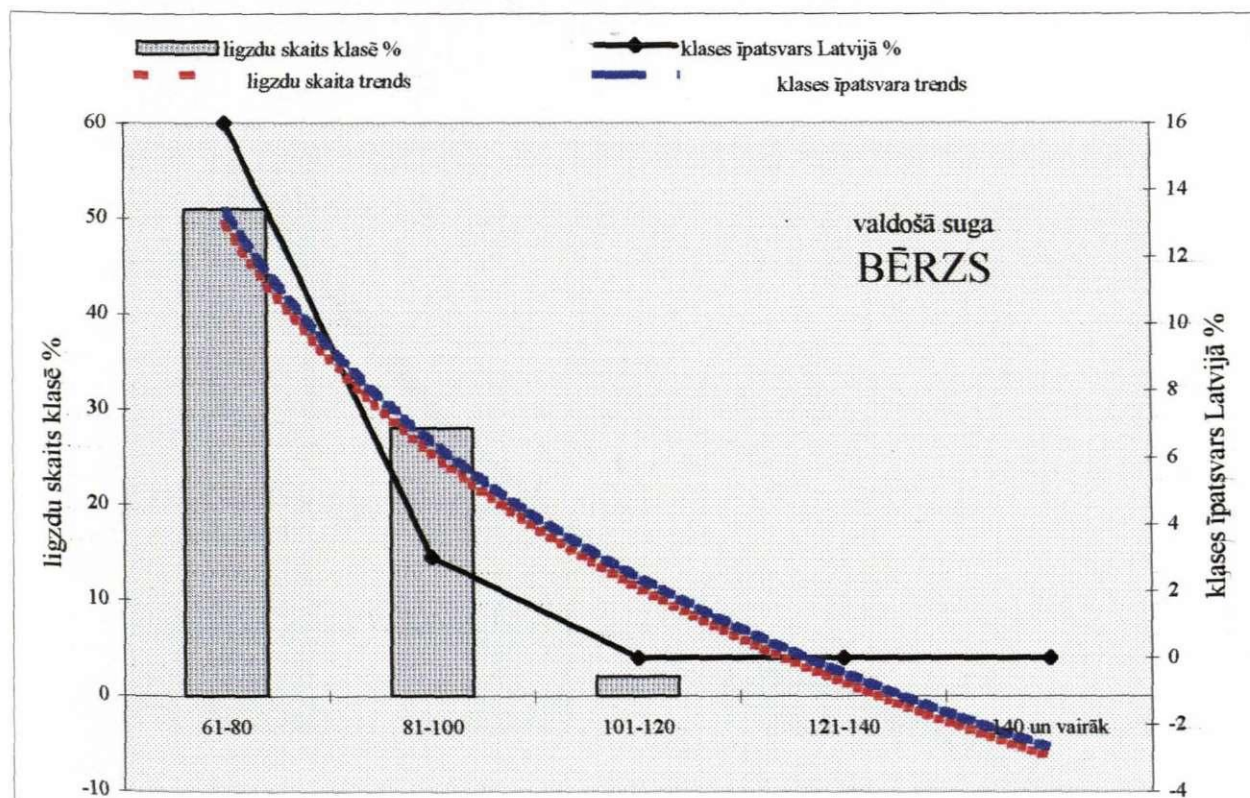
31. attēls. Mazā ērgļa ligzdu (n=26) novietojums dažāda vecuma (pēc valdošās sugas) nogabalos, kur I stāva valdošā suga ir EGLE



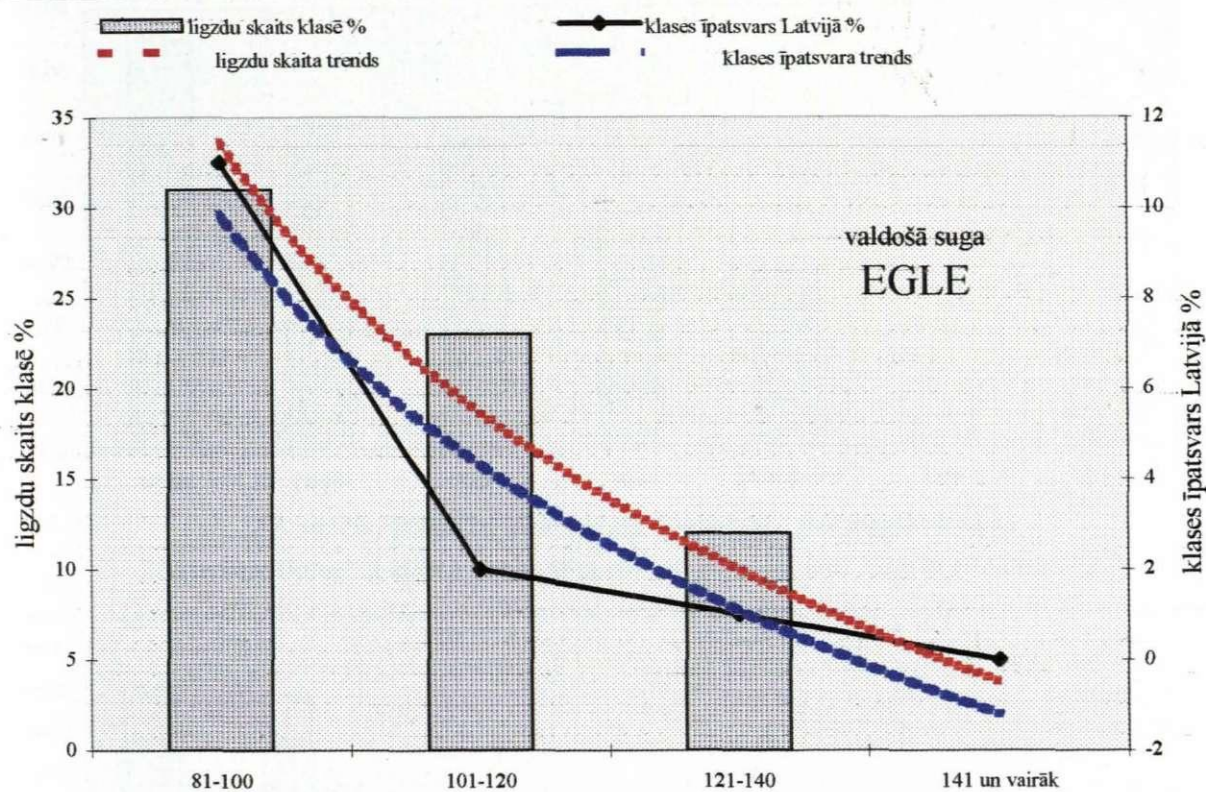
32. attēls. Mazā ērgļa ligzdu (n=23) novietojums dažāda vecuma (pēc valdošās sugas) nogabalos, kur I stāva valdošā suga ir PRIEDE



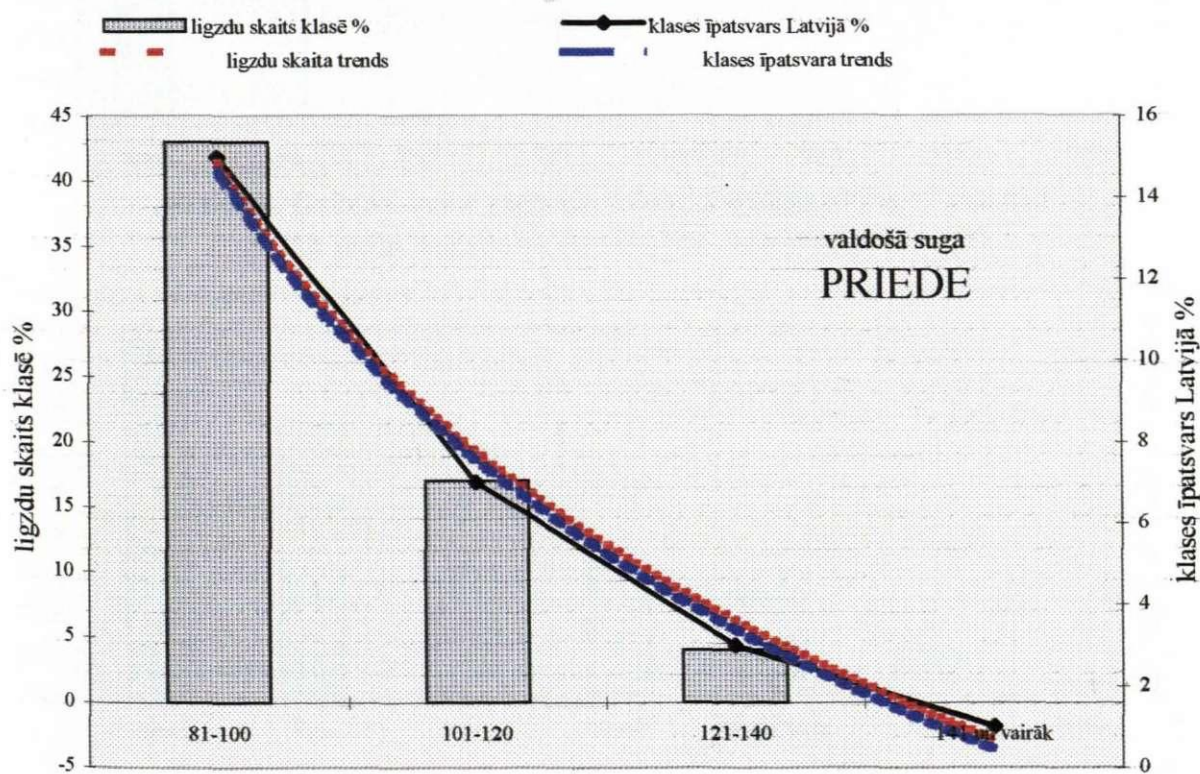
33. attēls. Mazā ērgļa ligzdu nogabalu iedalījums vecuma klasēs atkarībā no vecuma klašu īpatsvara Latvijā APŠU mežos



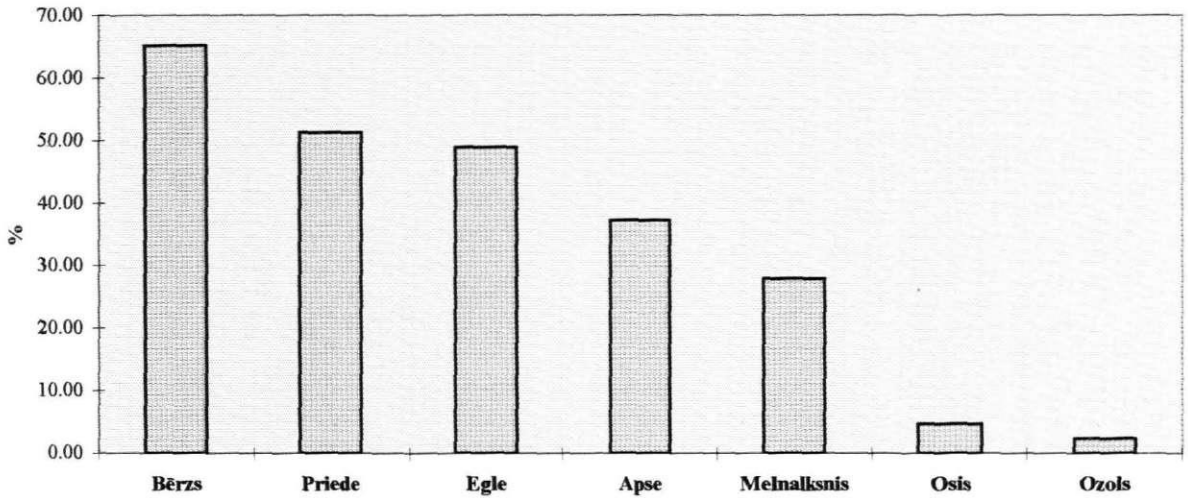
34. attēls. Mazā ērgļa ligzdu nogabalu iedalījums vecuma klasēs atkarībā no vecuma klašu īpatsvara Latvijā BĒRZU mežos



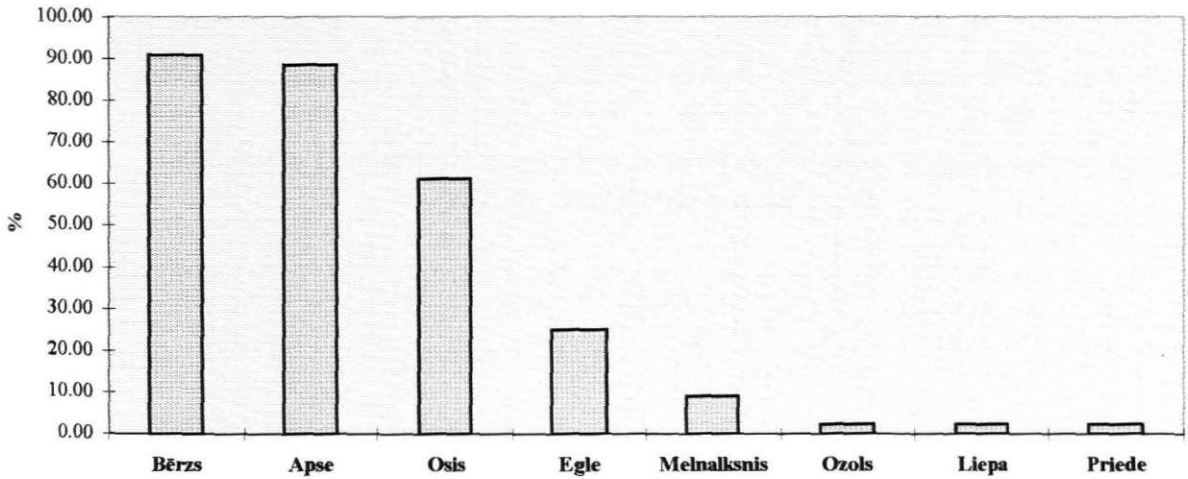
35. attēls. Mazā ērgļa ligzdu nogabalu iedalījums vecuma klasēs atkarībā no vecuma klašu īpatsvara Latvijā EĢĻU mežos



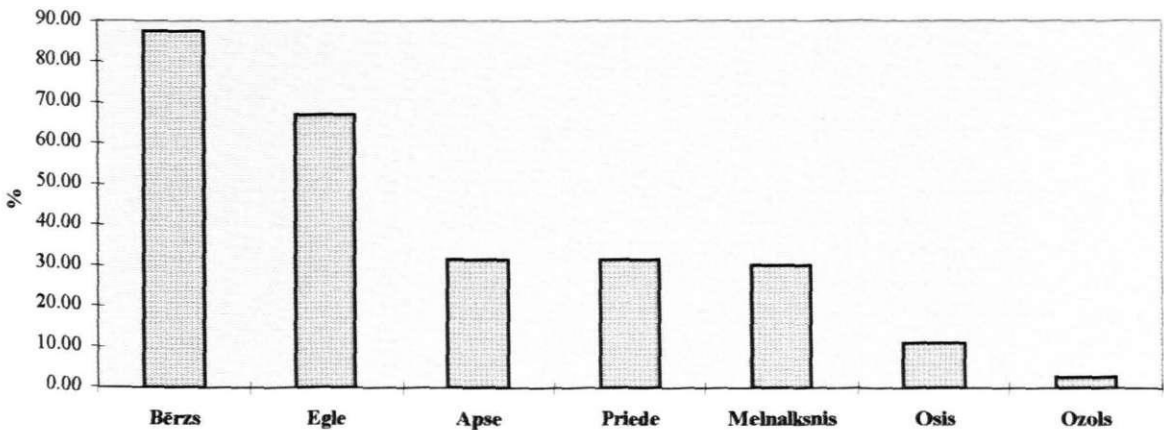
36. attēls. Mazā ērgļa ligzdu nogabalu iedalījums vecuma klasēs atkarībā no vecuma klašu īpatsvara Latvijā PRIEŽU mežos



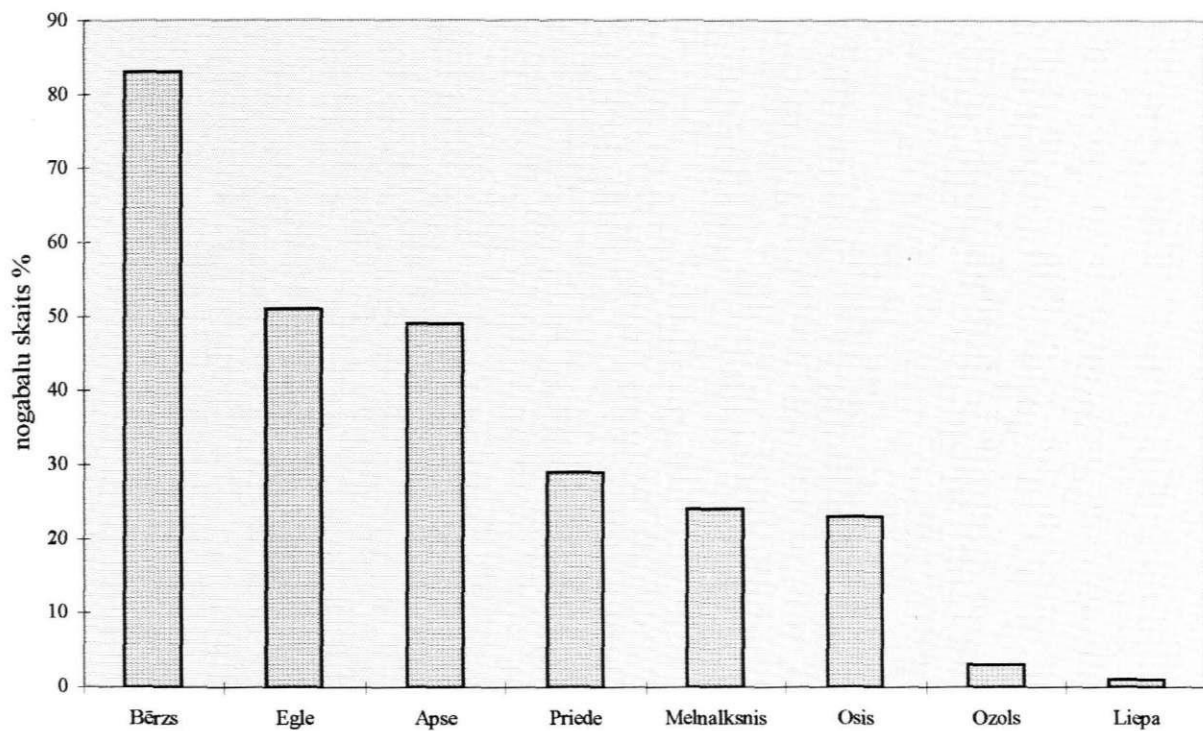
37. attēls. Dažādu koku sugu klātbūtne parauglaukuma "Murmastiene" I stāvā mežu nogabalos (n=43), kur ligzdo mazais ērglis



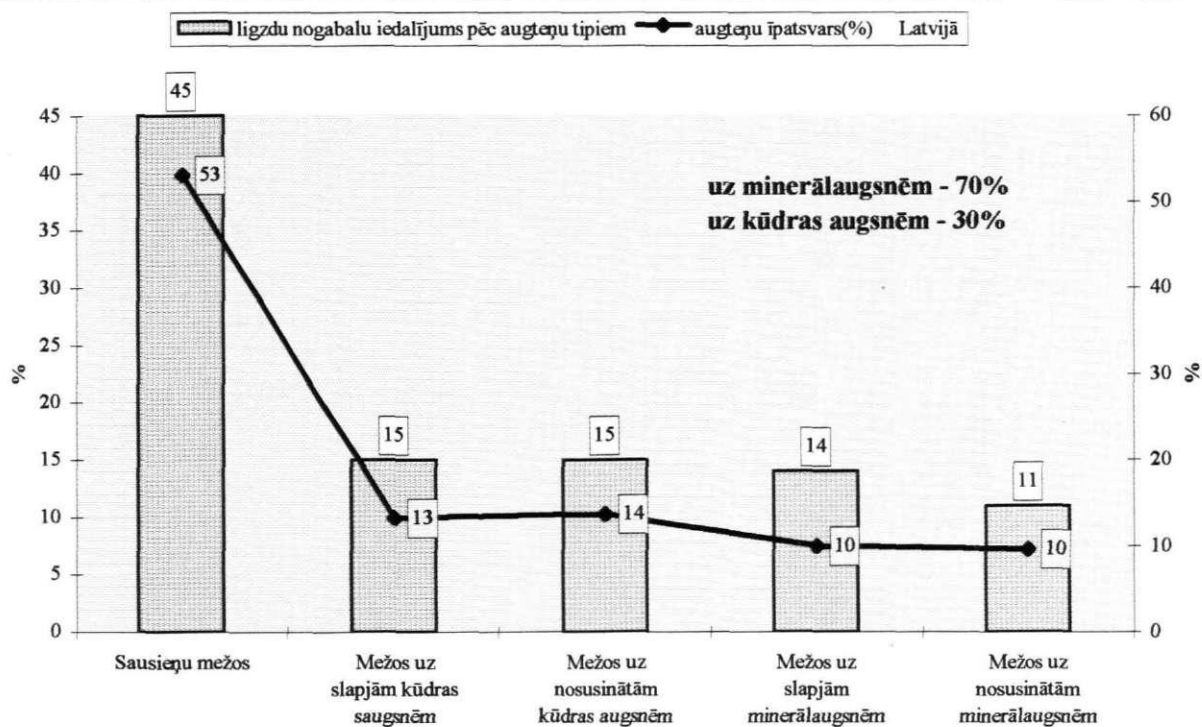
38. attēls. Dažādu koku sugu klātbūtne parauglaukuma "Bukaiši" I stāvā mežu nogabalos (n=44), kur ligzdo mazais ērglis



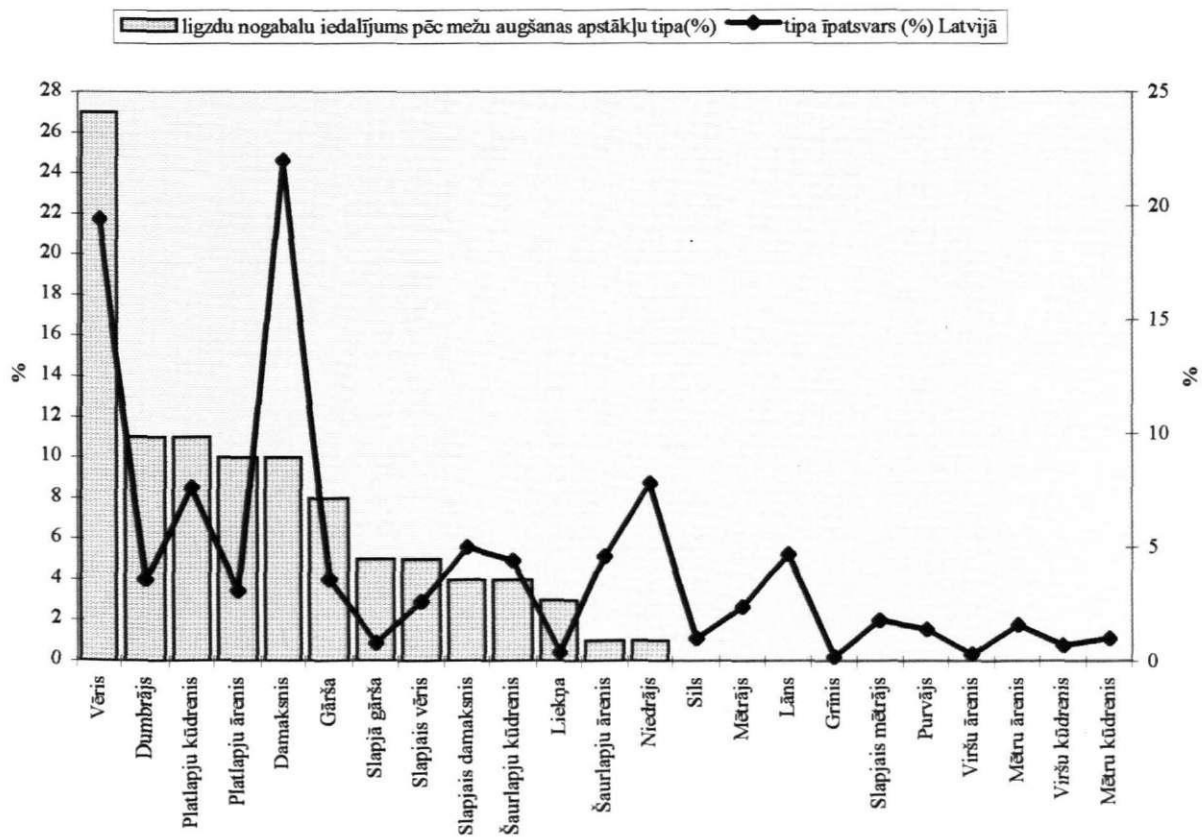
39. attēls. Dažādu koku sugu klātbūtne ārpus speciālajiem pētījumu parauglaukumiem I stāvā mežu nogabalos (n=73), kur ligzdo mazais ērglis



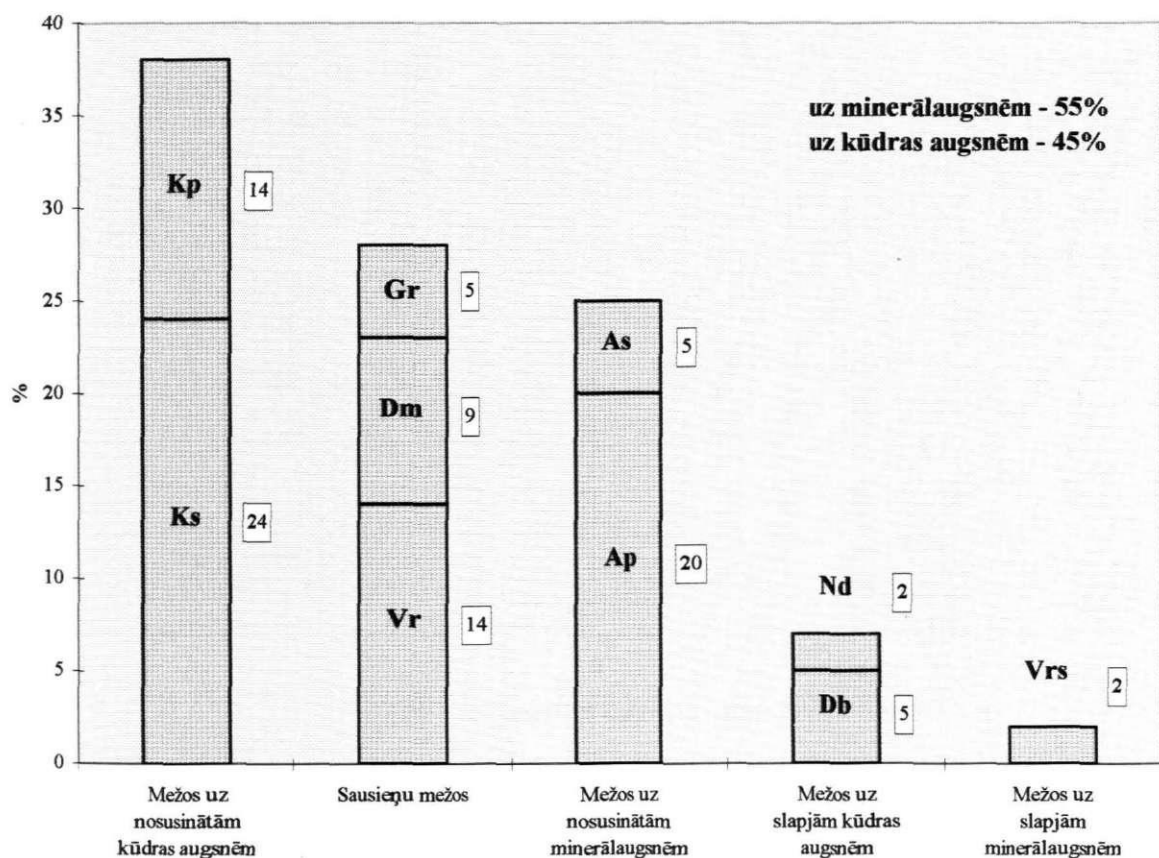
**40. attēls. Dažādu koku sugu klātbūtne I stāva mežu nogabalos (n=160)
Latvijā, kur ligzdo mazais ērglis**



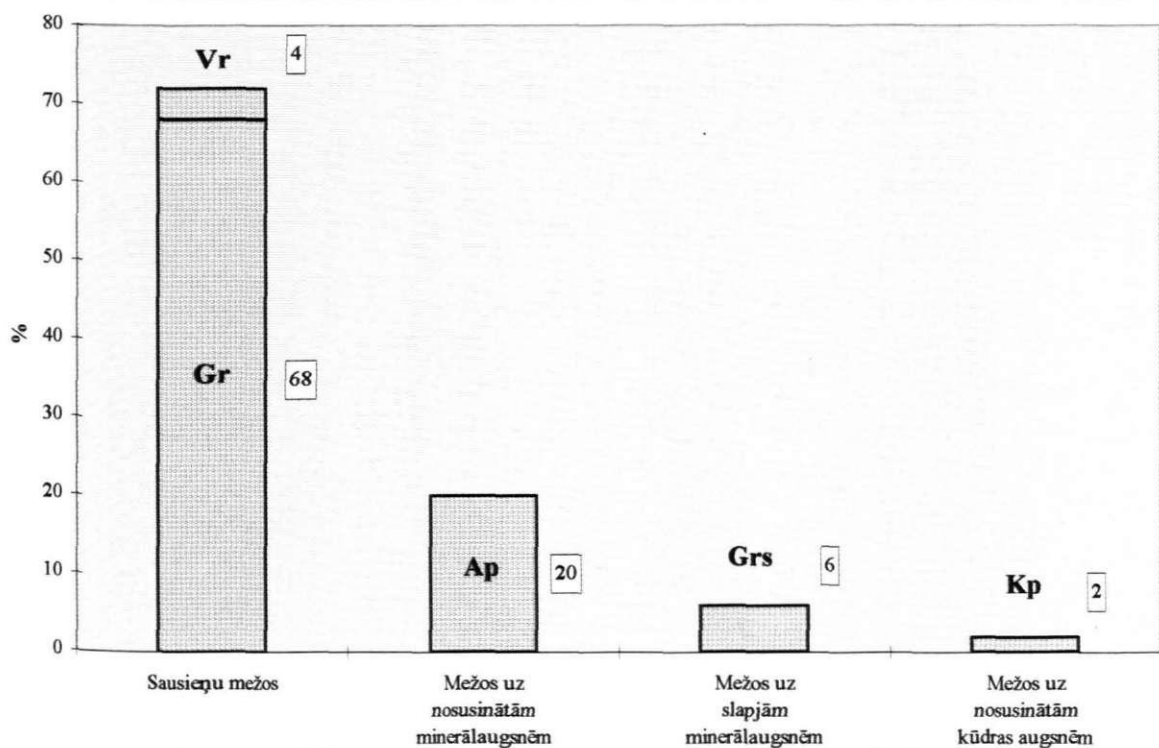
41. attēls. Mazā ērgļa ligzdu (n=79) novietojums dažādās augtenēs ārpus speciālajiem pētījumu parauglaukumiem Latvijā



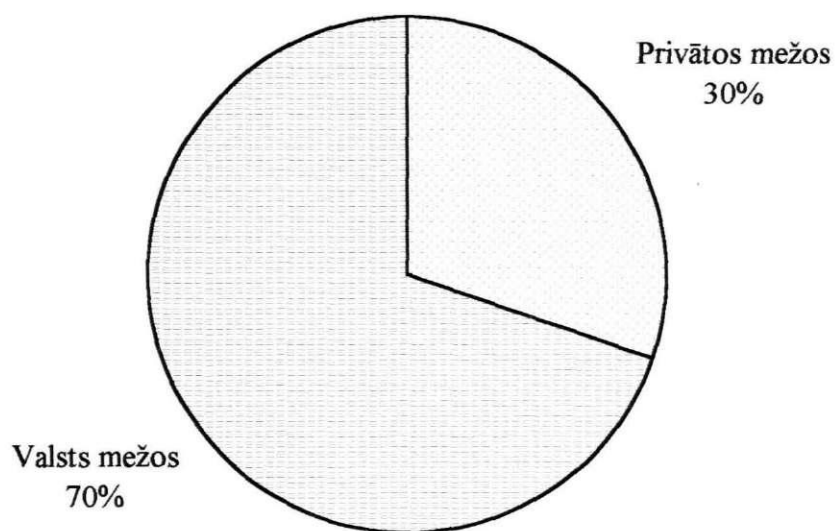
42. attēls. Mazā ērgļa ligzdu (n=79) novietojums dažādos mežu augšanas apstākļu tipos ārpus speciālajiem pētījumu parauglaukumiem Latvijā



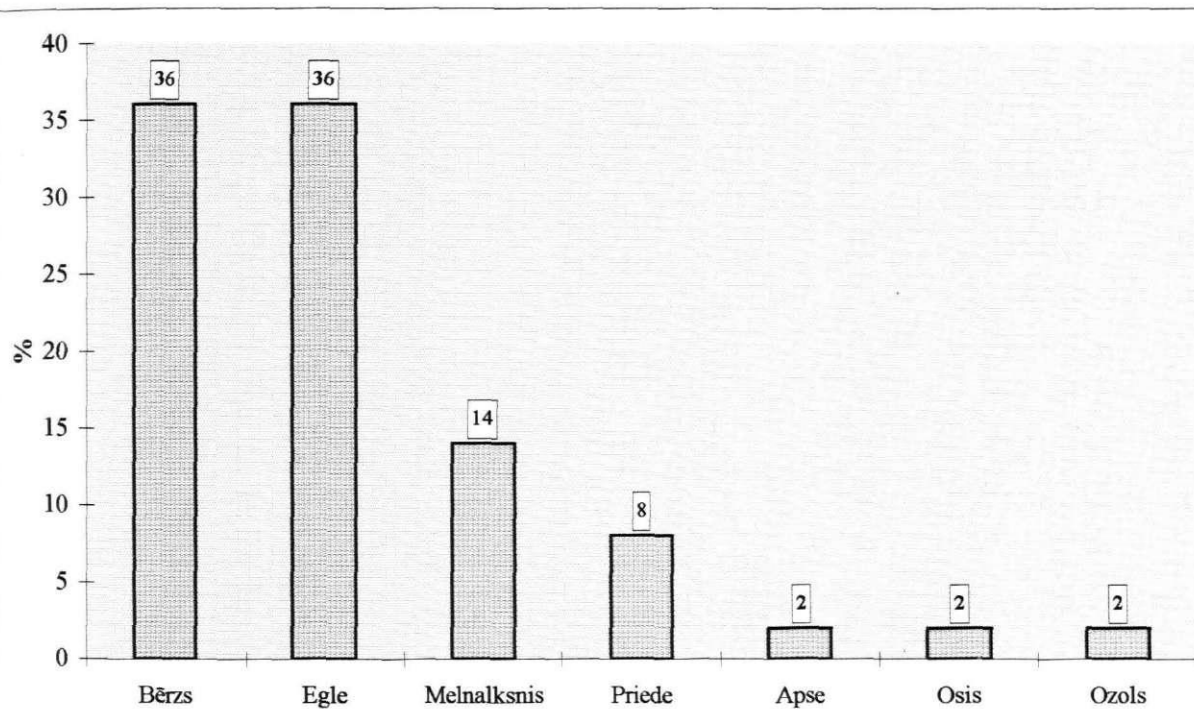
43. attēls. Mazā ērgļa ligzdu (n=44) novietojums dažādās augtenēs un mežu augšanas apstākļu tipos parauglaukumā "Murmastiene"



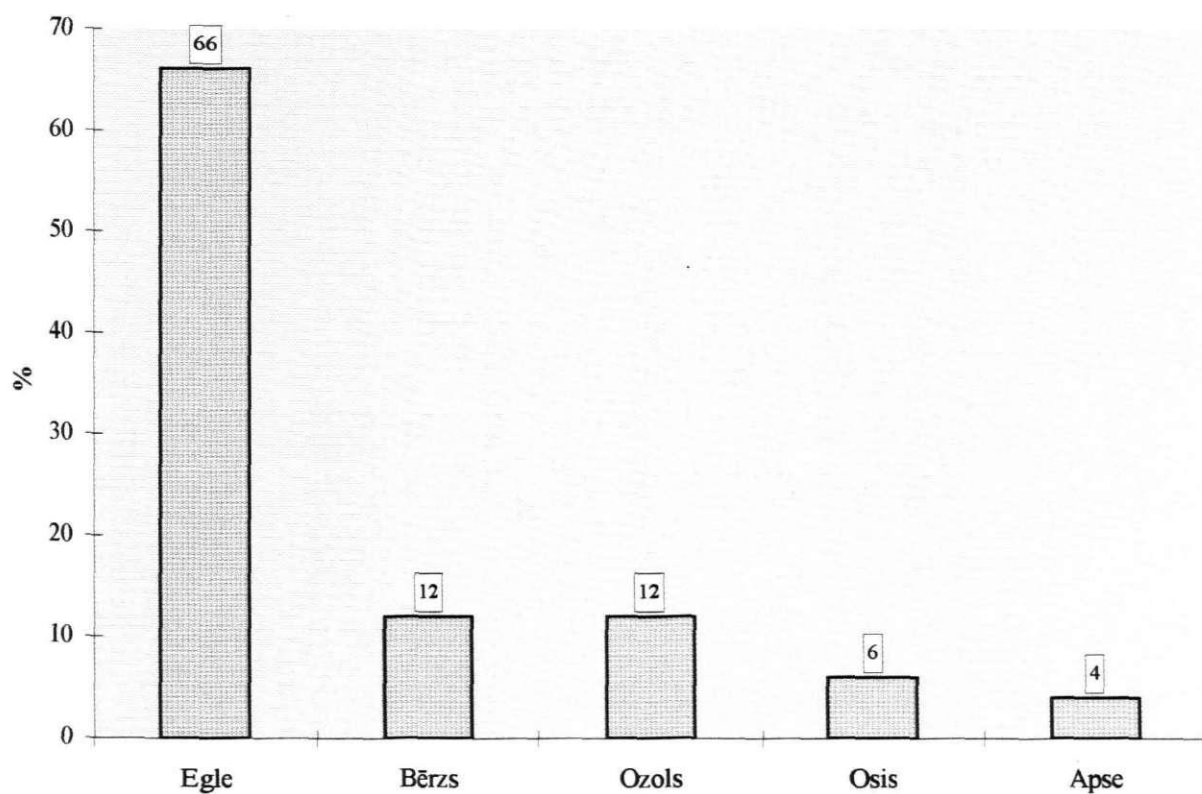
44. attēls. Mazā ērgļa ligzdu (n=51) novietojums dažādās augtenēs un mežu augšanas apstākļu tipos parauglaukumā "Bukaiši"



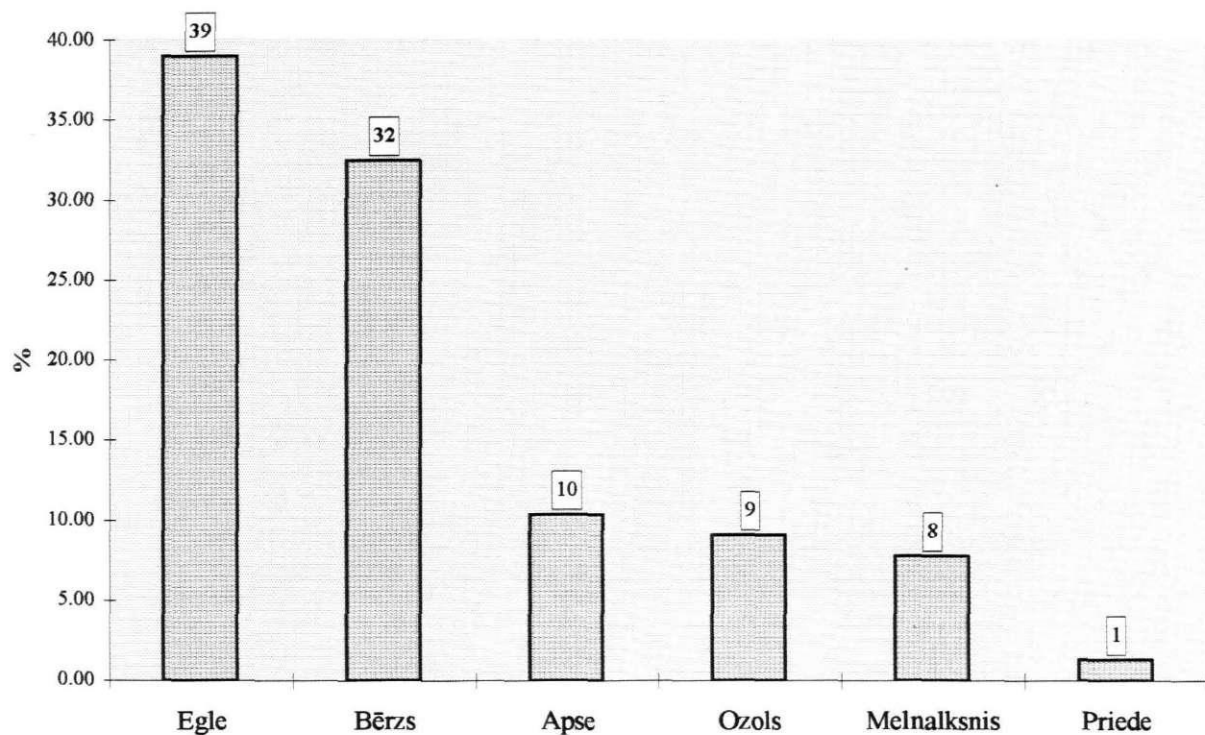
47. attēls. Mazo ērgļu ligzdu novietojums dažādu īpašuma formu mežos parauglaukumā "Murmastiene" (n=43)



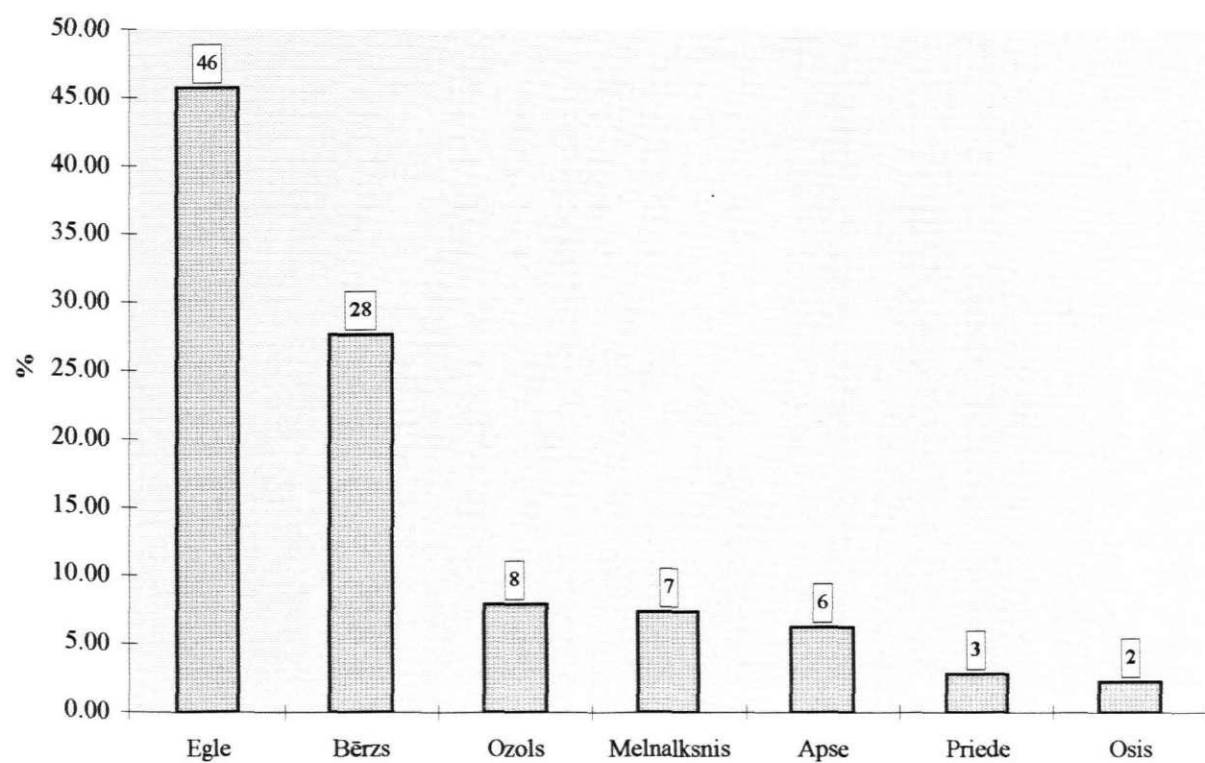
48. attēls. Mazo ērgļu ligzdas koku (n=50) sugas parauglukumā "Murmastiene"



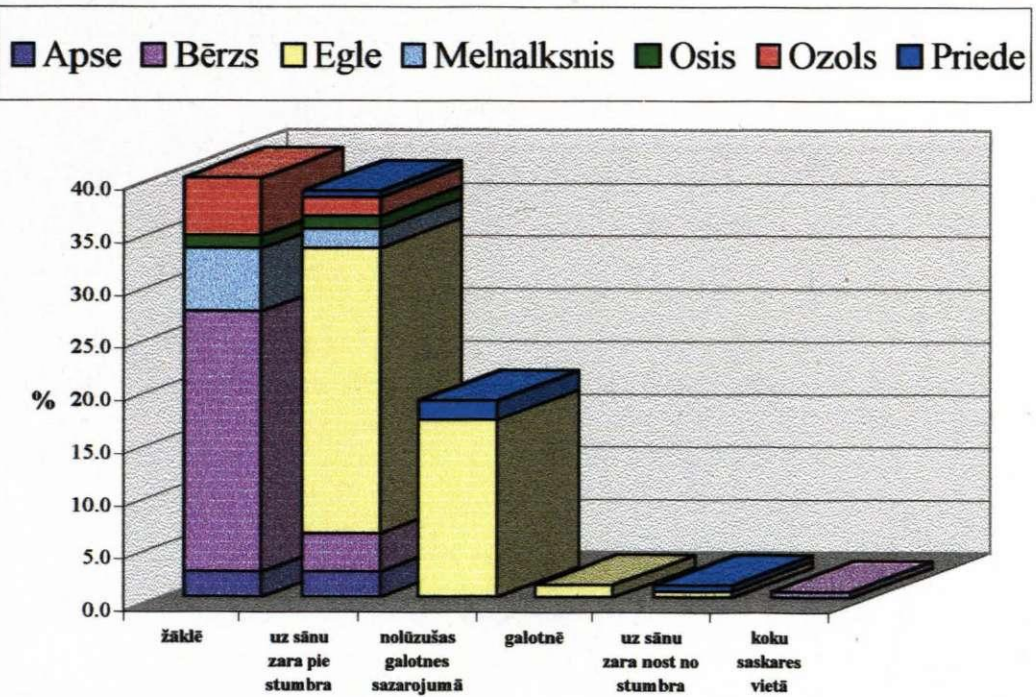
49. attēls. Mazo ērgļu ligzdas koku (n=50) sugas parauglukumā "Bukaiši"



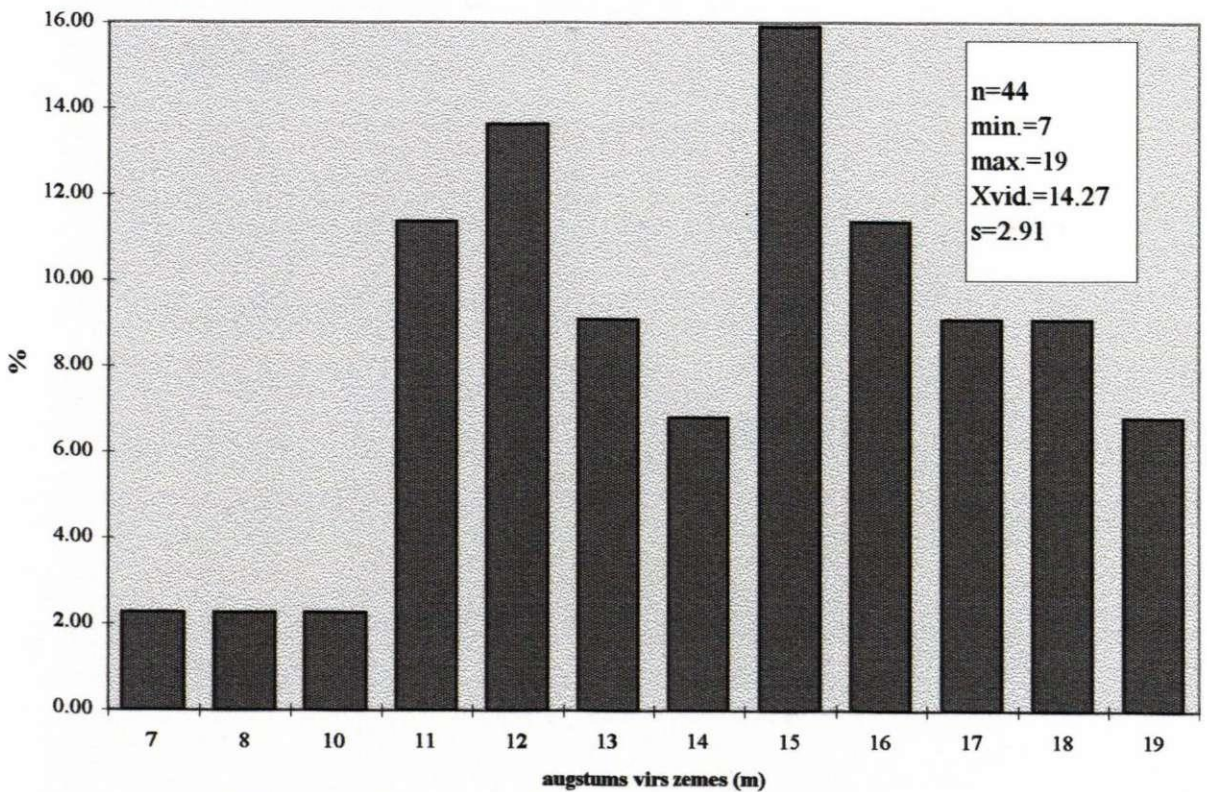
50. attēls. Mazo ērgļu ligzdas koku (n=77) sugas ārpus pētījumu parauglaukumiem



51. attēls. Mazo ērgļu ligzdas koku (n=177) sugas Latvijā kopā



52. attēls. Mazā ērgļa ligzdu (n=166) novietojuma veidi kokā



53. attēls. Mazā ērgļa ligzdu (n=44) augstums virs zemes

5.2. Līdzdošanas teritorija

Lietoto terminu skaidrojums un datu interpretācijas īpatnības

Konkrētajā nodaļā ir analizēta telemetrijas pētījumos iegūtā informācija par mazo ērgļu līdzdošanas teritoriju lielumiem un struktūru. Lai iegūto rezultātu interpretācija būtu izprotamāka, ir nepieciešams paskaidrot lietotos terminus un datu apstrādes īpatnības.

Datu bāzes (EXCEL formātā) struktūras pamatā ir konkrēts aktivitātes veids (par aktivitāšu veidiem detalizētāk sk. 6.nodaļu). Katru aktivitāti raksturo virkne parametru (sk. metodiku). Šāda datu struktūra dod iespēju veikt katras aktivitātes analīzi, nosakot, piemēram, konkrētās aktivitātes laikā izmantoto teritorijas lielumu, biotopu struktūru, aktivitātes ilgumu u.c. sakarības.

No līdzdošanas teritorijas (=home range=kopējā līdzdošanas teritorija) atsevišķi ir izdalīta barošanās teritorija. Ar kopējo barošanās teritoriju saprot to līdzdošanas teritorijas daļu, kurā ērglis uzturās ar nolūku iegūt barību un kurā ir konstatēts kāds no trim vai visi trīs barības ieguves (medību) veidi. Ar līdzdošanas teritoriju saprot visu teritoriju, kurā ērglis ir novērots (ir uzturējies) neatkarīgi no aktivitātes veida. Līdzdošanas teritorija vienmēr ir nedaudz lielāka par barošanās teritoriju, jo ne visi teritorijā ietilpstošie biotopi ir piemēroti barības ieguvei (piemēram, augstie purvi), taču šādu biotopu teritorijās var notikt citas ērgļa aktivitātes, piemēram, riesta lidojumi u.c. teritoriāla uzvedība. Atkarībā no teritorijas apmeklēšanas intensitātes kvadrāti (200x200 m) ir iedalīti:

- 1) perifērās teritorijas kvadrātos (uzturēšanās ilgums kvadrātos $<0,1\%$ no kopējā laika),
- 2) centrālās teritorijas kvadrātos ($\geq 0,1\%$),
- 3) galvenās teritorijas kvadrātos, kas ir centrālās teritorijas sastāvdaļa ($\geq 0,5\%$).

Telemetrijas pētījuma galvenais mērķis bija noskaidrot barošanās teritorijas lielumu un struktūru. Teritorijas raksturošana pamatojas uz barošanās (medību) aktivitāšu un ar šīm aktivitātēm saistītās informācijas analīzi. Izšķir trīs medību veidus

- medības lidojot (NF)
- medības no paaugstinājuma (NA)
- medības uz zemes (NB).

Pirmie divi medību veidi sekmīgas barības ieguves gadījumā vienmēr noslēdzas ar medībām uz zemes. Bieži medības uz zemes ir ļoti īslaicīgas un var ilgt tikai vienu minūti (mazākā izmantotā laika mērvienība). Piemēram, lidojumā vai no paaugstinājuma pamanītais barības objekts tiek notverts uz zemes. Pats barības objekta notveršanas brīdis, kaut arī ļoti īslaicīgs un neatkarīgi no medību veida, tiek kvalificēts kā medības uz zemes. Tādējādi tiek fiksēts barības ķeršanas laiks un vieta. Nepārtrauktas medības uz zemes var ilgt arī vairākas minūtes un atsevišķos gadījumos pat ilgāk kā stundu. Šādos gadījumos ērglis staigā pa zemi vai vienkārši sēžot uz zemes pamana barības objektus. Respektīvi, sekmīgas medības (neatkarīgi no medību veida) vienmēr noslēdzas ar medībām uz zemes un, staigājot pa zemi, barības objekta noķeršana ir medību uz zemes turpinājums.

Viss līdzdošanas (telemetrijas pētījumu) periods tika iedalīts divās fāzēs.

- **I fāze** - periods no līdzdošanas uzsākšanas (no putnu ierašanās brīža līdzdošanas rajonā vai konkrētā pētījuma gadījumā - no putna noķeršanas/pētījumu uzsākšanas brīža) līdz jūlijam. Tā kā putni vienmēr tika ķerti maija beigās, tad I fāze ir periods, kad mātīte perē dējumu vai arī sargā izšķīlušos mazuli, un jauno putnu un mātīti ar barību nodrošina galvenokārt tēviņš.
- **II fāze** - periods no jūlija sākuma līdz līdzdošanas rajona atstāšanai (pētījumu beigšanai), uzsākot ceļošanu uz ziemošanas vietām. Šajā periodā jaunā putna nodrošināšanā ar barību piedalās ne tikai tēviņš, bet arī mātīte.

Visa ligzdošanas (pētījumu) perioda iedalīšana fāzēs, kur iedalījuma pamatā ir mazā ērgļa pāra katra putna funkciju atšķirīgs sadalījums, ļauj analizēt ligzdošanas teritorijas lielumu un struktūru funkcionāli atšķirīgos periodos - laikos ar atšķirīgu tēviņa (noķerti un telemetrēti tika mazā ērgļa tēviņi) noslogotību barības ieguvē.

Nosakot dažādus barības ieguves (medību) nemeža biotopus, ar atmatām ir apzīmetas vietas, kur iepriekšējā vai pirms vairākiem gadiem ir audzēti kultūraugi. Par teritorijas atbilstību atmatai (ja nav zināms kultūraugu lauku izvietojums iepriekšējos gados) liecina dažādu ar kultūraugu audzēšanu saistītu (sinantropo) augu sugu klātbūtne. Nosakot kādas konkrētas teritorijas atbilstību atmatai vai pļavai, tika ņemta vērā ne tikai sinantropo sugu klātbūtne, bet arī to īpatsvars. Tā, piemēram, ja kādā teritorijā kultūraugi netiek audzēti jau vairākus gadus bet ja šajā teritorijā, subjektīvi vērtējot, ievērojamā skaitā (sastopami vienmērīgi vai veido grupas) ir sastopami sinantropie augi - galvenokārt tie ir tūruma usne, parastā vībotne un nesmaržīgā suņkumelīte, tad teritorija tika klasificēta kā atmata. Ar kultūraugiem neapsētās/neapstādītās nemeža platības tika klasificēta kā **pļavas**. Kā pļavas tika apzīmētas arī platības, kurās iepriekšējos gados tika kultivēti daudzgadīgie zālāji. Pļavām robežojoties ar atmatām, robeža tika noteikta aptuveni un pēc būtības šāda robeža ir nosacīta. Lai izslēgtu subjektīvu vērtējumu teritorijas klasificēta pļavās un atmatās, atsevišķos datu interpretācijas gadījumos atmatas un pļavas tika apvienotas vienā grupā - **ekstensīvi izmantotajās lauksaimniecības zemēs**. Labības lauki, atkarībā no labības sēšanas laika, tika iedalīti **vasarajos un ziemajos**. Ar **koku grupu** (kā paaugstinājuma veidu medībās uz gaidi) ir apzīmēti koku puduri pie apdzīvotām/neapdzīvotām viensētām vai viensētu vietām (gadījumos, ja pati viensēta ir sabrukusi, bet ir saglabājušies augļu un citi piemājas koki).

Analizējot **medībās uz gaidi izmantotos paaugstinājuma veidus**, mežu (šajā gadījumā ar mežu saprotot meža masīva iekšieni, nevis mežmalu) un purvu biotopi ar tiem saistošo informāciju aprēķinos nav iekļauti, jo konkrētās analīzes mērķis ir noskaidrot dažādu

vertikālu struktūru lomu atklātos medību biotopos barības objektu novērošanā. Tādējādi konkrētajā gadījumā par medībās uz gaidi pavadītā laika 100 procentiem tika pieņemts ārpus meža masīva iekšienes un ārpus purva pavadītais laiks (citos biotopos).

Analizējot medībās (konkrētajā gadījumā ir domāti visi medību veidi kopā) pavadītā laika sadalījumu pa biotopiem, medībās lidojot pārlidotie biotopi - meži un purvi - ar tiem atbilstošo laiku (ilgumu) aprēķinos nav iekļauti, jo tika pieņemts, ka šajos biotopos mazais ērglis pēc barības lidojumā nepikē. Nosakot medību uz gaidi laikā izmantotos biotopus, kombinēto biotopu gadījumā (piemēram, ja ērglis sēž mežmalas kokā, kas robežojas ar pļavu) ilgums tika attiecināts nevis uz mežmalu, bet gan uz kombinētā biotopa to daļu, ku reāli tiek iegūta barība, respektīvi, uz pļavu.

Detalizēts medībās izmantoto biotopu sadalījums laikā atsevišķi pa medību veidiem ir noteikts tikai medību veidam **medības uz zemes**, jo būtiski ir zināt, tieši kādā biotopā barība tiek iegūta. Pamatojoties uz šo apsvērumu, medību veidam medības uz zemes ir izdalīti arī biotopu apakšbiotopi, piemēram, pļavas biotopam nopļauta pļava, labības biotopam vasarāji, ziemāji, nokulta labība utt. Atsevišķi biotopu sadalījums aktivitātēm **medības uz gaidi** un **medības lidojot** nav parādīts, jo šāda informācija nav tik objektīva kā medībās uz zemes gadījumā. Ērglim lidojot vienlaicīgi virs vairākiem biotopiem, nav iespējams noteikt, tieši kurā biotopā tiek novērots barības objekts. Savukārt, gaides medību biotopus pilnībā raksturo medībās uz zemes izmantotie biotopi, jo medības lidojot un uz gaidi ir tikai veidi, kā noķert barību konkrētā biotopā.

5.2.1. Teritorijas lielums

Ligzdošanas teritoriju lielumi ir apkopoti 13.un 14.tabulā. Ir redzams, ka atsevišķu pāru teritoriju lielumu atšķirības ir ievērojamas un svārstās no **668 ha** ērglim 9682 līdz pat **2356 ha**

ērglim 9555. Vidējais telemetrēto ērgļu teritoriju lielums ir 1444 ha (ērglis 9763 šajā aprēķinā nav iekļauts, jo nepilnīgs telemetrijas periods). Visiem ērgļiem ligzdošanas teritorija ir lielāka par kopējo barošanās teritoriju - ērglim 9555 par 8%, ērglim 9663 par 5%, ērglim 9682 par 2%, ērglim 9752 par 7% un ērglim 9763 par 12%, vidēji par 7%. Tas izskaidrojams ar apstākli, ka ligzdošanas teritorijā dažkārt ne visi biotopi ir piemēroti barības ieguvei (piemēram, purvi un lielāki mežu masīvi), taču šādas teritorijas tiek pārlidotas riesta lidojumu vai citādas teritoriālas uzvedības laikā.

Kaut arī telemetrēto ērgļu skaits nav liels un teritoriju lielumus ietekmē atsevišķu biotopu struktūra un to īpatsvars, salīdzinot ligzdošanas un barošanās teritoriju lielumus un šo lielumu svārstības pa ligzdošanas fāzēm sekmīgi ligzdojošiem ērgļiem un neligzdojošiem/nesekmīgi ligzdojošiem ērgļiem, ir novērojamas atšķirības.

Ligzdošanas teritorija un kopējā barošanās teritorija sekmīgi ligzdojošiem ērgļiem ir attiecīgi par 38% un 35% mazāka kā nesekmīgi ligzdojošiem/neligzdojošiem mazajiem ērgļiem (56.attēls). Tas varētu būt izskaidrojams ar pieņēmumu, ka sekmīgi ligzdojošie ērgļi (ligzdās ir mazuļi) ir vairāk piesaistīti ligzdošanas teritorijai un barības ieguvē un citu aktivitāšu laikā uzturas pēc iespējas tuvāk ligzdai. Ligzdojošo ērgļu gadījumā uzvedības stratēģiju var raksturot sekojoši - barība tiek iegūta pēc iespējas tuvāk ligzdai, jo tas ir enerģētiski izdevīgāk (pie mazākiem barības transportēšanas attālumiem līdz ligzdai tiek patērēts mazāk enerģijas) un vienlaicīgi atrodoties ligzdas tuvumā tā tiek labāk pasargāta no iespējamiem ligzdas izpostītājiem. Nesekmīgi ligzdojošo/neligzdojošo īpatņu gadījumā lielākas kopējās barošanās teritorijas nenozīmē nepieciešamību pēc lielāka barības daudzuma, šādiem īpatņiem nav jāsarģā ligzda no iespējamiem ienaidniekiem (nav tik svarīgi atrasties pēc iespējas tuvāk ligzdai) un barības ieguvē tie var izvēlēties arī attālākas un konkrētā laikā, iespējams, piemērotākas teritorijas (barība nav jātransportē uz ligzdu). Ar šo pieņēmumu ir izskaidrojama lielāka medībās lidojot izmantotā teritorija nesekmīgi ligzdojošiem/neligzdojošiem ērgļiem. Loģiska

liekas arī sakarība, ka sekmīgi ligzdojošiem ērgļiem medībās uz gaidi un uz zemes izmantotā teritorija ir par 21% lielāka kā nesekmīgiem ligzdotājiem/neligzdotājiem (56.attēls). Tas ir izskaidrojams ar faktu, ka ligzdojošiem ērgļiem ar barību papildus ir jānodrošina arī jaunais putns - ir nepieciešams vairāk barības, vairāk tiek medīts, biežāk tiek reģistrēti barības ķeršanas gadījumi (medības uz zemes).

Arī dažādās ligzdošanas fāzēs ir novērojamas atšķirības starp teritoriju lielumiem sekmīgi un nesekmīgi/neligzdojošiem putniem. Sekmīgi ligzdojošo ērgļu kopējās un barošanās teritorijas II ligzdošanas fāzē ir attiecīgi par 18% un 14% lielākas kā I fāzē (54.attēls), turpretim nesekmīgi ligzdojošo/neligzdojošo ērgļu teritoriju lielumi dažādās ligzdošanas fāzēs neatšķiras (55.attēls). Sekmīgi ligzdojošo ērgļu teritoriju lielumu palielināšanās II fāzē ir izskaidrojama ar nepieciešamā barības daudzuma palielināšanos periodā, kad ligzdā atrodas augošs mazulis.

Salīdzinot ligzdošanas teritorijas lielumu ar barošanās (nemeža) biotopu īpatsvaru 2500 m rādiusā ap konkrētu ērgļu ligzdām (57.attēls), var secināt, ka vismazākās ligzdošanas teritorijas ir tiem ērgļiem, ap kuru ligzdām (2500 m rādiusā) ir vislielākais barošanās biotopu īpatsvars - ērgļiem 9663;9752 un 9682. Var arī secināt, ka pie līdzīga barošanās biotopu īpatsvara ligzdošanas teritoriju lielumi var ievērojami atšķirties. Piemēram, ērgļa 9682 ligzdošanas teritorija ir 2,3 reizes mazāka kā ērglim 9663, kaut arī barošanās biotopu īpatsvars ir vienāds. Ērgļa 9682 teritoriju, acīmredzot, var uzskatīt par optimālu, par ko liecina arī teritorijas izteikti radiālais raksturs (sk.59. krāsaino attēlu).

Lai noskaidrotu, cik lielā teritorijā ērgļi medī visintensīvāk, no kopējām barošanās teritorijām tika izslēgti perifērās teritorijas kvadrāti, kuros ērgļi ir medījuši mazāk kā 0,1% no kopējā medību laika. Šāds risinājums deva iespēju no kopējām barošanās platībām izslēgt maz apmedītās teritorijas un noskaidrot centrālās barošanās teritorijas (>0,1% no kopējā medību laika) lielumus. Kā redzams 58.attēlā, centrālo barošanās teritoriju lielumi dažādiem ērgļiem

atšķiras mazāk kā kopējo ligzdošanas teritoriju lielumi un atrodas robežās no 260 ha ērglim 9682 līdz 500 ha ērglim 9552 (vidēji 414 ha). Lielāko teritoriju pieņemot par 100 procentiem un noskaidrojot, par cik procentiem atšķiras mazāko teritoriju lielumi, ir konstatēts, ka mazākās ligzdošanas teritorijas (visi kvadrāti) ir vidēji par 52% mazākas par lielāko ligzdošanas teritoriju un mazākās centrālās barošanās teritorijas (kvadrātos pavadīts >0,1% no kopējā medību laika) ir vidēji tikai par 23% mazākas par lielāko centrālo barošanās teritoriju. Tas liecina, ka centrālo barošanās teritoriju lielumi ir mazāk variējoši un objektīvāk raksturo ērgļu prasības pēc konkrēta teritorijas lieluma (58.attēls). Centrālās barošanās teritorijas, salīdzinājumā ar ligzdošanas teritorijām un kopējām barošanās teritorijām, ir visnozīmīgākās - summējot centrālās barošanās teritorijas kvadrātos pavadīto laiku, ir aprēķināts, ka šajā teritorijā ērgļi pavada vidēji **95%** no medību laika (kaut arī kopējās barošanās teritorijas ir ievērojami lielākas, salīdzināt 58.attēlu un 13.tabulu) un **67%** no ligzdošanas teritorijā pavadītā laika (15.tabula).

Analizējot visu telemetrēto ērgļu ligzdošanas teritoriju savstarpējo izvietojumu (59.attēls), ir redzams, ka dažādu ērgļu teritorijas nepārklājas. Teritorijas cieši piekļaujas viena otrai, vienmērīgi nosedzot teritoriju. Savstarpēji nesakļaujas ērgļu 9663 un 9555 teritorijas, starp kurām atrodas liels meža/purva masīvs. Šāds savstarpēji nepārklājošs teritoriju izvietojums, acīmredzot, ir izskaidrojams, kāpēc starp diviem pāriem ligzdošanai šķietami piemērotās mežaudzēs neligzdo vēl kāds trešais mazo ērgļu pāris. Acīmredzot, mazo ērgļu izplatību nosaka ne tikai ligzdas būvei piemēroti meži, bet arī pietiekami lielas barošanās teritorijas.

Pamatojoties uz mazo ērgļu teritoriju lielumu un barošanās biotopu īpatsvara analīzi, var pieņemt, ka barošanās teritoriju īpatsvaram ērgļu teritorijās vajadzētu būt aptuveni no 40% līdz 70% (vidēji 50%). Ligzdošanas teritorijas ir mazākas, ja barošanās teritorijas aizņem vairāk kā 50% no visiem klātesošajiem biotopiem, kā tas ir ērgļiem 9663;9752 un 9682.

5.2.2. Barošanās biotopu struktūra

Analizējot mazo ērgļu barošanās biotopus un to izmantošanas intensitāti, atsevišķi tika izdalīti

- medībās uz zemes (NB)
- un visu medību aktivitāšu (medības uz zemes, medības uz gaidi NA un medības lidojot NF) laikā izmantotie biotopi.

Detalizēts izmantoto biotopu sadalījums laikā ir parādīts tikai medībām uz zemes (16.tabula), jo šis medību veids tieši raksturo biotopu, kurā tiek iegūta barība. Kā redzams 16.tabulā, katrs pamatbiotops ir iedalīts t.s. apakšbiotopos, kas detalizētāk raksturo pamatbiotopa izmantošanu. Visu medību aktivitāšu laikā izmantotie biotopi ir apvienoti lielākās biotopu grupās un ir parādīti 17.tabulā.

Medībās uz zemes visbiežāk tiek izmantotas **plavas** - vidēji 64% no kopējā NB laika (60.attēls). Dažādiem ērgļiem medijot plavās (salīdzinājumā ar citiem biotopiem) pavadītais laiks svārstās no 48%-78%. Sākoties plavu plaušanai, mazie ērgļi labprāt medī arī noplautās plavās - vidēji 45% no visiem plavu biotopiem (64.attēls). Noplautu plavu izmantošana dažādiem ērgļiem ir atšķirīga un svārstās no 10%-74% (63.attēls), par 100% pieņemot visus plavu biotopus. Plautu plavu izmantošanas intensitāte ir atkarīga no plautu plavu esamības barošanās teritorijā. Tā kā plavu plaušana tiek uzsākta dažādos laikos (dažkārt tikai augustā), tad nebija objektīvi telemetrijas periodu iedalīt etapos un katrā etapā noteikt plautu un noplautu plavu izmantošanas īpatsvaru. Taču no pieredzes var apgalvot, ka, ja barošanās teritorijā pietiekamās platībās ir pieejamas noplautas plavas, tad medīts tiek galvenokārt noplautās plavās. Medīšana noplautās plavās (un arī citos noplautos biotopos) ir izskaidrojama ar barības objektu (galvenokārt tās ir strupastes un vardenes) labāku pieejamību. Noplautas plavas un

labāka barības objektu pieejamība dod iespēju ilgāku laiku medīt uz zemes, kas no enerģijas patēriņa viedokļa ir visizdevīgāk.

Aiz pļavām visvairāk izmantotais biotops ir **atmatas** - vidēji 22% no kopējā medību uz zemes laika, un dažādiem ērgļiem tas svārstās no 2%-40%. Nopļautās atmatās tiek medīts ievērojami mazāk kā nopļautās pļavās - vidēji tikai 8% no kopējā atmatās medītā (NB) laika (66.attēls). Tikai ērglis 9663 nopļautās atmatās medīja salīdzinoši ilgi - 27% (65.attēls). Nelielais nopļauto atmatu izmantošanas īpatsvars medībās ir izskaidrojams ar apstākli, ka atmatas tiek reti pļautas (daudz nezāļu).

Kā jau iepriekš ir paskaidrots (sk.5.2. nodaļas lietoto terminu skaidrojumu un datu interpretācijas īpatnības), sakarā ar grūtībām pļavu un atmatu biotopu atšķiršanā abi šie biotopi ir arī apvienoti un definēti kā **ekstensīvi izmantotās lauksaimniecības zemes**. Salīdzinošs medībās uz zemes pavadītā laika īpatsvars ekstensīvi izmantotajos biotopos ir parādīts 61.attēlā. Dažādi ērgļi šajā biotopu grupā medībās uz zemes ir pavadījuši 80%-95% (vidēji 86%) no kopējā NB laika, kas nepārprotami liecina par šādu biotopu (ekstensīvi izmantoto lauksaimniecības zemju) ievērojamo nozīmi mazā ērgļa barošanās (un līdz ar to arī ligzdošanas) biotopu izvēlē.

No nemeža barošanās biotopiem **labības laukos** (intensīvi izmantotas platības) mazie ērgļi pavada vismazāk laika - vidēji 9% no kopējā medībās uz zemes izmantotā laika, un atsevišķiem ērgļiem tas svārstās no 5%-14%. Pieņemot visus labības laukus par 100 procentiem, visvairāk tiek medīts vasarājos (galvenokārt miežos) - vidēji 45% no kopējā labības laukos medītā laika (68.attēls). Salīdzinoši ilga vasarājos pavadītais medību (NB) laiks (dažādiem ērgļiem tas svārstās no 30%-66%, sk. 67.attēlu), acīmredzot, ir izskaidrojams ar labāku barības objektu pieejamību - salīdzinājumā ar ziemājiem, vasarāju stiebrī ir ievērojami īsāki, un līdz ar to, pēc iesēšanās labībā, ērglis var vieglāk uzsākt lidošanu. Vidēji 26% (16%-38%) no labībā medītā (NB) laika mazie ērgļi medī nokultos labības laukos, 15% (0%-32%)

apartos labības laukos un 14% (6%-28%) ziemājos. Atsevišķos periodos, it īpaši labības kulšanas laikā, labības laukiem kā barošanās biotopam ir nebūt ne mazsvarīga nozīme. Nokulti labības lauki (arī nopļautas pļavas un atmatas) kā barošanās biotopi īpaši nozīmīgi ir no ligzdām izlidojušajiem jaunajiem putniem, kuri barības ieguvē nav pieredzējuši un zema veģetācija atvieglo barības ieguvē.

Vismazāk mazie ērgļi ir novēroti barojamies mežā - vidēji 5% no kopējā medību (NB) laika, un atsevišķiem ērgļiem tas svārstās no 0%-12%. Ir iespējams, ka konkrēto telemetrijas pētījumu laikā konstatētā mežu izmantotība barības ieguvē (5%) citiem mazajiem ērgļiem, kuru teritorijās ir lielāks mežu īpatsvars, varētu būt nozīmīgāka un ar lielāku īpatsvaru salīdzinājumā ar citiem biotopiem. Tāpat ir pamats uzskatīt, ka konstatētais mežu kā barošanās biotopa iedalījums izcirtumos (26%) un mežos (74%, 69;70.attēls) ir vienkāršots un neparāda visus barības ieguvē izmantotos meža (apakš)biotopus. Gadījumos, kad barības ieguve ir konstatēta mežā, ērgļi nav bijuši redzami, un līdz ar to nav bijis iespējams detalizētāk iedalīt mežus apakšbiotopos. Kā liecina nejauši novērojumi, mežos mazie ērgļi reti galvenokārt izcirtumu, grāvju, stigu, meža ceļu, nalielu lauču u.c. atklātu vietu tuvumā. Vislielākais medībās uz zemes izmantotais mežu īpatsvars - 12% no kopējā NB laika, ir konstatēts ērglim 9763. Šī ērgļa telemetrēšana tika uzsākta jau maija vidū, kad meži ir vēl salīdzinoši mitri un tajos turpinās varžu nārsts. Iespējams, ka tieši tāpēc konkrētais ērglis, barībā izmantojot vārdes, ir medijis salīdzinoši daudz mežos. Turpretim, citu ērgļu telemetrēšana tika uzsākta tikai jūnija sākumā, kad, iespējams, varžu īpatsvars barībā bija jau samazinājies un galvenokārt tika medītas atklātos biotopos sastopamās strupastes.

Visu medību aktivitāšu laikā apmedīto biotopu procentuālais sadalījums ir parādīts 17.tabulā un 62.attēlā. Kā ir paskaidrots jau iepriekš, atšķirībā no medībām uz zemes, visu medību veidu laikā izmantotie biotopi nav detalizētāk iedalīti apakšbiotopos. Salīdzinot medībās uz zemes (61.attēls) un visu medību veidu laikā izmantoto (pamat)biotopu

procentuālo sadalījumu laikā (62.attēls), var secināt, ka izmantoto biotopu īpatsvari ir līdzīgi - ekstensīvi izmantotajās lauksaimniecības zemēs ir medīts 75%-90% (vidēji 84%), labības laukos 7%-17% (vidēji 12%) un mežos 0,4%-11% (vidēji 5%) no kopējā medību laika. Šie rezultāti vēlreiz apstiprina ekstensīvi izmantoto lauksaimniecības zemju nozīmi mazo ērgļu barošanās biotopu izvēlē. Ir arī jāuzsver, ka nav konstatēta sakarība starp dažādu biotopu piedāvājumu (īpatsvaru) 2500 m rādiusā ap ērgļu ligzdām un medībās izmantoto biotopu procentuālo sadalījumu laikā.

5.2.3. Paaugstinājumu veidi gaidēs medībās barības objektu novērošanai

Analizējot gaidēs medību laikā izmantotos paaugstinājumus barības objektu novērošanai, ir vēlreiz jāuzsver, ka konkrētajā gadījumā ir ņemti vērā tikai tie paaugstinājuma veidi (ar atbilstošajiem ilgumiem), no kuriem ir novēroti barības objekti tikai nemeža barošanās biotopos. Tas nozīmē, ka paaugstinājuma veidi mežā vai purvā aprēķinos nav iekļauti. Šī pētījuma mērķis ir noskaidrot dažādu vertikālu struktūru kā paaugstinājuma veidu nozīmi gaidēs medībās atklātos (nemeža) biotopos. Gaidēs medībās izmantotie paaugstinājuma veidi visiem telemetrētajiem ērgļiem ir redzami 18.tabulā un 71.-75.attēlos.

Visiem ērgļiem ir raksturīgs ievērojams mežmalas īpatsvars barības objektu novērošanā. Lielākajai daļai ērgļu, izņemot ērgli 9763 (75.attēls), mežmala kā barības objektu novērošanas paaugstinājums ir dominējoša un tiek izmantota 42%-80% no kopējā gaidēs medību laika (nemeža biotopos).

Kā atsevišķs gaidēs medībās izmantots biotops un paaugstinājuma veids ir izdalīta koku grupa, ar to saprotot ap pamestām un apdzīvotām viensētām augošus kokus. Koku grupu izmantošana gaidēs medībās atsevišķiem ērgļiem ir salīdzinoši vienāda un svārstās no 9%-14% no kopējā

gaides medību laika. Tikai ērglis 9682 (73.attēls) koku grupas tikpat kā nav izmantojis (0,33%).

Pēc mežmalas gaides medībās visbiežāk tiek izmantots dažādu paaugstinājuma veidu (vertikālo struktūru) kopums, kas ir apzīmēts kā citas vertikālas struktūras, apvienojot vairākus paaugstinājuma veidus. Dažādi ērgļi šādus paaugstinājumus ir izmantojuši 9%-44% no kopējā gaides medību laika. Visbiežāk tiek medīts no atsevišķi augošiem kokiem (1%-41%), koka telegrāfa/elektrības stabiem (0%-24%) un siena/salmu kaudzēm (0%-13%), retāk no siena zārdu koka konstrukcijām (0%-7%) un koku/krūmu rindām gar grāvjiem/ceļiem (0%-3%).

Apkopojot visu telemetrēto ērgļu gaides medību paaugstinājuma veidu izmantoību barības objektu novērošanai (76.attēls), var secināt, ka mežmala kā paaugstinājuma veids gaides medībās nemeža biotopos tiek izmantota visbiežāk - vidēji 61% no kopējā gaides medību laika. 39% no kopējā laika kā paaugstinājumi tiek izmantotas dažādas vertikālās struktūras (paaugstinājumi) nemeža barošanās biotopu iekšpusē. No šādām (vertikālām) struktūrām visvairāk tiek izmantoti atsevišķi augošie koki (17%, galvenokārt ozoli), koku grupas (9%), koka telegrāfa/elektrības stabi (6%) un siena/salmu kaudzes (6%). No vertikālajām struktūrām visvairāk izmantotās - atsevišķi augošie koki un koku grupas, ir uzskatāmas par paliekošiem mikroekosistēmas un ainavas elementiem, kas arī turpmāk būtu saglabājamās un iekļaujamas kā atsevišķi aizsargājami ainavas objekti reģionālajā plānošanā. Šādi paaugstinājumi ļauj mazajiem ērgļiem (un arī citiem plēsīgajiem putniem) pilnīgāk un ar minimālu enerģijas patēriņu apmēdīt barošanās teritoriju. Loģisks šķiet pieņēmums, ka, jo vairāk šādu objektu ir barošanās teritorijā, jo mazāku laiku ērglis ir spiests medīt lidojot un ar garākiem medību pārlidojumiem nodrošināt nepieciešamo barības daudzumu. Dažādu vertikālo struktūru esamība barošanās teritorijā, un it īpaši ligzdas tuvumā, no barības iegūšanas stratēģijas viedokļa ir ļoti būtiska - izmantojot šādus paaugstinājumus gaides medībās, barība tiek iegūta ar minimālu enerģijas patēriņu un ideālā gadījumā ligzdas tuvumā. Tādējādi šāda

stratēģija ir ne tikai enerģētiski izdevīga, bet vienlaicīgi arī nodrošina ligzdas uzraudzību un tās pasargāšanu no iespējamiem ienaidniekiem un līdz ar to arī labākas ligzdošanas sekmes. Ja dažādas salīdzinoši nepastāvīgas (īslaicīgas) vertikālās struktūras kā koka telegrāfa/elektrības stabi, siena/salmu kaudzes un siena zārdu koka konstrukcijas kalpo galvenokārt tikai kā paaugstinājumi barības objektu novērošanai, tad atsevišķi augoši koki un koku grupas jau ir uzskatāmi par mikroekosistēmām, kurās, bez paaugstinājuma funkcijas, papildus ir paaugstināts barības objektu, it īpaši peļveidīgo grauzēju, skaits.

5.2.4. Telemetrēto ērgļu teritoriju atsevišķs raksturojums

5.2.1.-5.2.3. apakšnodaļās tika analizēti teritoriju lielumi (visā pētījumu periodā un funkcionāli atšķirīgajās ligzdošanas I un II fāzēs) un barošanās biotopi. Tomēr ir lietderīgi raksturot katru telemetrētā ērgļa teritoriju atsevišķi. Apakšnodaļā 5.2.4. konspektīvi tiks raksturots katra ērgļa teritorijas novietojums, konfigurācija, dažādu teritorijas daļu izmantotības intensitāte, kā arī vienas dienas teritorijas lielumi un atrašanās attālumi (maksimālie, vidējie) no ligzdas (sk. 19.tabulu). Šeit ir jāpaskaidro, ka ērglis ligzdošanas sezonā apmeklē dažādas teritorijas, to izvietojums un lielums pa dienām ir atšķirīgs. Tāpēc iepriekšējās apakšnodaļās aprakstītie teritoriju kopējie lielumi ir lielāki kā vienas dienas laikā apmeklēto teritoriju lielumi.

Ērglis 95-55

Šī ērgļa ligzda, atšķirībā no citu telemetrēto ērgļu ligzdām, atrodas lielā mežu masīvā, aptuveni 660 m no meža malas. Ar šādu ligzdas novietojumu ir izskaidrojama ne tikai vislielākā kopējā ligzdošanas teritorija (sk. 13.tabulu), bet arī visu aktivitāšu laikā (77.attēls) un barības ieguvē (78.attēls) izmantoto platību atrašanās arī meža masīva iekšpusē. Neraugoties uz mežu biotopu salīdzinoši intensīvu izmantošanu, visvairāk tika apmeklēta mežmalai piegulošā

teritorija, ko var raksturot kā paralēli meža malai tekošas nelielas, bagarētas upītes ieleju ar izteiktu dažādu barošanās biotopu daudzveidību. Ja kopējai ligzdošanas un barošanās teritorijai nav konkrētas formas, tad centrālā ligzdošanas un centrālā barošanās teritorija (teritoriju kvadrātos pavadīts >0,1% no kopējā laika) ir aptuveni 5,5 km garš un līdz 1,8 km plats, mežmalai paralēls laukums. Ligzda atrodas šīs centrālās teritorijas garenvirziena vidusdaļā un šķērsvirziena ziemeļrietumu malā. Centrālās barošanās teritorija ir aptuveni 500 ha liela, un tās platība no citu ērgļu centrālo barošanās teritoriju platībām neatšķiras tik ievērojami kā kopējās ligzdošanas teritorijas platība (57;58.attēls). Ja ligzdošanas teritorijā (77.attēls) galvenā teritorija (kvadrātos pavadīts >0,49% no kopējā laika) neveido kompaktu laukumu, tad barības ieguvē (78.attēls) var izdalīt divus salīdzinoši izteiktus galvenās teritorijas laukumus, kas atrodas centrālās barošanās teritorijas pretējos polos, aptuveni vienādā attālumā - no 0,6 (tuvākā robeža) līdz 2,5 (tālākā robeža) km no ligzdas. Visizteiktākās galvenās barošanās teritorijas ir novērojamas 1.ligzdošanas fāzē (79.attēls). 2.ligzdošanas fāzē galvenā barošanās teritorija neveido divus laukumus un tās izvietojums centrālajā barošanās teritorijā ir vienmērīgāks. Dienvidrietumos esošā galvenā barošanās teritorija ir diviem meža ielokiem piegulošas pļavas, kuras vasarā visā teritorijā tika pļautas. Otru galveno barošanās teritoriju (ziemeļaustrumos) veido galvenokārt atmatas un labības lauki (vasarāji), un tikai nelielā platībā ir sastopamas pļavas. Ir raksturīgi, ka šī galvenā teritorija savu nozīmīgumu barības ieguvē saglabāja visā ligzdošanas periodā, kas ir izskaidrojams ar lielāku barošanās biotopu daudzveidību un barības objektu skaitu (veicot sīko zīdītājdzīvnieku ķeršanu abās galvenajās teritorijās, tika konstatētas ievērojamas atšķirības). Centrālo ligzdošanas teritoriju iekļauj periferālā teritorija (kvadrātu apmeklētības intensitāte <0,1% no kopējā laika), kuras ārējās robežas atrodas no 2 (tuvākā) līdz 5 (tālākā) km no ligzdas. Šajā teritorijā galvenokārt tika konstatēta teritoriāla uzvedība un medību aktivitāte lidojumā, turpretim barības objektu ķeršana - galvenokārt centrālajā teritorijā.

Maksimālais attālums no ligzdas - aptuveni 5 km (4837 m), ir konstatēts 20.jūlijā (80.attēls), kad ērglis īslaicīgi bija novērojams međijam atsevišķā laukā uz ziemeļiem no ligzdas. Šis ir arī visu telemetrēto ērgļu lielākais konstatētais attālums no ligzdas. Konkrētā ērgļa katras dienas vidējais maksimālais uzturēšanās attālums no ligzdas ir 2732 m un svārstījās no aptuveni 2,3-3,3 km. Vidēji ērglis katru dienu uzturējās 1,5 (1468 m) km no ligzdas (81.attēls). Vidējais vienas dienas teritorijas lielums ir aptuveni 700 (684) ha un pa dienām svārstījās no 204-1728 ha. Vienas dienas teritoriju lielumiem ligzdošanas sezonā bija tendence svārstīties un samazināties (82.attēls).

Ērglis 96-63; 97-63

Ērgļa 96-63 ligzda atrodas salīdzinoši nelielā (51,5 ha) mozaīkveida mežā, aptuveni 120 m no mežmalas. Šāds ligzdas novietojums (līdzīgi kā ērgļiem 96-82 un 97-52) ļauj racionālāk izmantot teritoriju, ar ko ir izskaidrojama nelielā teritorijas platība (1548 ha). Šim ērglim ir izteikta centrālā teritorija (83.attēls), kas pēc konfigurācijas un lieluma praktiski sakrīt ar centrālo barošanās teritoriju (84.attēls). Aptuveni 464 ha lielo centrālo barošanās teritoriju no dienvidaustrumiem ierobežo barības ieguvē neizmantojams purva/meža masīvs, savukārt, rietumos tā robežojas ar blakus ligzdojošā ērgļa (97-52) teritoriju. Līdz ar to ir izskaidrojama barošanās (un arī ligzdošanas) teritorijas dienvidrietumu-ziemeļaustrumu virzienā nedaudz iegarenā forma, kas ir aptuveni 3,2 km gara un 2,7 km plata. Ligzda atrodas centrālās teritorijas vidū. Gan ligzdošanas, gan barošanās teritorijas centrālajā daļā skaidri izdalās galvenā teritorija, kuru veido divas daļas. Galvenās barošanās teritorijas (84.attēls) lielākā daļa no visām pusēm vienmērīgi iekļauj ligzdu un ir aptuveni 168 ha liela (aptuveni 2,5 km gara un 1,2 kmm plata). Otra galvenās barošanās teritorijas daļa, ievērojami mazāka (aptuveni 36 ha), atrodas aptuveni 0,8 km uz ziemeļrietumiem no ligzdas. Abām galvenajām, kā arī centrālajai (barošanās) teritorijai ir raksturīga barošanās biotopu daudzveidība, kā arī nelielu meža puduru

mozaīkveidīgs izvietojums, kas ir ļoti piemēroti apstākļi barības ieguvē. Salīdzinot galveno barošanās teritoriju formu un lielumu dažādās ligzdošanas fāzēs, var secināt, ka mazākā galvenā teritorija intensīvāk tika izmantota 1.fāzē. Lielākā (ligzdu iekļaujošā) galvenā teritorija 2.fāzē kļuva kompaktāka un ligzdu iekļaujošāka (85.attēls). Arī šim ērglim ir raksturīga perifērā teritorija, kuras ārējās robežas atrodas no 1,2 (tuvākā) līdz 3,5 (tālākā) km no ligzdas. Perifērā teritorija medību un teritoriālo aktivitāšu laikā tika galvenokārt tikai pārlidota, un barības ieguve salīdzinoši ilgāku laiku konstatēta 3,5 km attālā atmatā uz ziemeļaustrumiem no ligzdas.

Maksimālais attālums no ligzdas - 3,5 km (3538 m) ir konstatēts 22. augustā (86.attēls), medijot jau pieminētajā atmatā uz ziemeļaustrumiem no ligzdas. Šī ērgļa vidējais maksimālais vienas dienas uzturēšanās attālums no ligzdas ir 1,8 km (1869 m) un svārstījās no 1,0 līdz 2,7 km. Vidēji ērglis katru dienu uzturējās 1 km (939 m) no ligzdas, vidējais attālums svārstījās no 489 līdz 1634 metriem (87.attēls). Vidējais vienas dienas teritorijas lielums ir aptuveni 500 ha (489 ha) un svārstījās no 124-1156 ha (88.attēls). Vienas dienas teritoriju lielumiem ligzdošanas sezonā bija novērojami atsevišķi kritumi un kāpumi, taču kopumā tie bija stabili.

1996.gadā noķertais un ar raidītāju aprīkotais ērglis (96-63) tika telemetrēts arī 1997.gadā un rezultātu analīzē tiek aplūkots kā ērglis 97-63. Tā kā 1997.gadā ērglis tika izsekots tikai līdz 12.jūlijam, tad informācija ir pieejama par nepilnīgu ligzdošanas periodu un nav objektīvi salīdzināma ar šī paša ērgļa iepriekšējā gada teritoriju. Līdzīgi kā iepriekšējā gadā, centrālai ligzdošanas (89.attēls) un centrālai barošanās (90.attēls) teritorijai bija dienvidrietumu-ziemeļaustrumu virzienā iegarena forma ar ligzdu teritoriju centrālajā daļā. Galvenā ligzdošanas un galvenā barošanās teritorijas nebija tik kompakts. Barības ieguvē visintensīvāk tika izmantotas pļavas uz dienvidiem un dienvidrietumiem no ligzdas, kā arī teritorija ap nelielu bagarētu upīti (Isliena), kas garenvirzienā šķērso centrālo teritoriju. Ja 1.ligzdošanas fāzē galvenā barošanās teritorija atradās aptuveni radiāli ap ligzdu, tad 2.fāzes

nedaudzajos telemetrijas seansos ļoti intensīvi tika apmedītas Islienā upi iekļaujošās pļavas centrālās barošanās teritorijas ziemeļaustrumu daļā (91.attēls), kur iepriekšējā gadā ērglis medīja salīdzinoši reti. Centrālo teritoriju iekļaujošā perifērā teritorija medību aktivitāšu laikā tika galvenokārt pārlidota, taču biežāk kā iepriekšējā gadā tajā tika konstatēta barības objektu ķeršana vai gaides medības (89.attēls).

Maksimālais attālums no ligzdas - 2,8 km (2864 m) tika reģistrēts 28.maijā. Vidējais maksimālais vienas dienas uzturēšanās attālums no ligzdas ir 1,6 km (1609 m) un svārstījās no 1,1 līdz 2,8 km (92.attēls), līdzīgi kā iepriekšējā gadā. Vidēji ērglis katru dienu uzturējās 0,8 km (782 m) no ligzdas, un vidējais attālums svārstījās no 559 līdz 1084 metriem (93.attēls), kas ir mazāk kā iepriekšējā gadā. Kā redzams 94.attēlā, vidējiem vienas dienas teritoriju lielumiem bija tendence samazināties. Vidējie teritorijas lielumi svārstījās no 60 līdz 528 hektāriem (vidēji 259 ha) un bija aptuveni divas reizes mazāki kā iepriekšējā gadā. Vēlreiz gan jāuzsver, ka šie lielumi ir iegūti no nepilnīga ligzdošanas perioda.

Ērglis 96-82

Ērgļa ligzda atrodas vidēja lieluma (60 ha) izteikti mozaikveida meža pudura malā, meža ielokā. Šī ir vismazākā no telemetrēto ērgļu teritorijām (668 ha) ar visradiālāko formu. Ņemot vērā teritorijas lielumu un radiālo formu, to var pieņemt par optimālu. Kaut arī ligzdošanas teritorijai no dienvidiem piekļaujas liels meža masīvs, tas nav uzskatāms par teritorijas ierobežojumu, jo meža masīvam tieši piegulošās platības tika maz izmantotas. Arī šim ērglim (līdzīgi kā ērgļiem 96-63 un 97-52) ir izteikta kompakta centrālā ligzdošanas (95.attēls) un centrālā barošanās (96.attēls) teritorija, kuras pēc formas un lieluma praktiski sakrīt. Centrālā barošanās (un arī centrālā ligzdošanas) teritorija ir aptuveni 260 ha liela un vienmērīgi iekļauj tās centrā atrodošos ligzdu (96.attēls). No ligzdas līdz centrālās barošanās teritorijas malām ir aptuveni 700-1500 (vidēji 1,1 km) metru - galvenokārt šādā rādiusā notiek

visas ērgļa aktivitātes visā ligzdošanas periodā. Centrālās (barošanās) teritorijas iekšpusē ir izšķirama tikpat kompakta un radiāla galvenā barošanās teritorija, kas pilnīgi sakrīt ar galveno ligzdošanas teritoriju. Tā ir aptuveni 150 ha liela un aptuveni 700 m rādiusā ap ligzdu. Dažādās ligzdošanas fāzēs centrālās un galvenās barošanās teritoriju lielumi un forma bija praktiski vienādi (97.attēls) - medīts tika galvenokārt 0,7 līdz 1 km rādiusā ap ligzdu. Arī perifērā teritorija salīdzinoši vienmērīgi iekļāva centrālo teritoriju - šīs teritorijas ārējās robežas atradās no 1,1 līdz 2,3 km attālumā no ligzdas. Atšķirībā no visiem citiem telemetrētajiem ērgļiem, konkrētā ērgļa perifērā teritorijā ilgāki (>0,1% no kopējā laika) apmeklējumi barības iegūšanas nolūkos netika konstatēti.

Līdzīgi kā kopējās un barošanās teritoriju, arī vienas dienas laikā izmantoto teritoriju raksturojošie lielumi šim ērglim ir vismazākie (visu ērgļu vienas dienas lielumu salīdzināšanai sk.6.tabulu). Maksimālie vienas dienas uzturēšanās attālumi noligzdas svārstījās no 269 līdz 2077 (vidēji 1244) metriem (98.attēls). Vidēji ērglis katru dienu uzturējās no 381 līdz 905 (vidēji 662) metrus no ligzdas (99.attēls). Arī vienas dienas teritorijas vidējais lielums ir salīdzinoši mazs - tikai 212 ha jeb aptuveni 1,4 x1,4 liela teritorija, un svārstījās no 68 līdz 476 hektāriem (100.attēls). Visa ligzdošanas perioda garumā vienas dienas teritoriju lielumiem bija neuzkrītoši pieaugoša tendence.

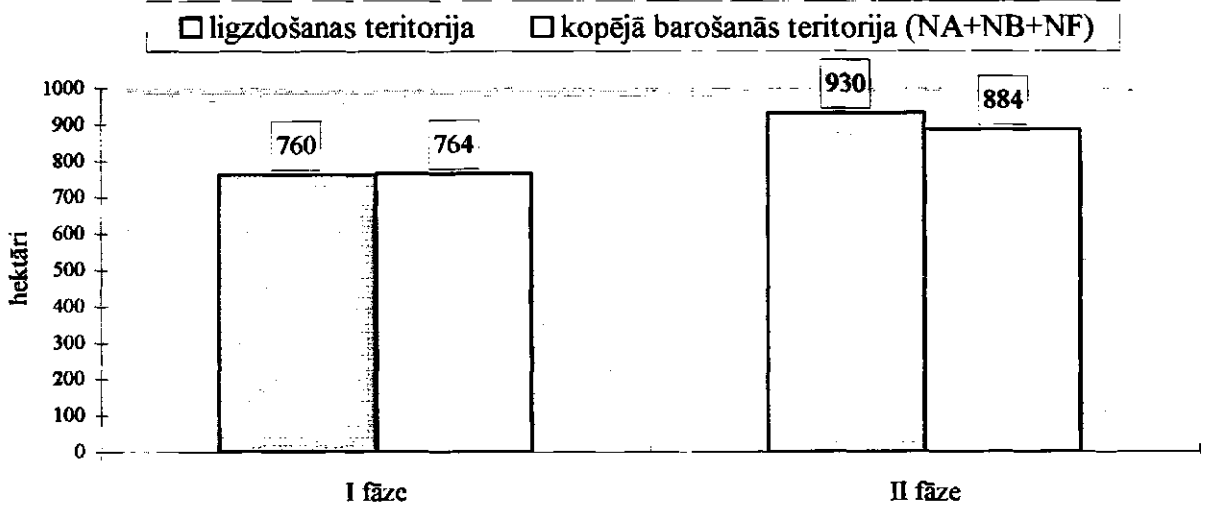
Ērglis 97-52

Ērgļa ligzda atrodas garenā, izteikti mozaīkveida vidēji lielā (72 ha) meža pudurī, kas ir savienots ar kopējai ligzdošanas teritorijai no dienvidrietumiem piegulošo meža masīvu. Šī ir otra vismazākā (1204 ha) teritorija un, savstarpēji cieši sakļaujoties, atrodas starp jau iepriekš raksturotajām ērgļu 96-63 un 96-82 teritorijām. Ligzdošanas (101.attēls) un kopējā barošanās (102.attēls) teritorijas pēc formas un lieluma ir praktiski vienādas un ir ziemeļrietumu-dienvidaustrumu virzienā izstiepts garens laukums. Ligzda ir novietota aptuveni ligzdošanas

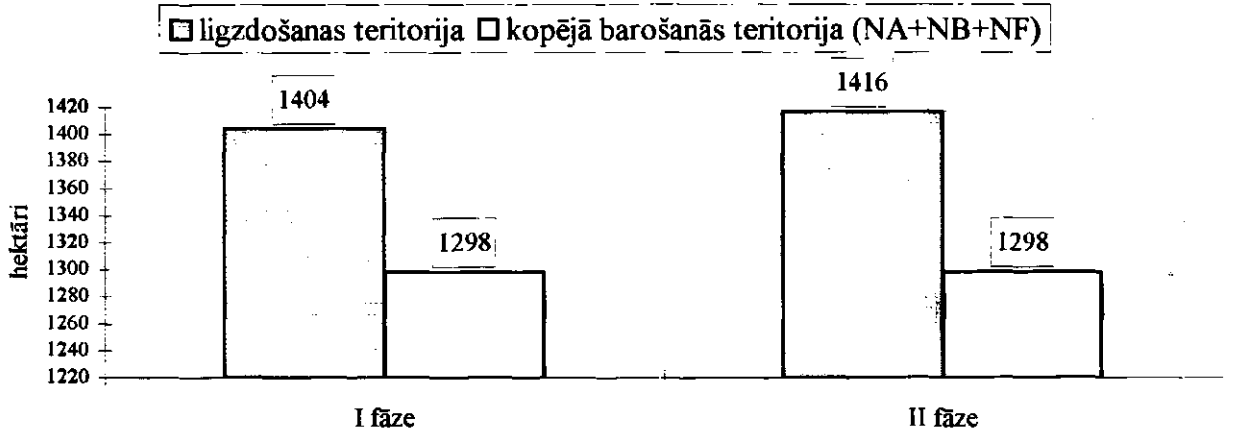
teritorijas apakšējā terešdaļā. Ja neņem vērā maz izmantoto teritorijas ziemeļrietumu daļu, tad ligzda atrodas aptuveni 900 ha lielas kvadrātveidīgas teritorijas centrā. Arī šim ērglim ir raksturīga centrālā ligzdošanas un centrālā barošanās teritorija. Centrālai barošanās (un ligzdošanas) teritorijai, līdzīgi kā kopējai, ir elipses veida forma, un tas ir aptuveni 4 km garš un 2 km plats laukums ar apuveni centrā esošu ligzdu. Centrālajā barošanās teritorijā atsevišķi izdalās aptuveni 80 ha liela atsevišķa teritorija uz ziemeļrietumiem no ligzdas, kuru ērglis atsevišķās dienās apmeklēja samērā bieži. Centrālās barošanās teritorijas iekšpusē skaidri izdalās galvenā barošanās teritorija, kurā ērglis medīja visintensīvāk. Šī teritorija ir salīdzinoši kompakts, aptuveni 180 ha liels laukums, pie tam ligzda atrodas galvenās barošanās teritorijas rietumu malā. No 102.attēla var secināt, ka ērglis apmedīja ligzdai tieši piegulošās teritorijas uz ziemeļiem, austrumiem un dienvidiem no ligzdas. Šai teritorijai ir raksturīgi nelieli, mozaikveidīgi mežu puduri, atsevišķi augoši koki, koku rindas gar grāvjiem un ievērojams pļavu īpatsvars. Tikai atsevišķi galvenās teritorijas apmeklēšanas intensitātei atbilstoši laukumi atrodas centrālās barošanās teritorijas ziemeļrietumu daļā. Salīdzinot kopējās barošanās teritorijas 1.un 2.fāzēs (103.attēls), var secināt, ka 2.fāzē, pēc jaunā putna bojāejas, teritorijas lielums palielinājās no 684 ha līdz 1116 ha (aptuveni par 40%). Teritorijas palielināšanos galvenokārt noteica 1.septembrī konstatētā attālā barošanās teritorijas ziemeļaustrumu daļā. 1.ligzdošanas fāzē intensīvāk tika apmedīta centrālās barošanās teritorijas ziemeļrietumu daļa. Perifērā teritorija visizteiktākā bija teritorijas ziemeļrietumu daļā, visneizteiktākā - dienvidaustrumu daļā. Šīs teritorijas ārējās robežas atradās aptuveni 1,2 km līdz 4 km no ligzdas.

Maksimālais uzturēšanās attālums no ligzdas - 4 km (3945 m) tika konstatēts 1.septembrī, kad ērglis medīja tikko nokultā labības laukā. Vidējais maksimālais vienas dienas uzturēšanās attālums no ligzdas ir 1,8 km (1837 m) un svārstījās no 1,3 km līdz 2,3 km (104.attēls). Vidēji ērglis katru dienu uzturējās 0,9 km no ligzdas, un vidējais attālums

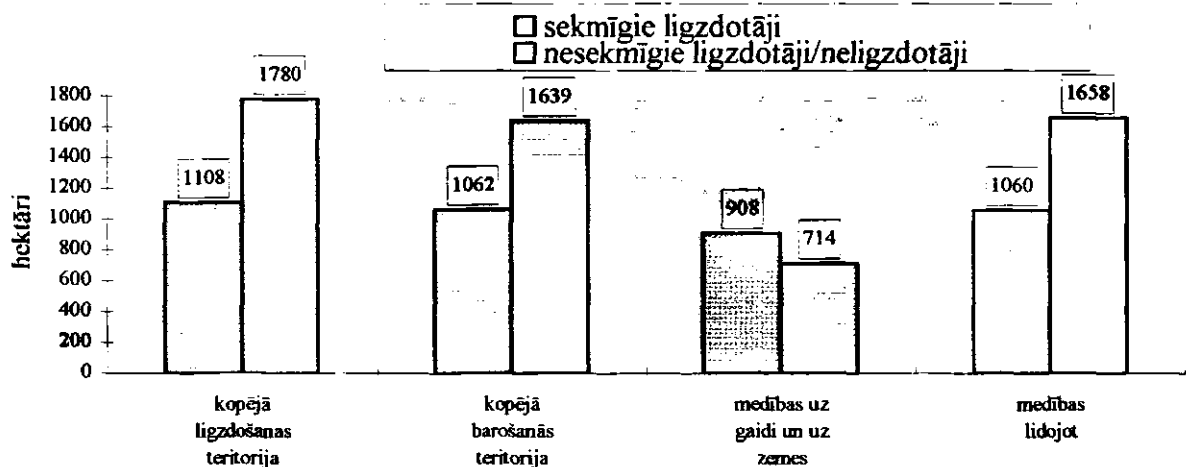
svārstījās no 630 m līdz 1625 m (105.attēls). Vidējie vienas dienas teritoriju lielumi svārstījās no 208 ha līdz 828 ha un vidēji bija 350 ha (106.attēls).



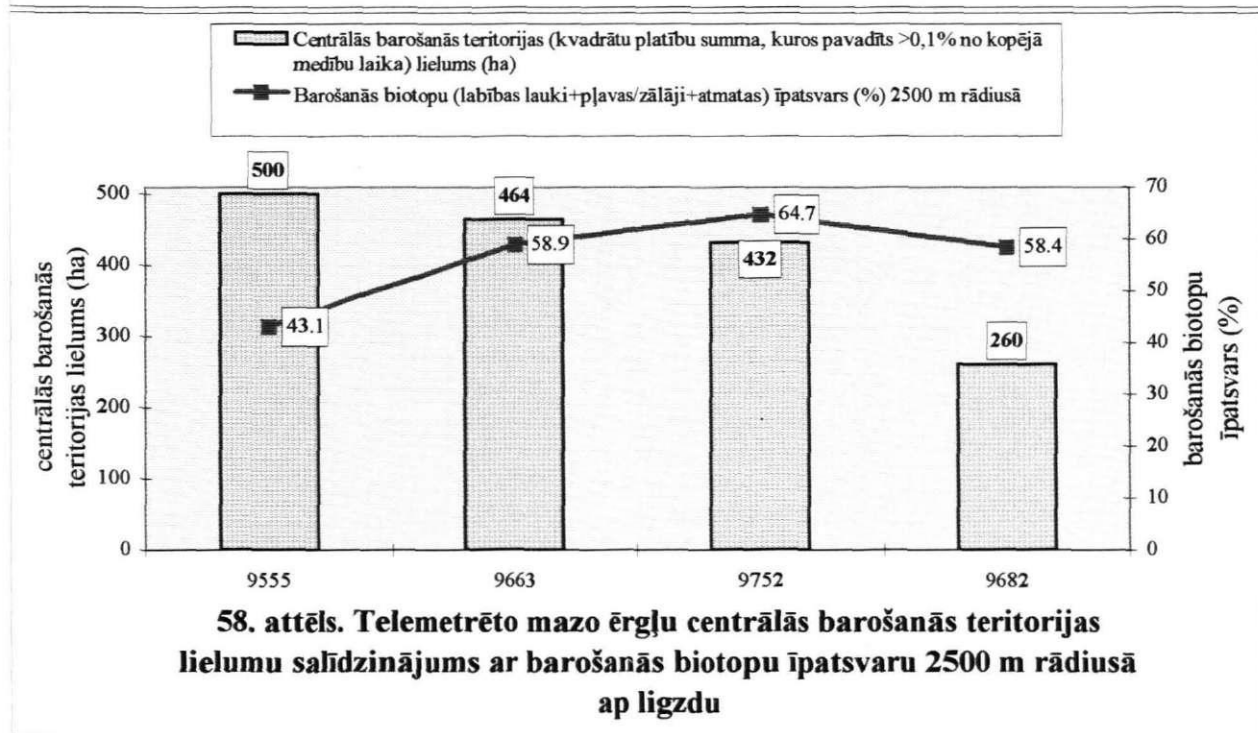
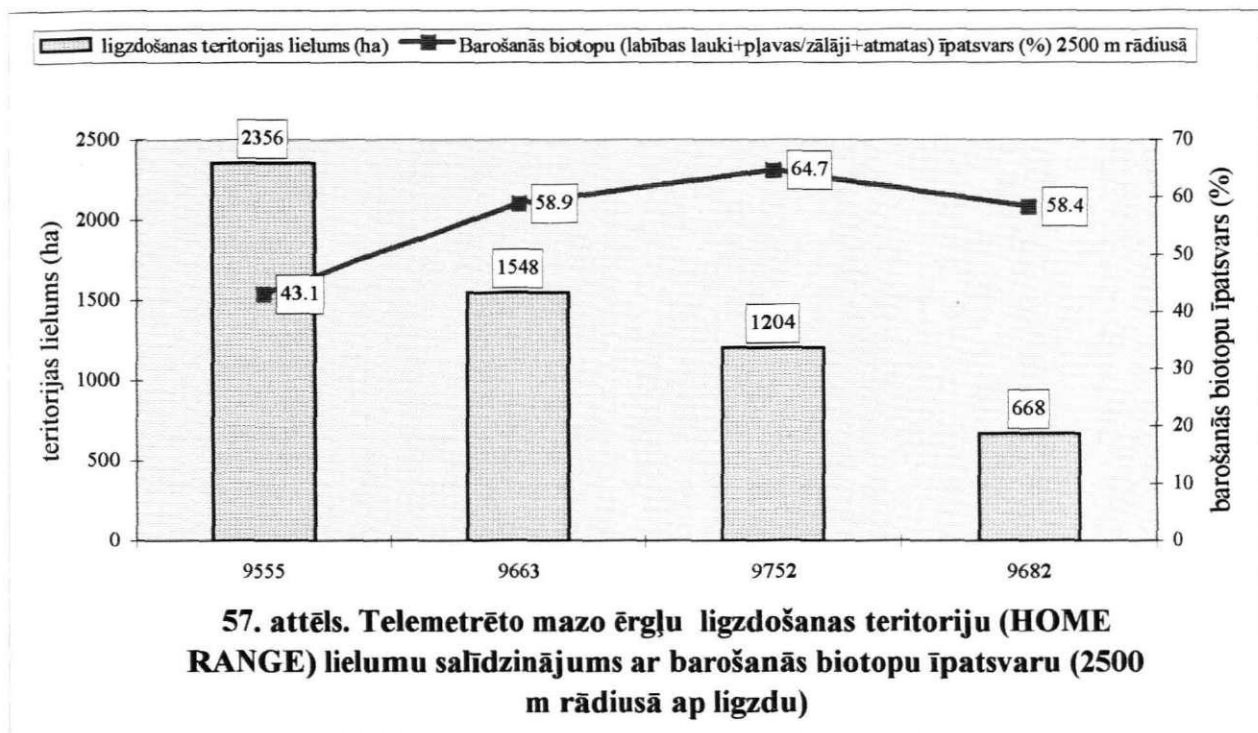
54. attēls. Ligzdošanas (HOME RANGE) un barošanās teritoriju lielumi (vidēji) sekmīgi ligzdojošajiem mazajiem ērgļiem



55. attēls. Ligzdošanas un barošanās teritoriju lielumi (vidēji) dažādās ligzdošanas fāzēs nesekmīgi ligzdojošajiem un neligzdojošajiem mazajiem ērgļiem

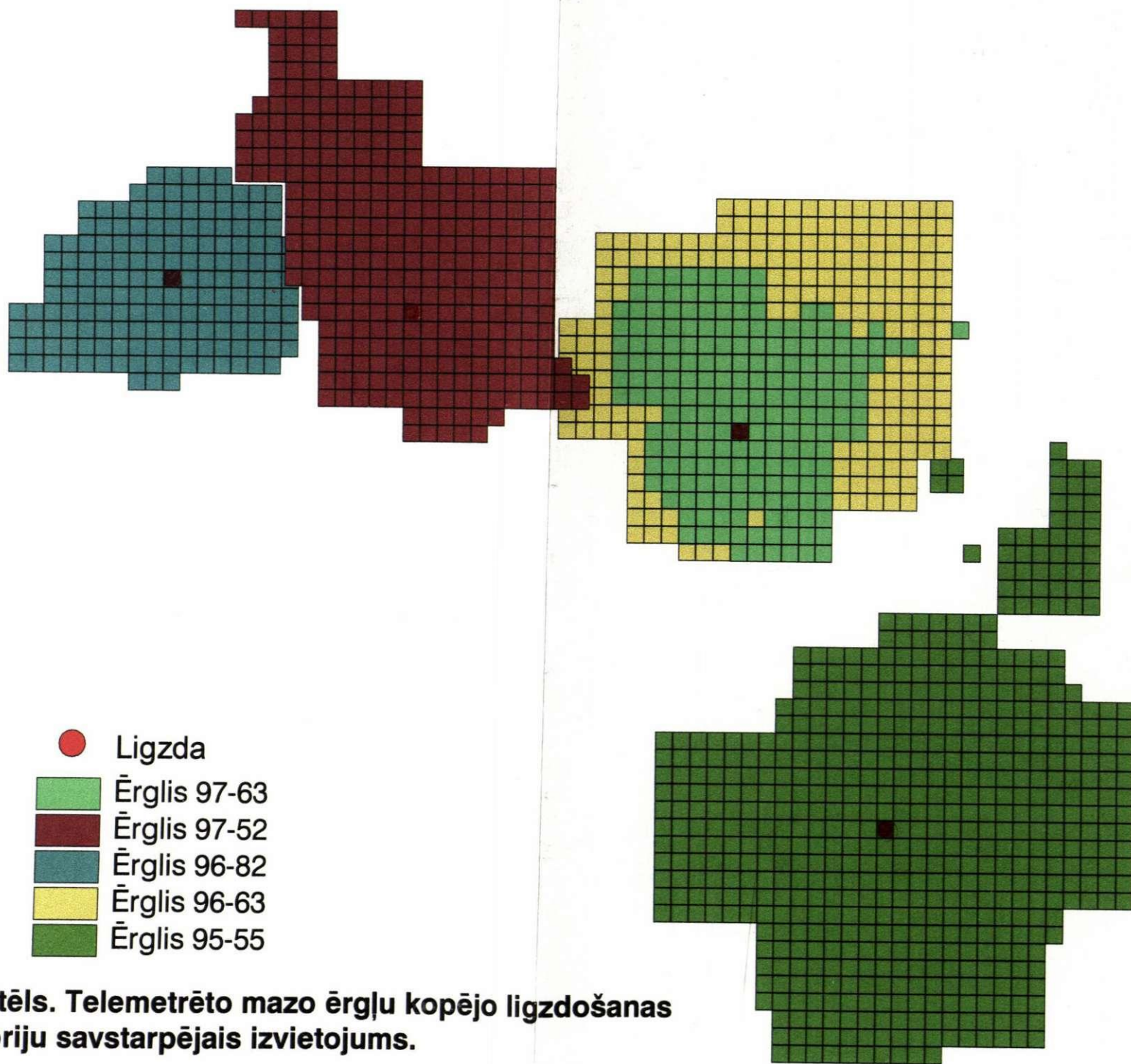


56. attēls. Ligzdošanas teritoriju lielums sekmīgi ligzdojošiem un nesekmīgi ligzdojošiem/neligzdojošiem mazajiem ērgļiem



15.tabula. Centrālajās barošanās teritorijās pavadītā laika salīdzinājums (%) ar kopējās barošanās teritorijās un ligzdošanas teritorijās pavadīto laiku

	9555	9663	9763	9752	9682	vidēji visiem ērgļiem
% no kopējā barošanās teritorijā pavadītā laika	89	96	97	96	97	95
% no visā ligzdošanas teritorijā pavadītā laika	59	76	59	63	79	67



59. attēls. Telemetrēto mazo ērgļu kopējo ligzdošanas teritoriju savstarpējais izvietojums.

13. tabula. Telemetrēto mazo ērgļu teritoriju lielumi (ha)

ērglis 9555

	I fāze	II fāze	visā ligzdošanas periodā
ligzdošanas teritorija (HOME RANGE)	2020	1716	2356
kopējā barošanās teritorija (NA+NB+NF)	1900	1480	2160
medību uz gaidi (NA) un uz zemes (NB) teritorija	-	-	856
medību lidojot (NF) teritorija	-	-	2160

ērglis 9663

	I fāze	II fāze	visā ligzdošanas periodā
ligzdošanas teritorija (HOME RANGE)	1096	1256	1548
kopējā barošanās teritorija (NA+NB+NF)	1028	1176	1472
medību uz gaidi (NA) un uz zemes (NB) teritorija	-	-	936
medību lidojot (NF) teritorija	-	-	1468

ērglis 9682

	I fāze	II fāze	visā ligzdošanas periodā
ligzdošanas teritorija (HOME RANGE)	500	604	668
kopējā barošanās teritorija (NA+NB+NF)	500	592	652
medību uz gaidi (NA) un uz zemes (NB) teritorija	-	-	348
medību lidojot (NF) teritorija	-	-	652

ērglis 9752

	I fāze	II fāze	visā ligzdošanas periodā
ligzdošanas teritorija (HOME RANGE)	684	1116	1204
kopējā barošanās teritorija (NA+NB+NF)	660	1116	1118
medību uz gaidi (NA) un uz zemes (NB) teritorija	-	-	572
medību lidojot (NF) teritorija	-	-	1156

ērglis 9763

	I fāze	II fāze	visā ligzdošanas periodā
ligzdošanas teritorija (HOME RANGE)	788	*264	**796
kopējā barošanās teritorija (NA+NB+NF)	696	*228	**704
medību uz gaidi (NA) un uz zemes (NB) teritorija	-	-	**348
medību lidojot (NF) teritorija	-	-	**676

*- skaitļi nav korekti, jo II fāzē tikai 2 seansi

** - tā kā II fāze nav reprezentabla, tad arī kopējie rezultāti nav korekti un nav izmantojami sekmīgi ligzdotāji

14. tabula. Telemetrēto mazo ērgļu teritoriju lielumi atkarībā no ligzdošanas statusa (ha)

Sekmīgi ligzdojošo (9663; 9682; 9752 I fāze) ērgļu teritoriju vidējie lielumi (ha)

	I fāze				II fāze				visā ligzdošanas periodā			
	Xvid.	min.	max.	s	Xvid.	min.	max.	s	Xvid.	min.	max.	s
<i>ligzdošanas teritorija (HOME RANGE)</i>	760	500	1096	305	930	604	1256	461	1108	668	1548	622
kopējā barošanās teritorija (NA+NB+NF)	764	500	1028	373	884	592	1176	413	1062	652	1472	580
medību uz gaidi (NA) un uz zemes (NB) teritorija									908	348	936	416
medību lidojot (NF) teritorija									1060	652	1468	577

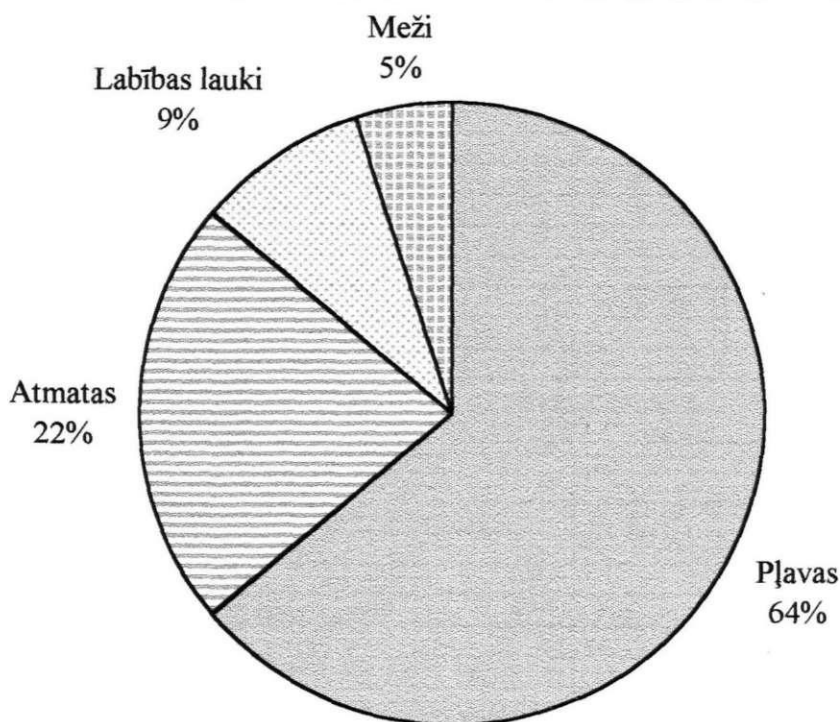
Nesekmīgi ligzdojošo (9555; 9752 II fāze un visā l. per.) un neligzdojošo (9763 I fāze) ērgļu teritoriju vidējie lielumi (ha)

	I fāze				II fāze				visā ligzdošanas periodā			
	Xvid.	min.	max.	s	Xvid.	min.	max.	s	Xvid.	min.	max.	s
<i>ligzdošanas teritorija (HOME RANGE)</i>	1404	788	2020	871	1416	1116	1716	424	1780	1204	2356	815
kopējā barošanās teritorija (NA+NB+NF)	1298	696	1900	851	1298	1116	1480	257	1639	1118	2160	737
medību uz gaidi (NA) un uz zemes (NB) teritorija									714	572	856	201
medību lidojot (NF) teritorija									1658	1156	2160	710

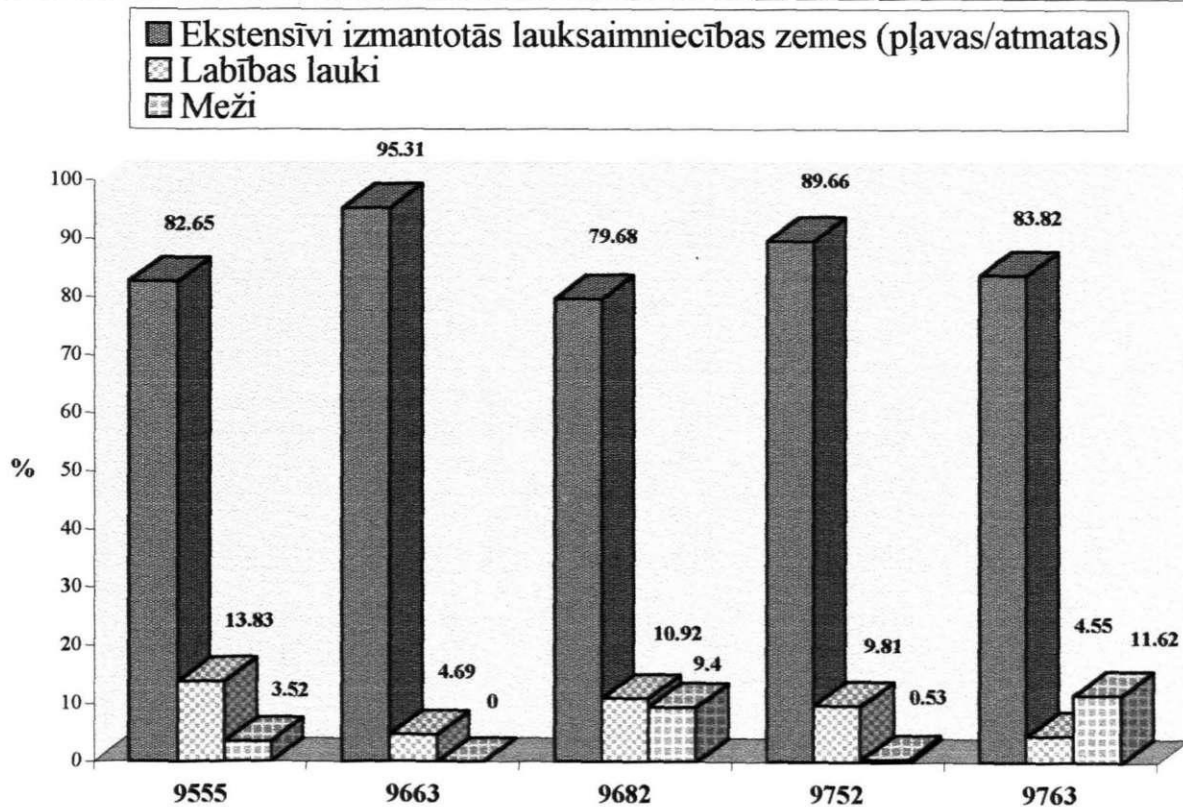
Visu telemetrēto ērgļu teritoriju vidējie lielumi (ha) *

	I fāze				II fāze				visā ligzdošanas periodā			
	Xvid.	min.	max.	s	Xvid.	min.	max.	s	Xvid.	min.	max.	s
<i>ligzdošanas teritorija (HOME RANGE)</i>	1018	500	2020	601	1173	604	1716	458	1444	668	2356	708
kopējā barošanās teritorija (NA+NB+NF)	957	500	1900	561	1091	592	1480	369	1351	652	2160	636
medību uz gaidi (NA) un uz zemes (NB) teritorija									678	348	936	270
medību lidojot (NF) teritorija									1359	652	2160	631

* no pāra 9763 izmantota tikai I fāze



60. attēls. Visu telemetrēto ērgļu (n=5) medībās uz zemes (NB) izmantoto pamatbiotopu vidējais procentuālais sadalījums laikā



61. attēls. Telemetrēto mazo ērgļu medībās uz zemes (NB) izmantoto teritoriju procentuālais sadalījums laikā

16. tabula. Visu telemetrēto ērgļu medībās uz zemes (NB) detalizēts izmantoto biotopu procentuālais sadalījums laikā

Biotopi	9555			9663			9682			9752			9763			Xvid.(%) W;SA; Gf apakšbiotop i bez 9763
	Ilgums (min.)	% no biotopa	% no kop. med. laika	Ilgums (min.)	% no biotopa	% no kop. med. laika	Ilgums (min.)	% no biotopa	% no kop. med. laika	Ilgums (min.)	% no biotopa	% no kop. med. laika	Ilgums (min.)	% no biotopa	% no kop. med. laika	
	9555			9663			9682			9752			9763			
Nopļautas pļavas	341.67	64.02		528.27	74.25		101.57	10.22		197.00	30.95		17.00	3.70		44.86
Pļavas	192.01	35.98		183.21	25.75		891.24	89.68		439.45	69.05		442.31	96.30		55.12
Apartas pļavas	0.00	0.00		0.00	0.00		1.00	0.10		0.00	0.00		0.00	0.00		0.03
Kopā pļavas	533.68		47.60	711.48		55.24	993.81		77.80	636.45		67.28	459.31		72.13	64.01
Atmata	387.97	98.73		379.11	73.46		24.04	100.00		202.72	95.75		74.45	100.00		91.99
Nopļauta atmata	5.00	1.27		136.96	26.54		0.00	0.00		9.00	4.25		0.00	0.00		8.02
Kopā atmatas	392.97		35.05	516.07		40.07	24.04		1.88	211.72		22.38	74.45		11.69	22.21
Ekstensīvi izmantotās lauksaimniecības zemes(pļavas +atmatas)	926.65		82.65	1227.55		95.31	1017.85		79.68	848.17		89.66	533.76		83.82	86.22
Nokulti labības lauki	34.00	21.94		17.00	28.13		53.58	38.42		15.00	16.16		0.00	0.00		26.16
Apartī labības lauki	50.00	32.26		0.00	0.00		39.00	27.97		0.00	0.00		0.00	0.00		15.06
Vasarāji	61.00	39.35		26.55	43.94		42.29	30.32		60.85	65.54		29.00	100.00		44.79
Ziemāji	10.00	6.45		16.88	27.93		4.59	3.29		17.00	18.31		0.00	0.00		14.00
Kopā labības lauki	155.00		13.83	60.43		4.69	139.46		10.92	92.85		9.81	29.00		4.55	8.76
Izcirtums	2.00	5.06		0.00	0.00		120.08	100.00		0.00	0.00		0.00	0.00		21.01
Mežs	37.50	94.94		0.00	0.00		0.00	0.00		5.00	100.00		74.00	100.00		58.99
Kopā meži	39.50		3.52	0.00		0.00	120.08		9.40	5.00		0.53	74.00		11.62	5.01
KOPĀ	1121.15			1287.98			1277.39			946.02			636.76			

17. tabula. Visu telemetrēto ērgļu medībās (NF+NB+NA) izmantoto biotopu procentuālais sadalījums laikā

9555		9663		9682		9752		9763		Xvid. (%)
Ilgums (min.)	%	Ilgums (min.)	%	Ilgums (min.)	%	Ilgums (min.)	%	Ilgums (min.)	%	
	9555		9663		9682		9752		9763	

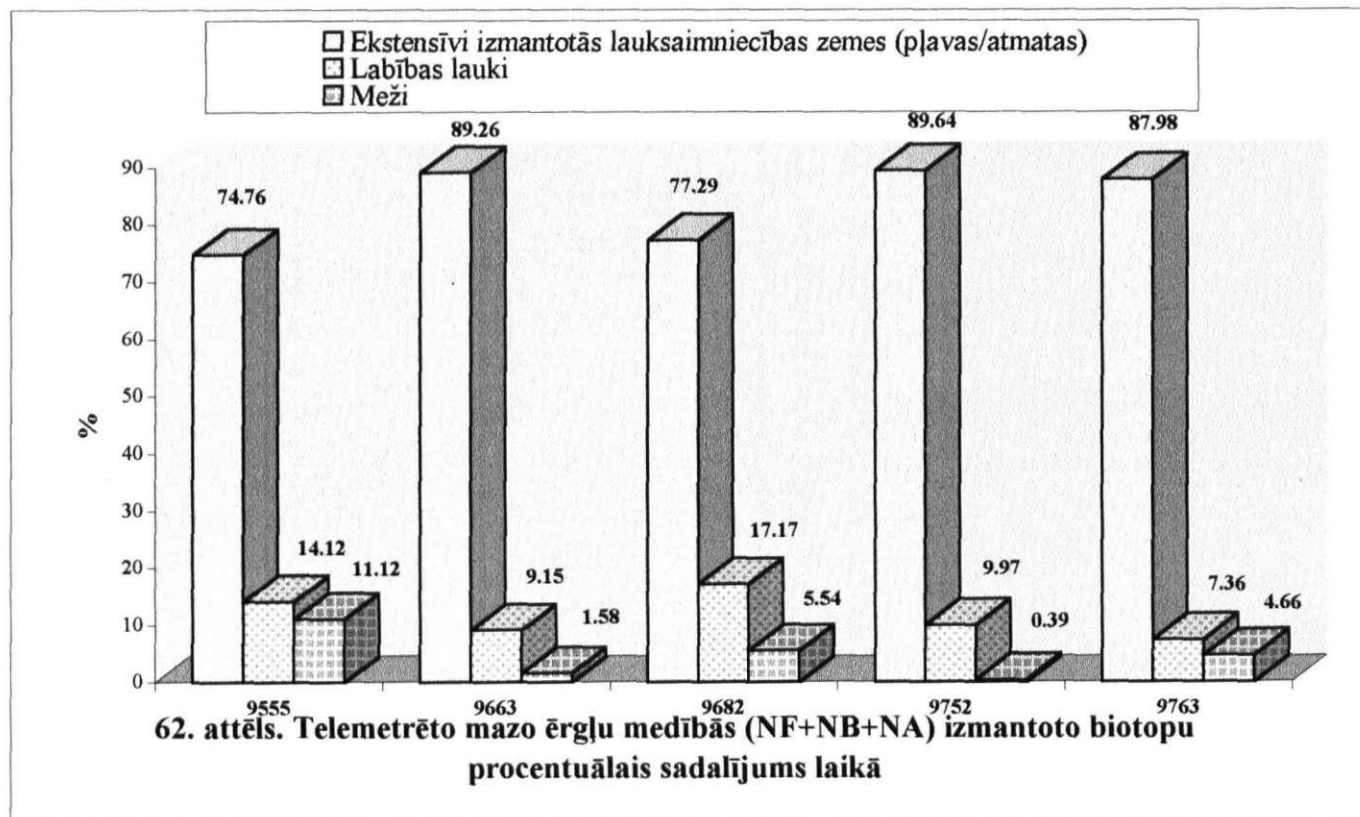
Ekstensīvi izmantotās
lauksaimniecības
zemes

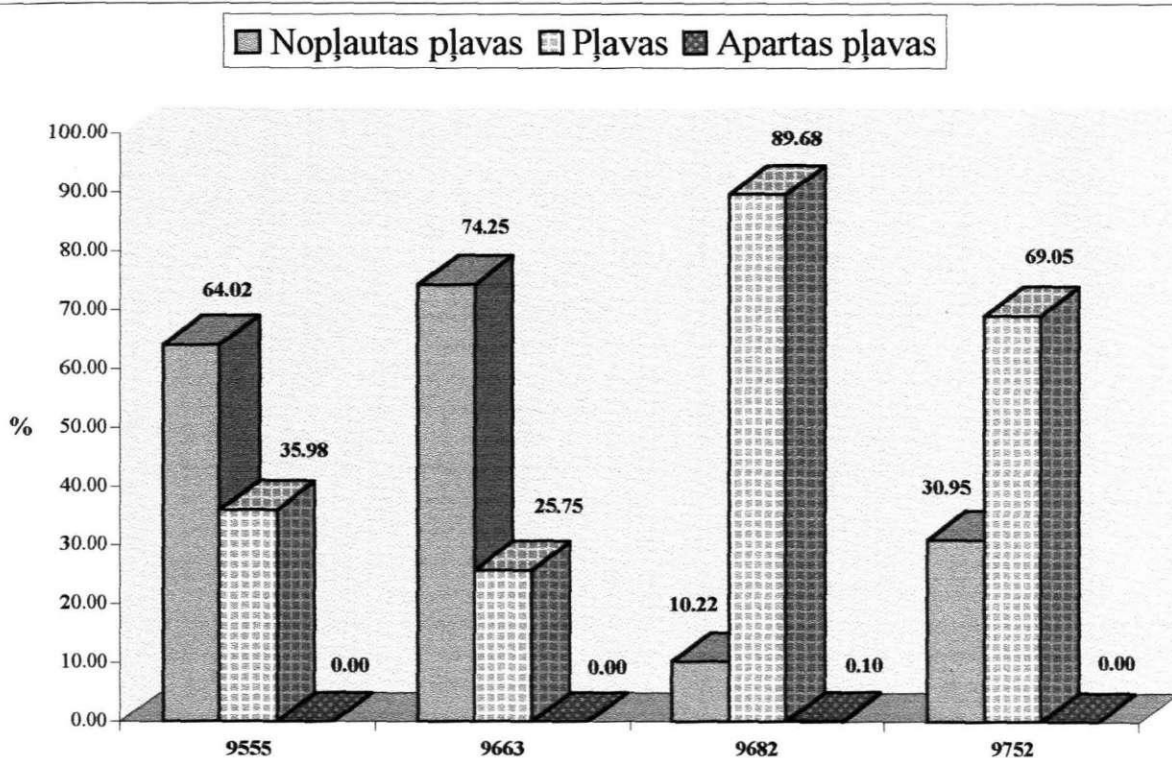
(pļavas/atmatas)

Labības lauki

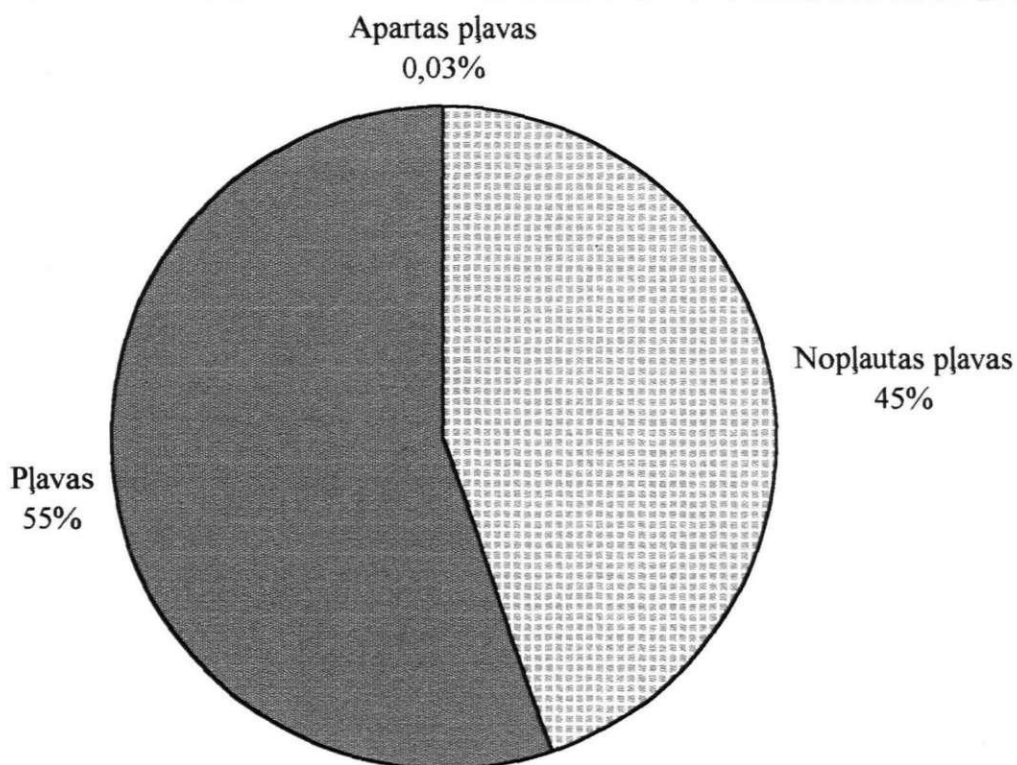
Meži

4355.23	74.76	6484.23	89.26	6156.54	77.29	6041.16	89.64	3132.57	87.98	83.786
822.52	14.12	664.88	9.15	1367.76	17.17	672.05	9.97	261.88	7.36	11.55
647.96	11.12	115	1.58	441.32	5.54	26	0.39	166	4.66	4.66

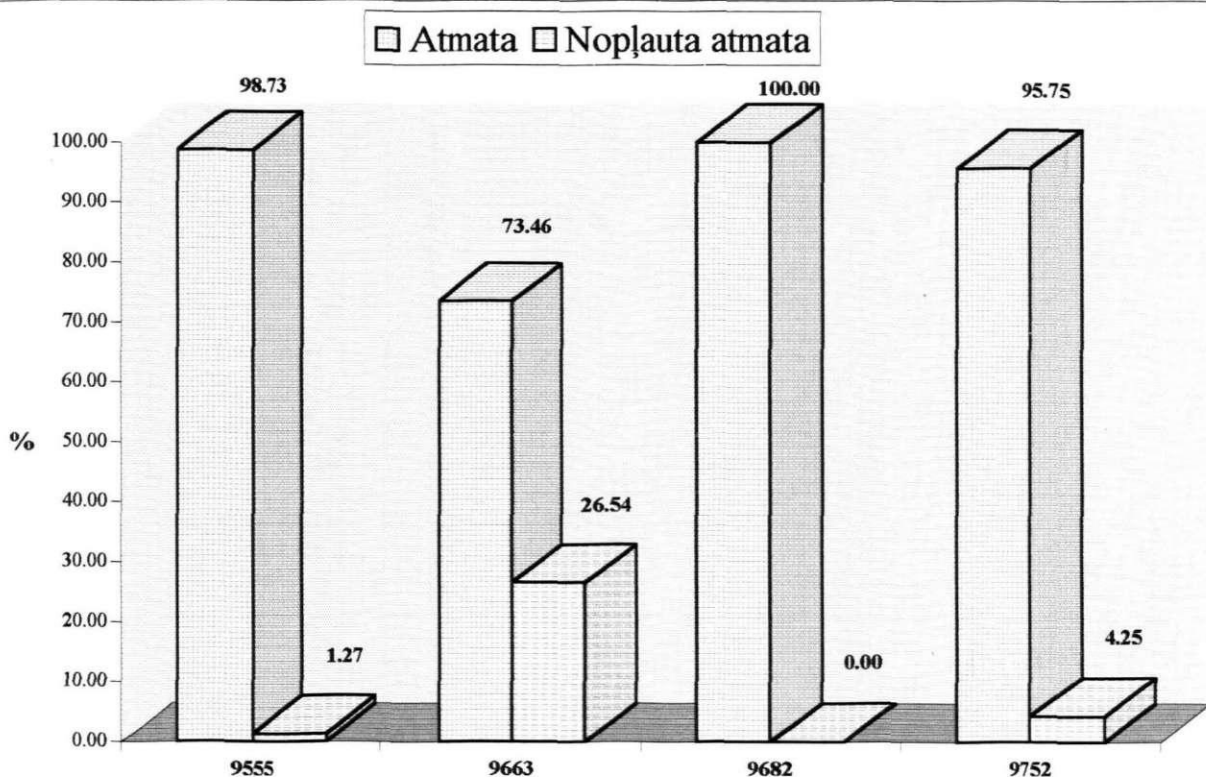




63. attēls. Telemetrēto mazo ērgļu medībās uz zemes (NB) izmantoto pļavas biotopu procentuālais sadalījums laikā



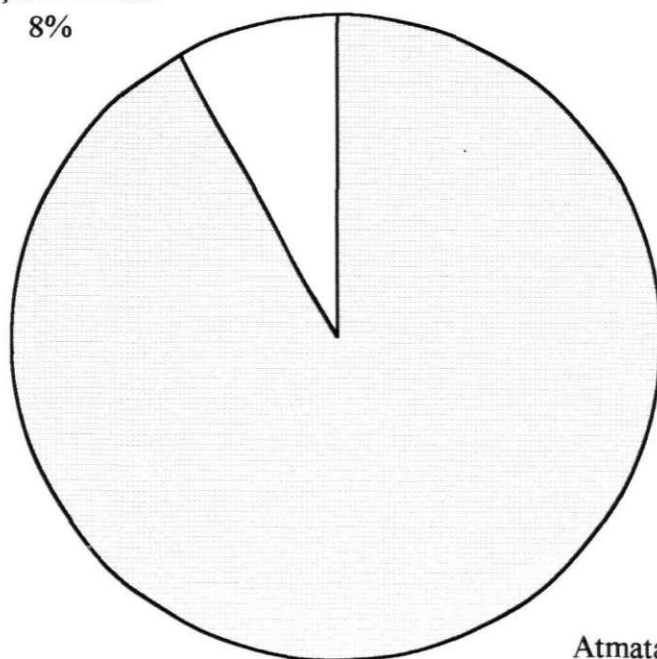
64. attēls. Visu telemetrēto mazo ērgļu medībās uz zemes (NB) izmantoto pļavas biotopu vidējais procentuālais sadalījums laikā



65. attēls. Telemetrēto mazo ērgļu medībās uz zemes (NB) izmantoto atmatas biotopu procentuālais sadalījums laikā

Nopļauta atmata

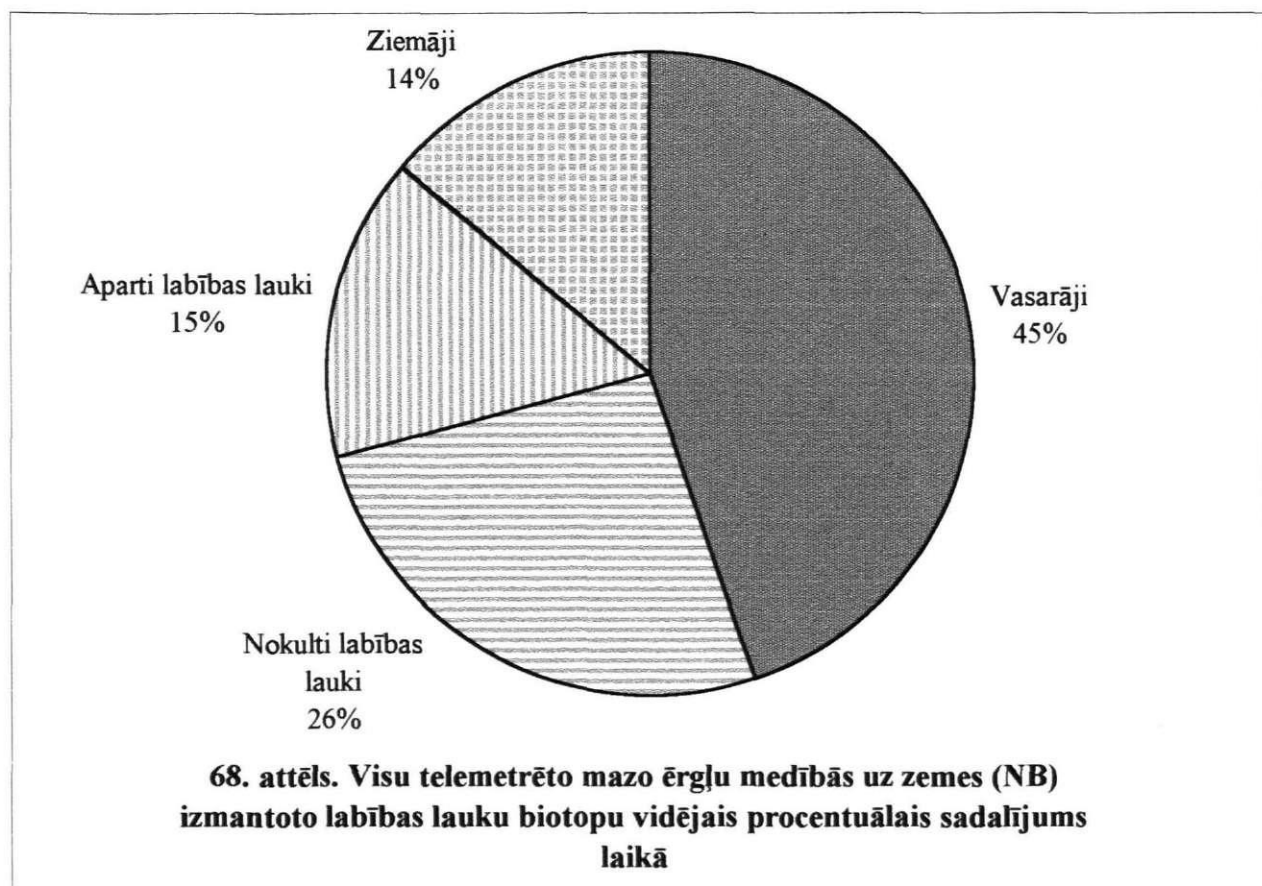
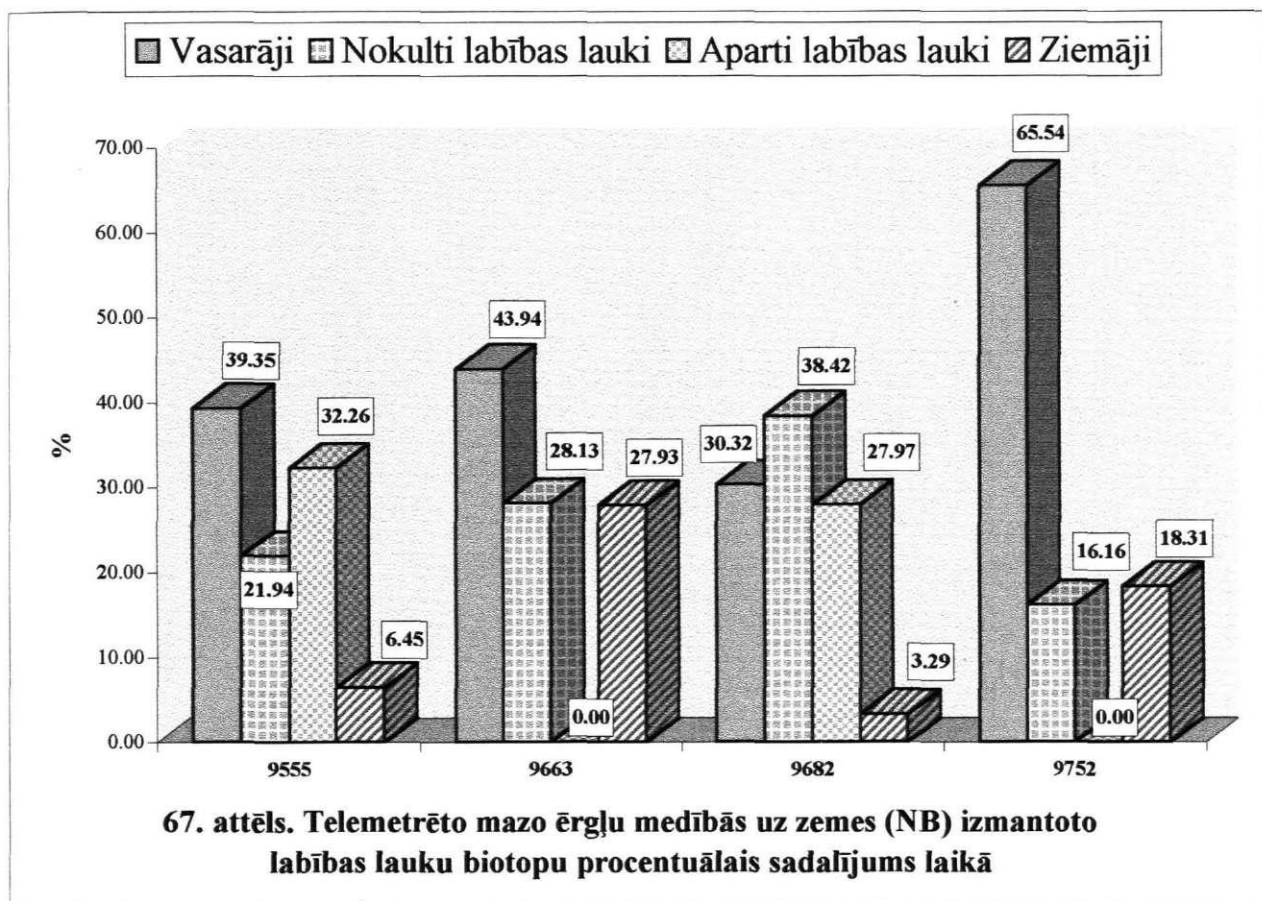
8%

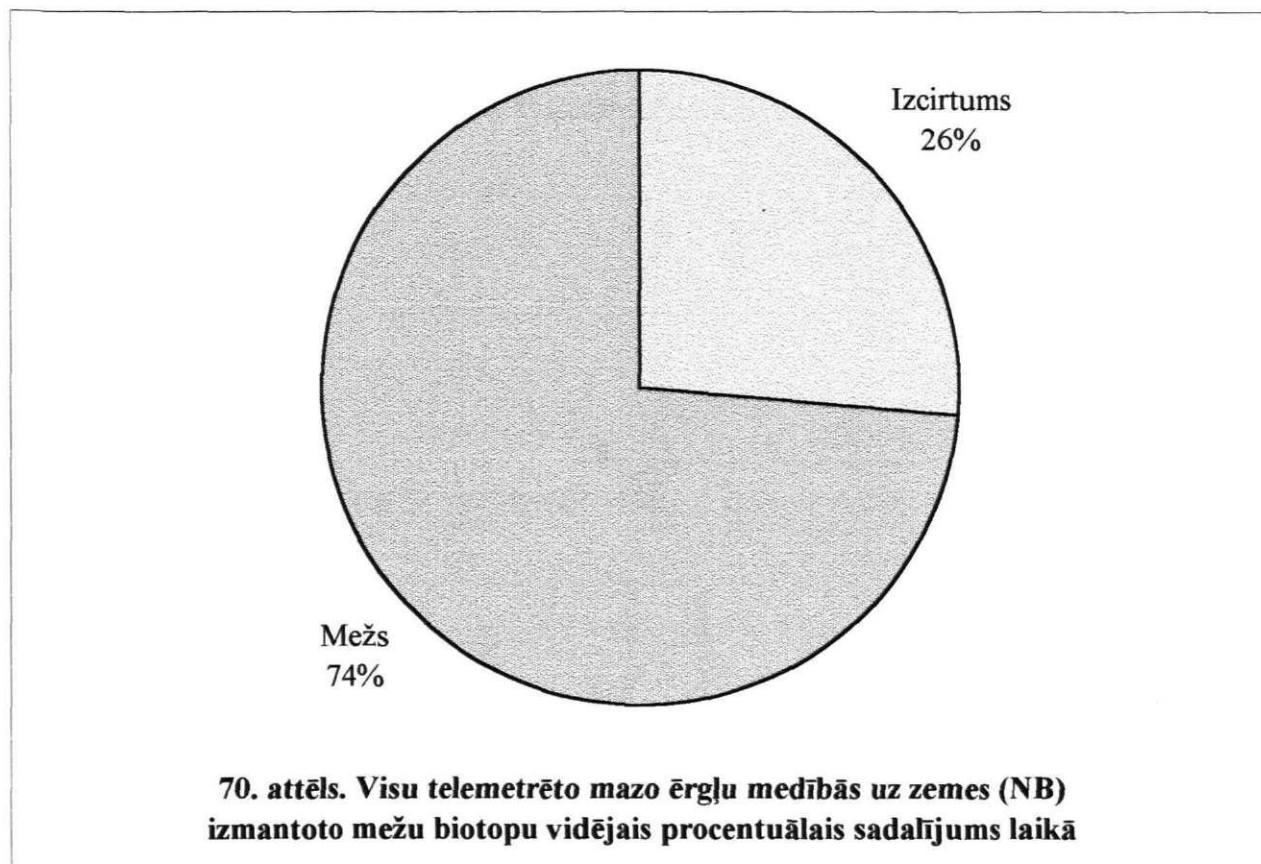
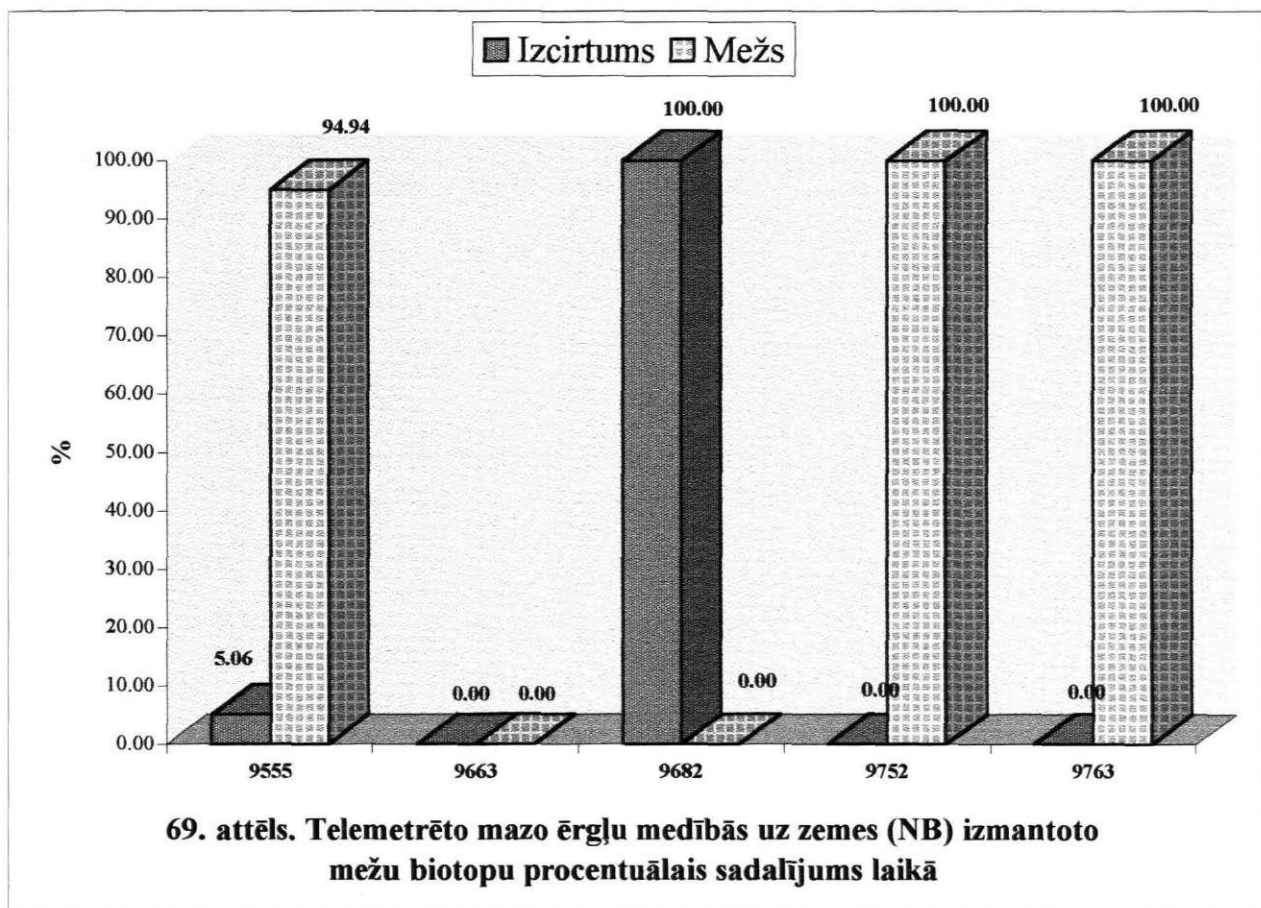


Atmata

92%

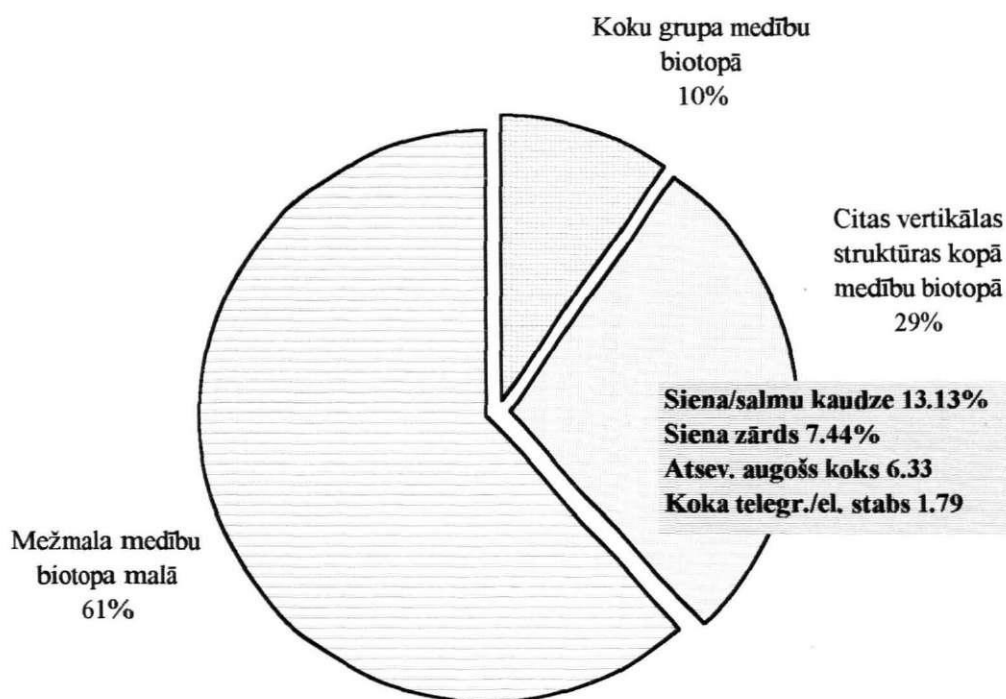
66. attēls. Visu telemetrēto mazo ērgļu medībās uz zemes (NB) izmantoto atmatas biotopu vidējais procentuālais sadalījums laikā



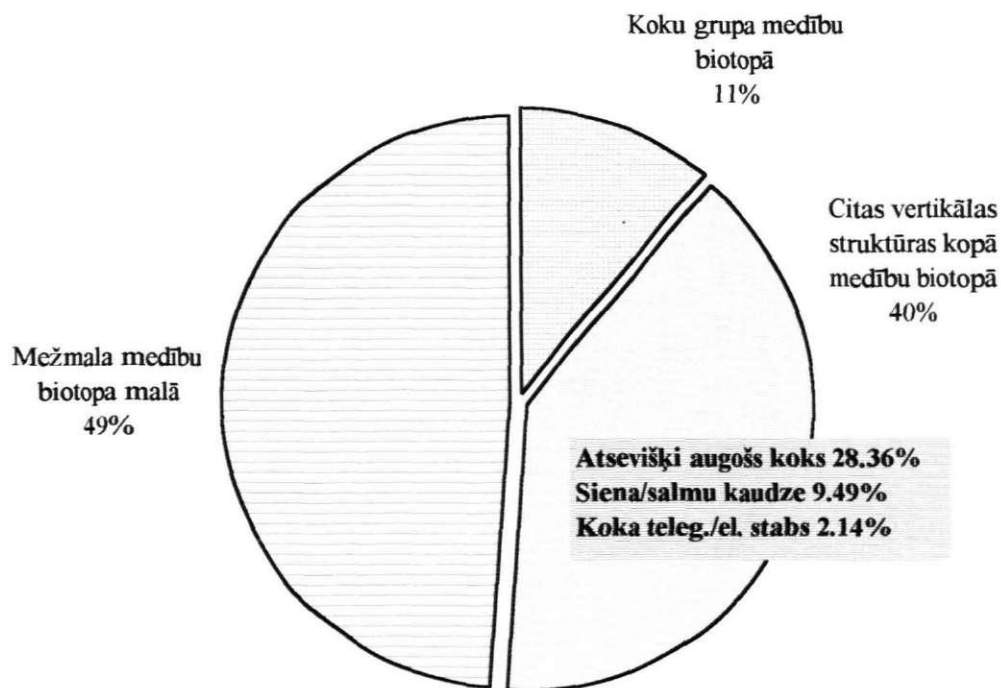


18. tabula. Visu telemetrēto ērgļu medībās uz gaidi (NA) izmantotie paaugstinājumi barības objektu novērošanai
(% no kopējā gaides medību laika)

PAAUGSTINĀJUMA VEIDI	9555		9663		9682		9752		9763		Xvid.(%)
	ilgums (min.)	% no kopējā NA laika	ilgums (min.)	% no kopējā NA laika	ilgums (min.)	% no kopējā NA laika	ilgums (min.)	% no kopējā NA laika	ilgums (min.)	% no kopējā NA laika	
Mežmala medību biotopa malā	1551	61.72	1487	48.98	3191	70.5	3651	80.37	893	41.65	60.64
Koku grupa medību biotopā	241	9.59	335	11.03	15	0.33	481	10.59	304	14.18	9.14
Atsevišķi augošs koks	159	6.33	861	28.36	67	1.48	150	3.3	889	41.46	16.19
Koka telegrāfa/elektrības stabs	45	1.79	65	2.14	1100	24.3		0		0	5.65
Siena/salmu kaudze	330	13.13	288	9.49	86	1.9	152	3.35		0	5.57
Siena zārds	187	7.44		0	67	1.48		0		0	1.78
Koku rinda gar grāvi/ceļu		0		0		0	109	2.4	58	2.71	1.02
(Citas) Vertikālas struktūras kopā medību biotopā	721	28.69	1214	39.99	1320	29.16	411	9.05	947	44.17	30.21
KOPĀ (visa veida meži/purvi aprēķinos nav iekļauti)	2513		3036		4526		4543		2144		



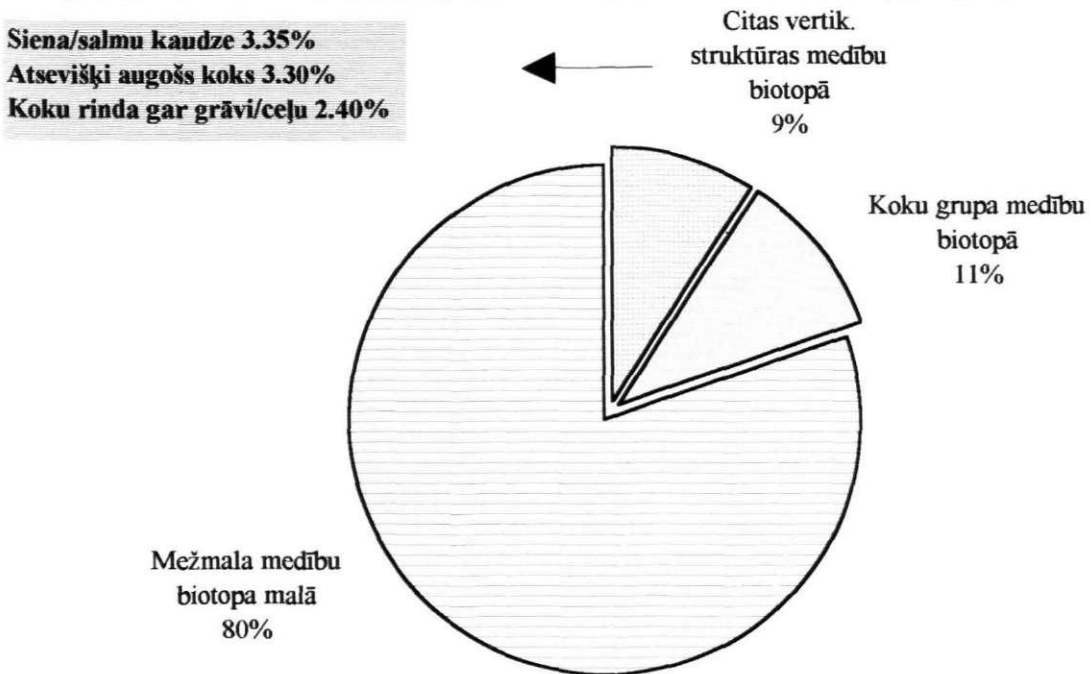
71. attēls. Ērgļa 9555 medībās uz gaidi izmantotie paaugstinājumi barības objektu novērošanai (% no kopējā gaides medību laika)



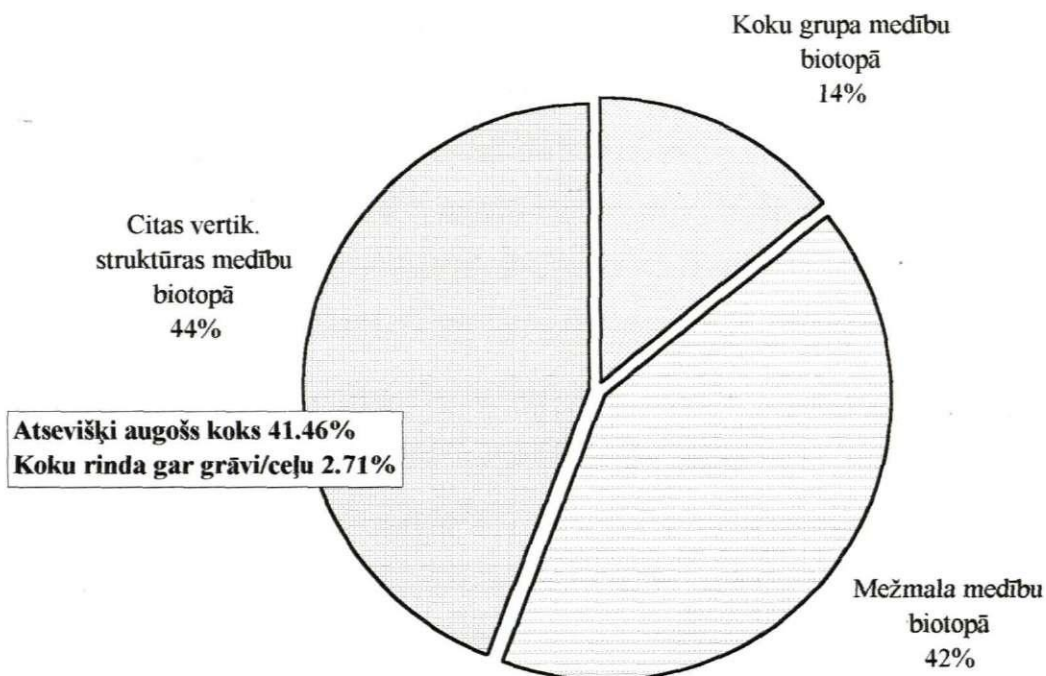
72. attēls. Ērgļa 9663 medībās uz gaidi izmantotie paaugstinājumi barības objektu novērošanai (% no kopējā gaides medību laika)



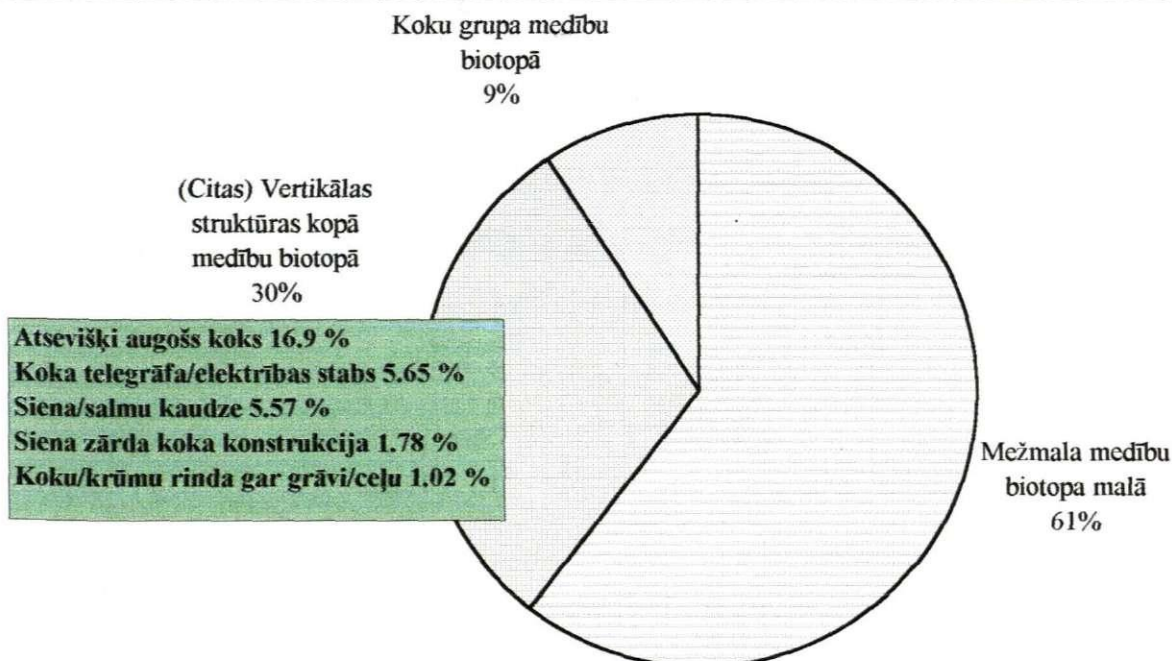
73. attēls. Ērgļa 9682 medībās uz gaidi izmantotie paaugstinājumi barības objektu novērošanai (% no kopējā gaides medību laika)



74. attēls. Ērgļa 9752 medībās uz gaidi izmantotie paaugstinājumi barības objektu novērošanai (% no kopējā gaides medību laika)

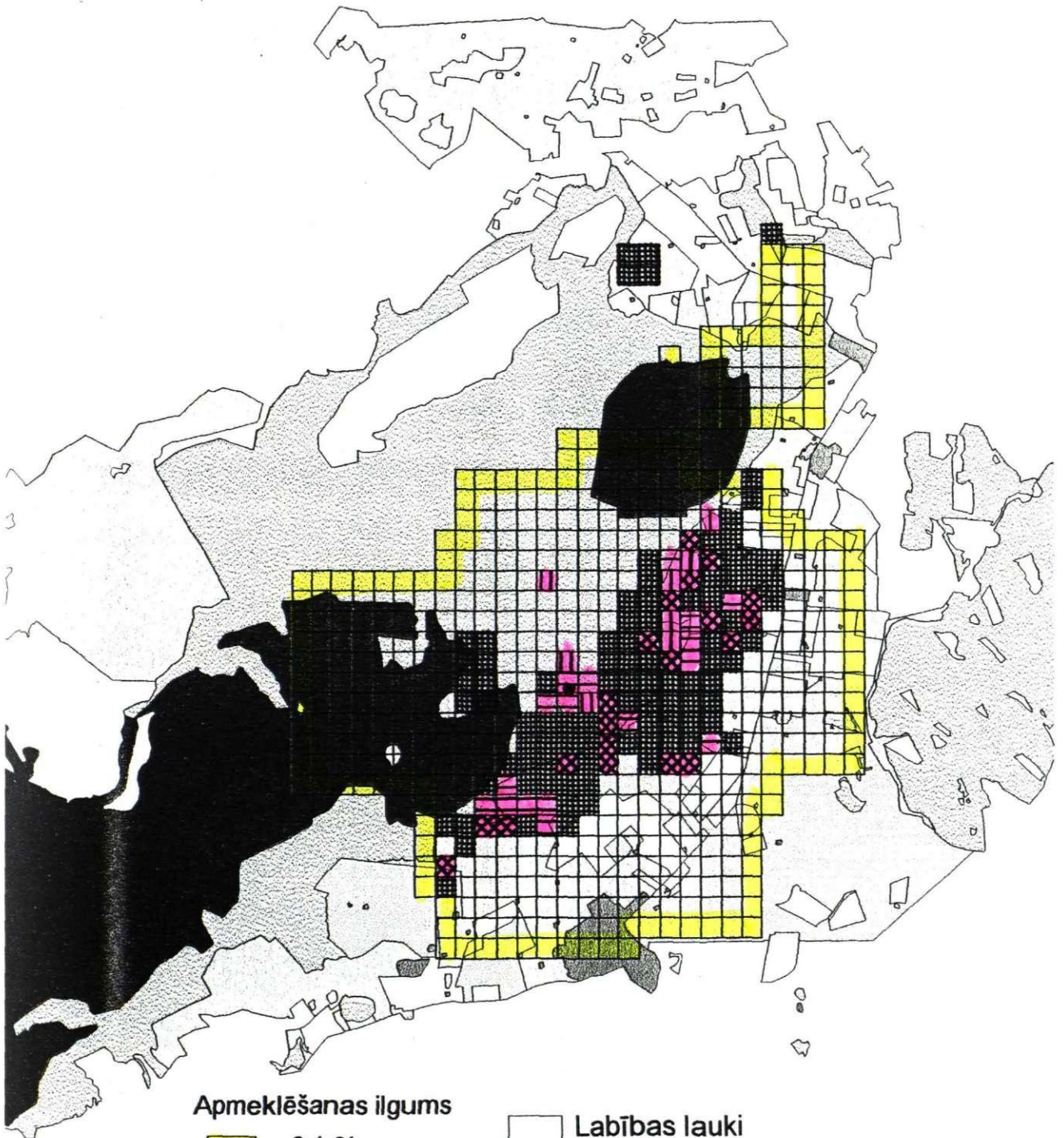


75. attēls. Ērgļa 9763 medībās uz gaidi izmantotie paaugstinājumi barības objektu novērošanai (% no kopējā gaides medību laika)

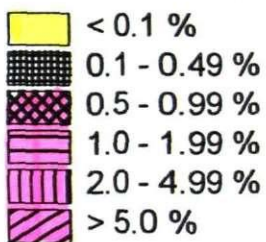


76. attēls. Visu telemetrēto ērgļu (n=5) medībās uz gaidi izmantotie paaugstinājumi barības objektu novērošanai (% no kopējā gaides medību laika)

Ērgļa 95-55 kopējā ligzdošanas teritorija

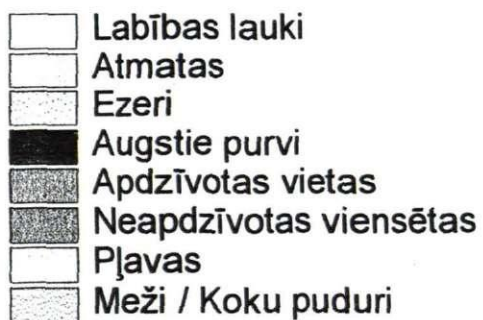


Apmeklēšanas ilgums

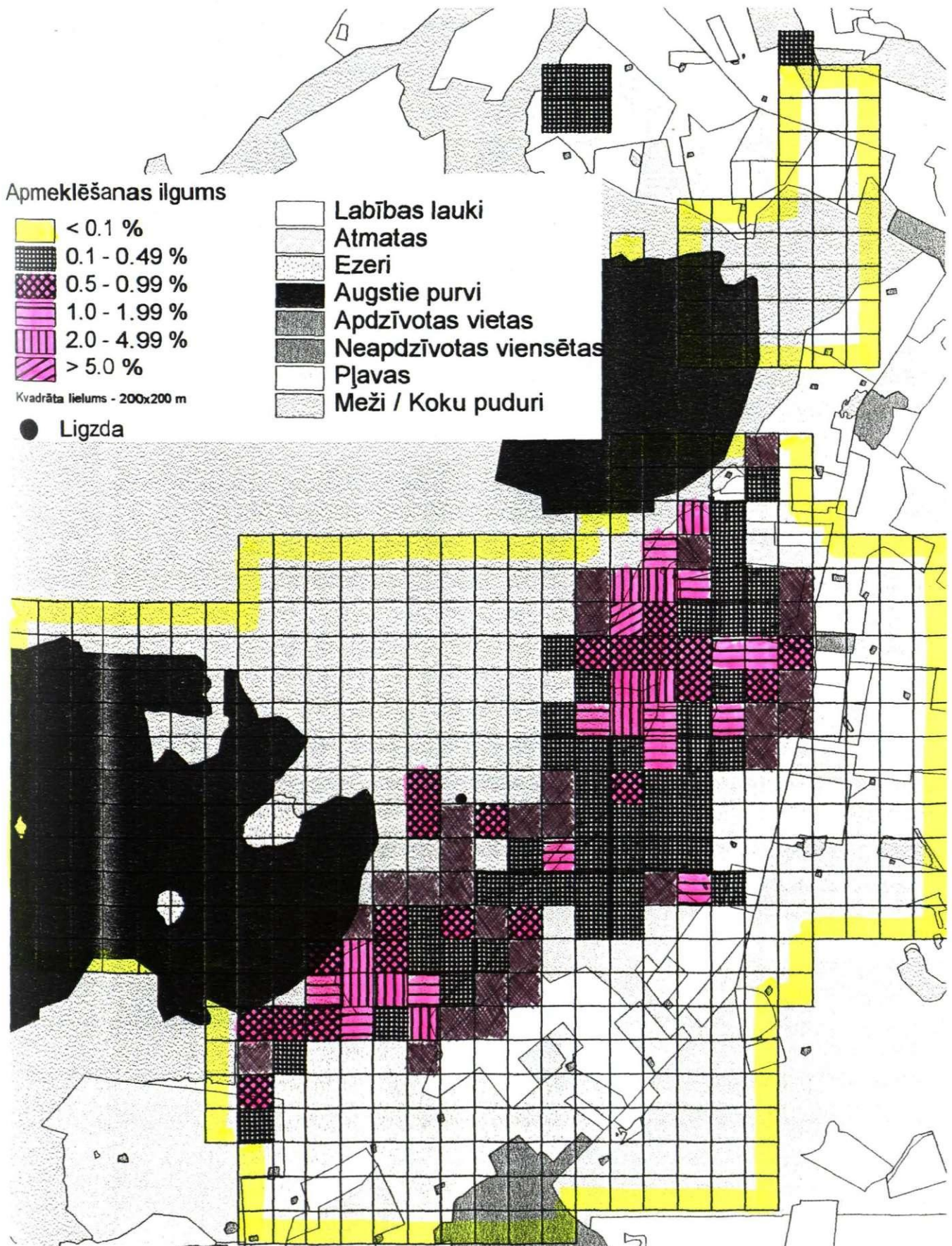


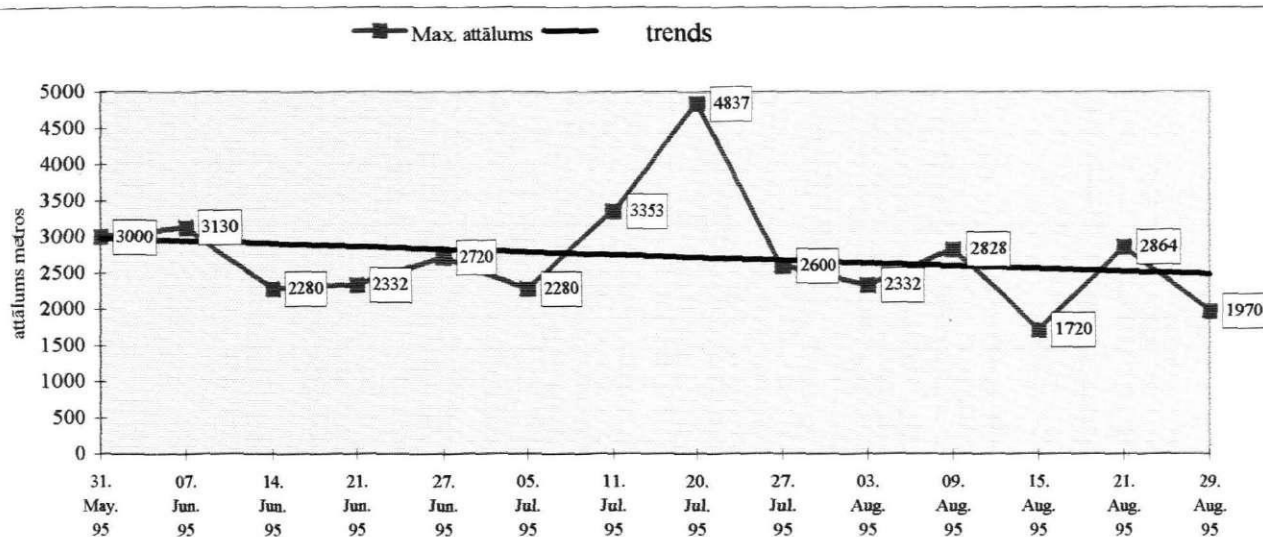
Kvadrāta lielums - 200x200 m

● Ligzda

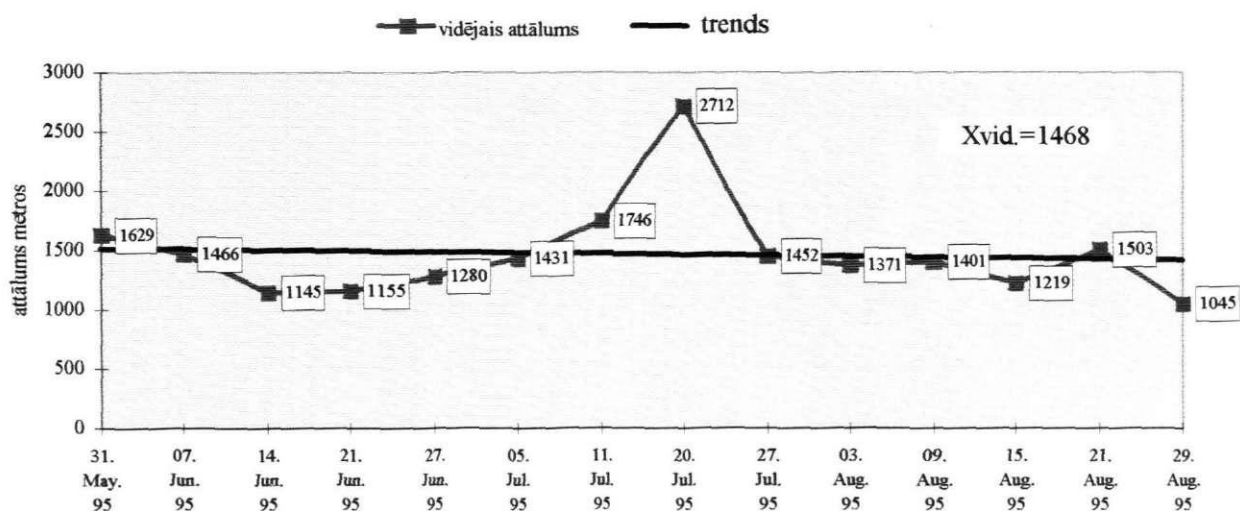


Ērgļa 95-55 barošanās teritorija visā ligzdošanas periodā

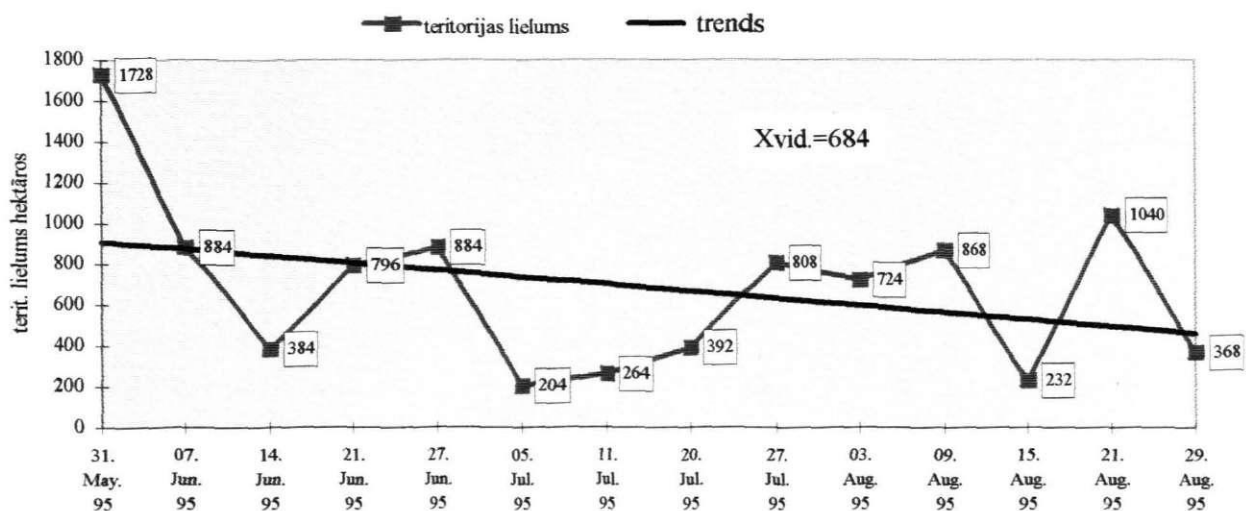




80.attēls. 9555 ērgļa maksimālie vienas dienas uzturēšanās attālumi no ligzdas



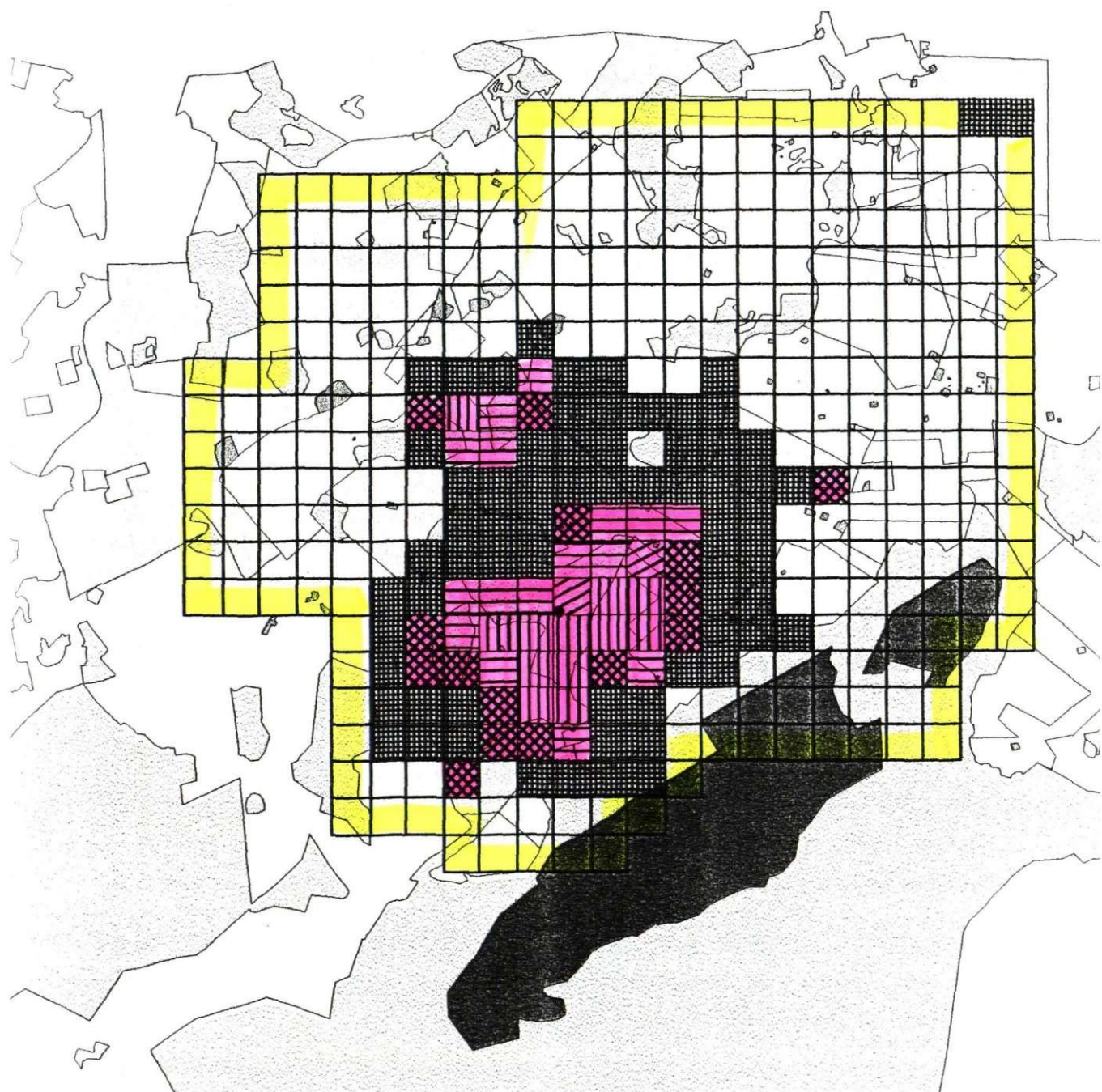
81.attēls. 9555 ērgļa vidējie vienas dienas uzturēšanās attālumi no ligzdas



82.attēls. 9555 ērgļa vienas dienas teritorijas lielumi

83. attēls.

Ērgļa 96-63 kopējā ligzdošanas teritorija



Apmeklēšanas ilgums

- < 0.1 %
- 0.1 - 0.49 %
- 0.5 - 0.99 %
- 1.0 - 1.99 %
- 2.0 - 4.99 %
- > 5.0 %

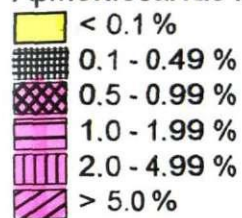
Kvadrāta lielums - 200x200 m

● Ligzda

- Labības lauki
- Atmatas
- Augstie purvi
- Apdzīvotas vietas
- Neapdzīvotas viensētas
- Pļavas
- Meži / Koku puduri

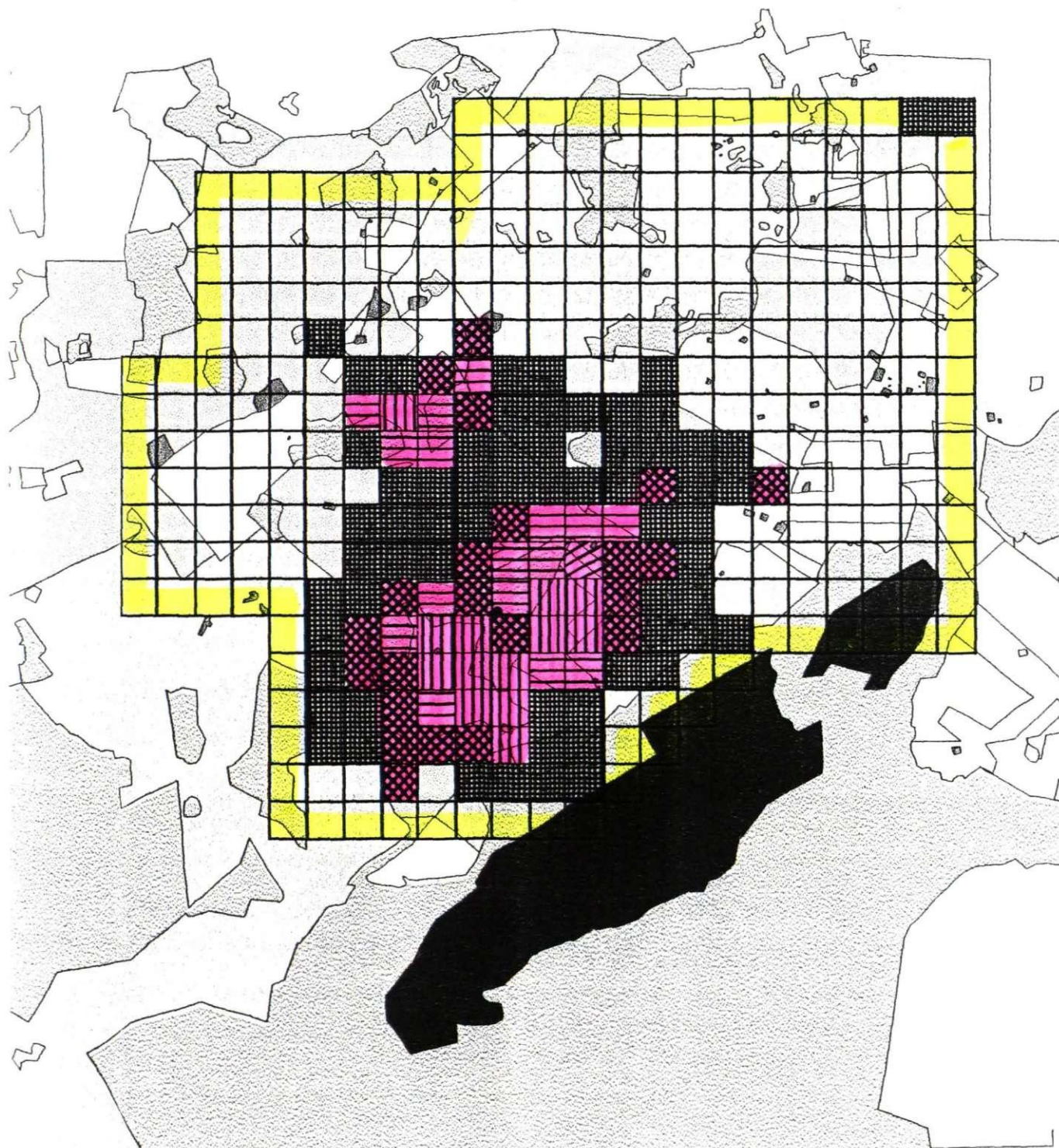
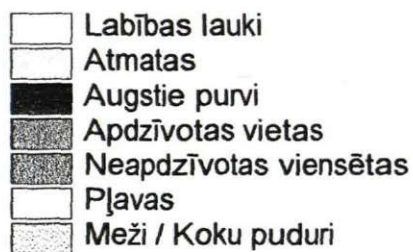
Ērgļa 96-63 barošanās teritorija visā ligzdošanas periodā

Apmeklēšanas ilgums










Kvadrāta lielums - 200x200 m

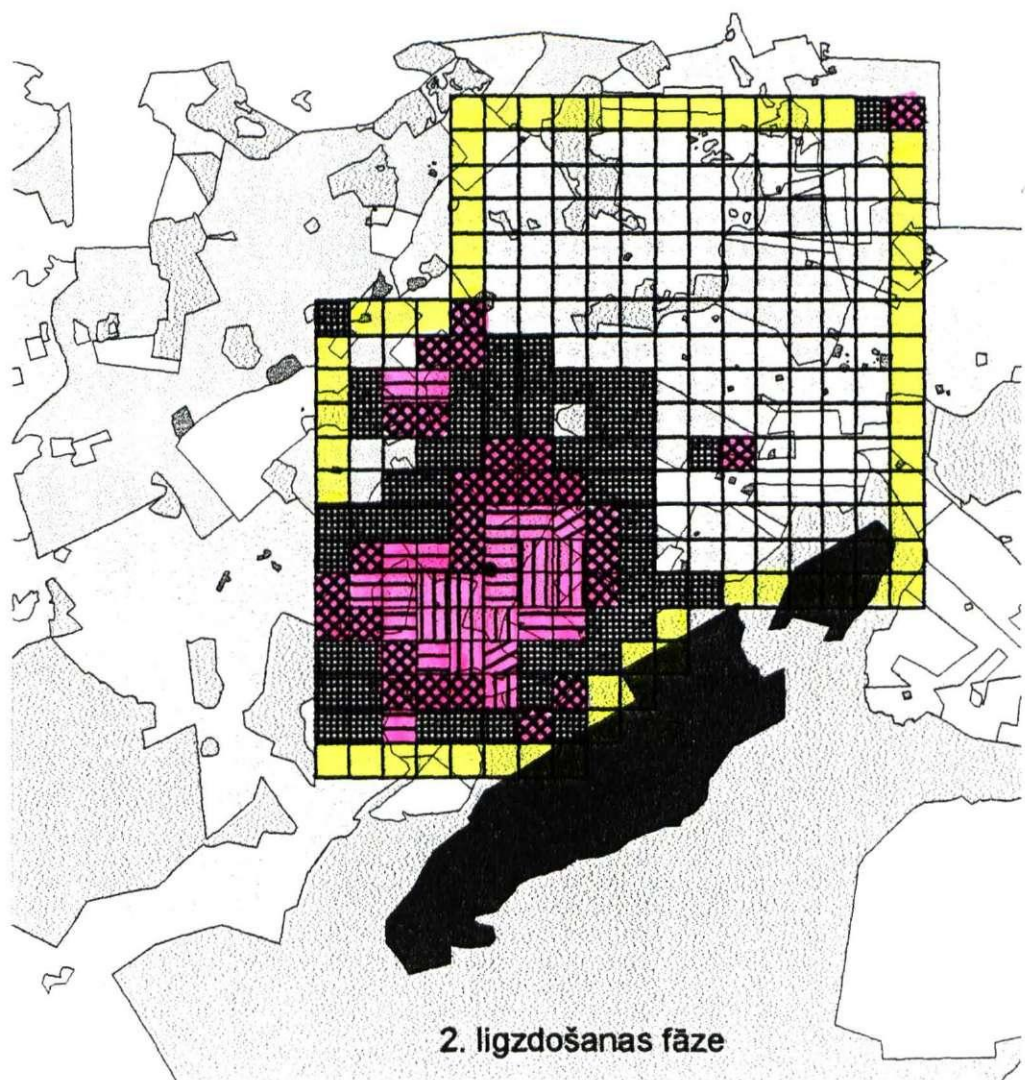
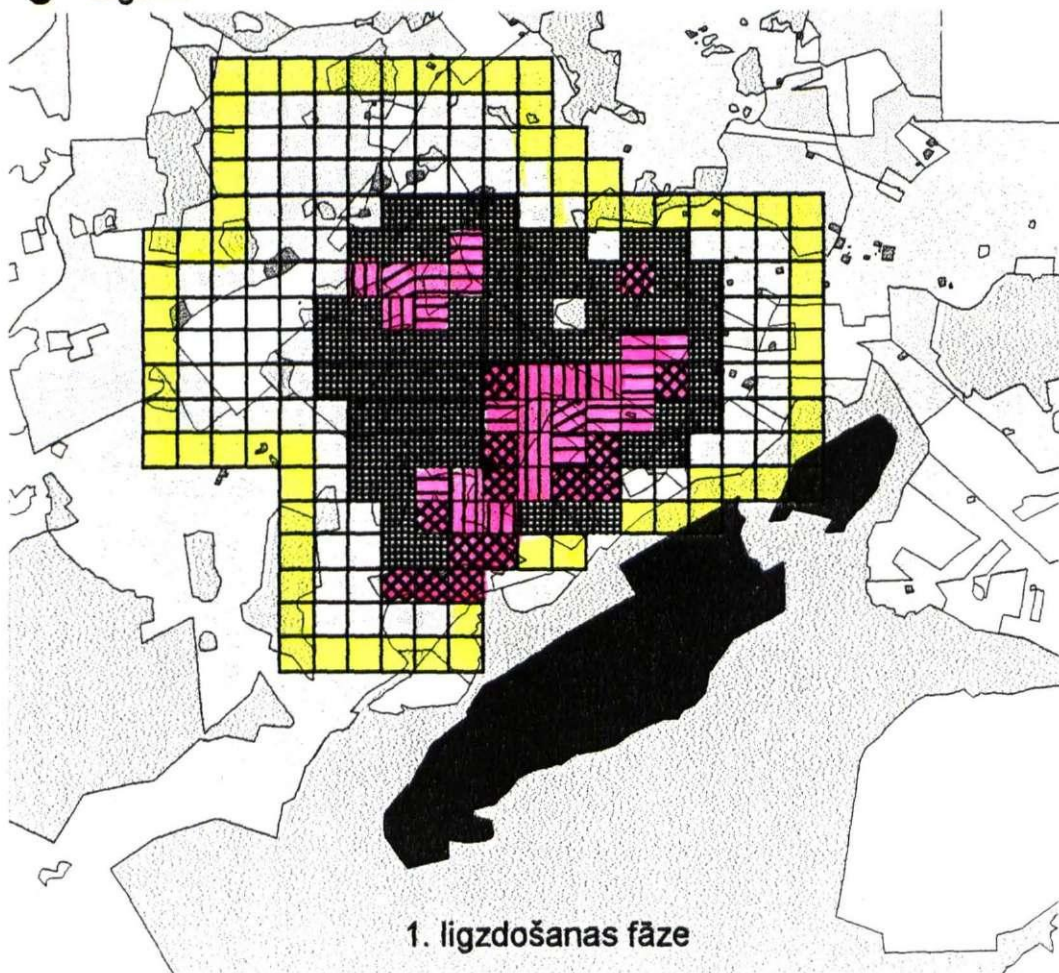
● Ligzda

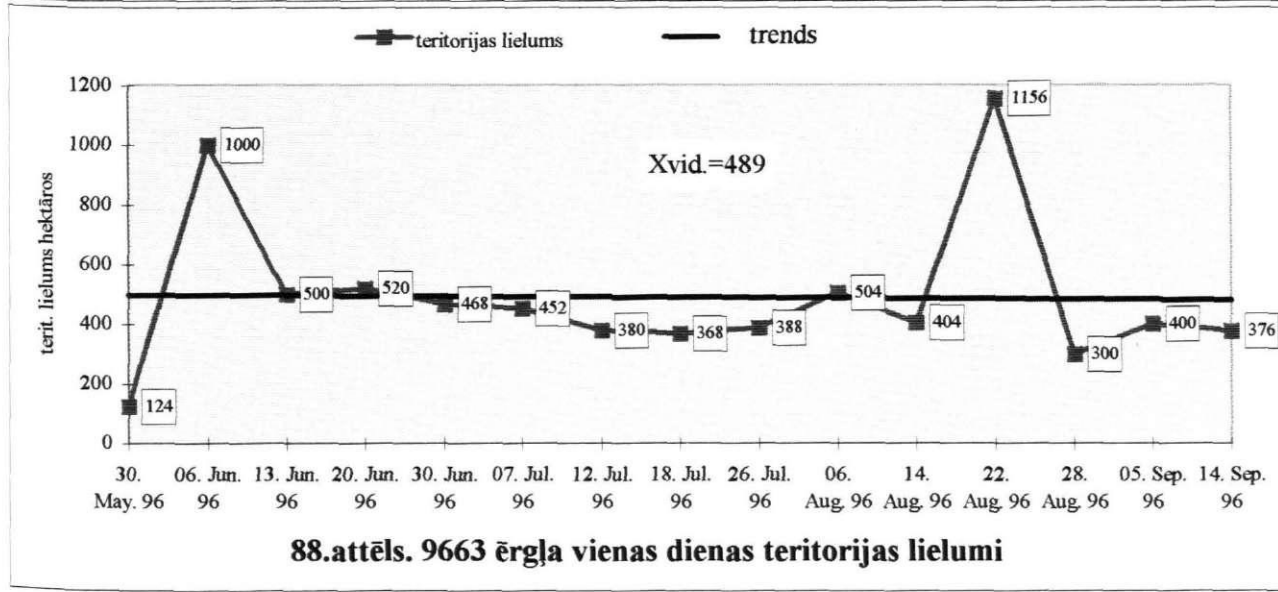
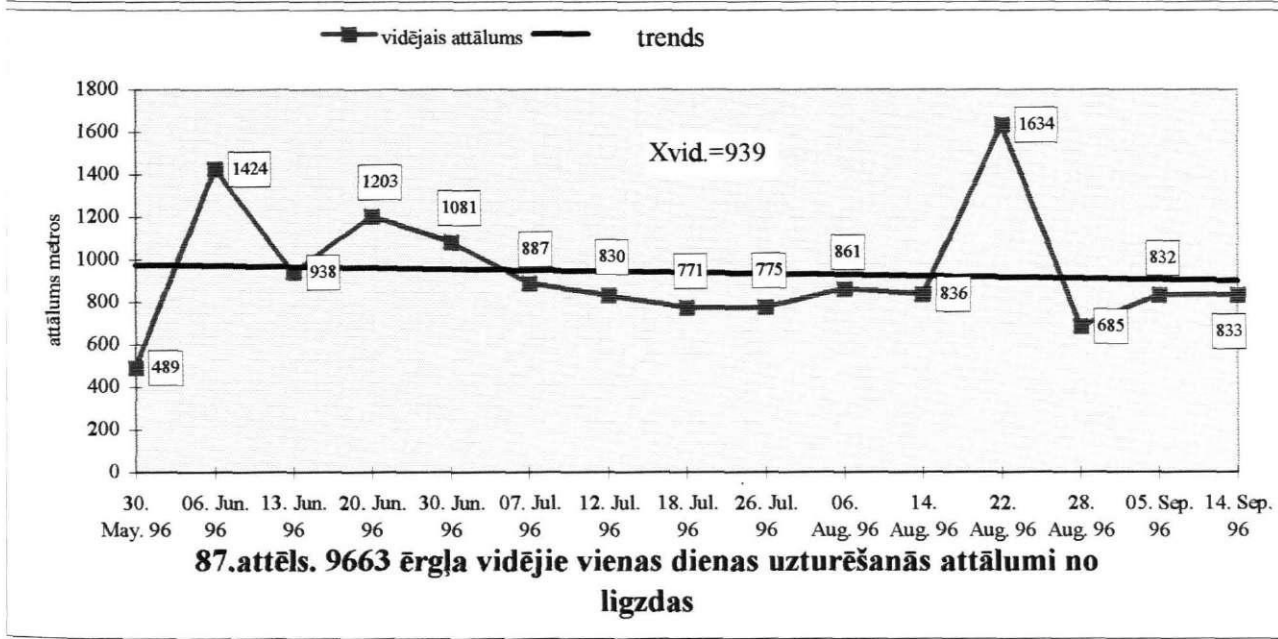
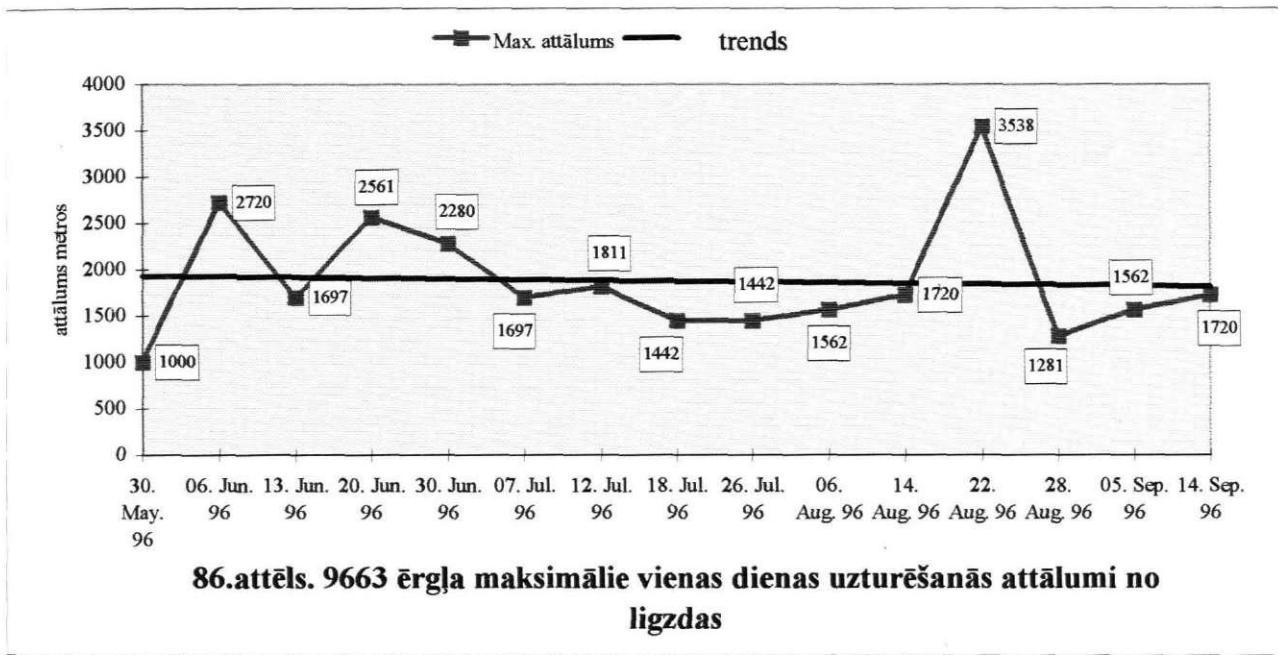


Apmeklēšanas ilgums Ērgļa 96-63 barošanās teritorija 1. un 2. ligzdošanas fāzē

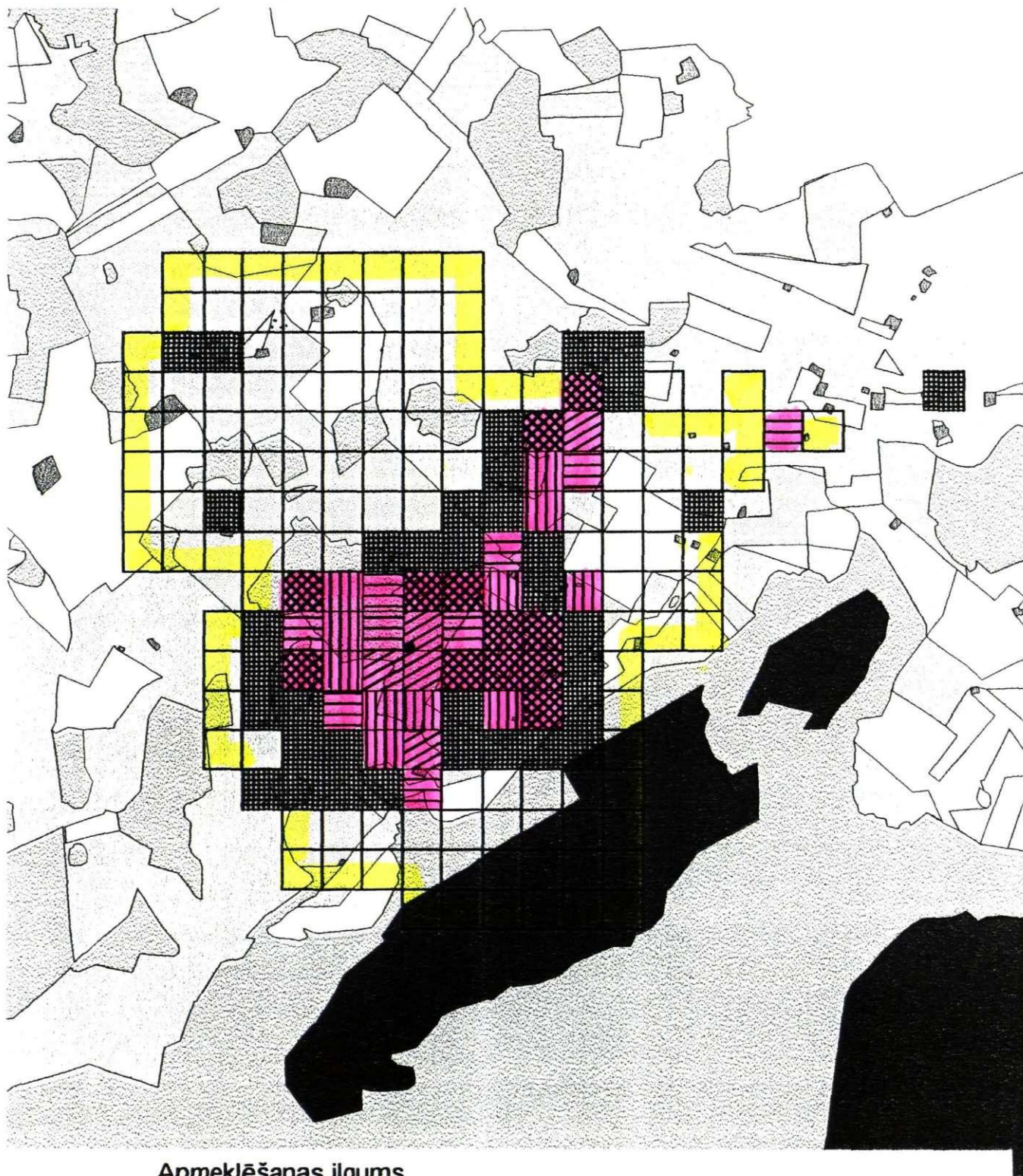
-  < 0.1 %
 -  0.1 - 0.49 %
 -  0.5 - 0.99 %
 -  1.0 - 1.99 %
 -  2.0 - 4.99 %
 -  > 5.0 %
- Kvadrāta lielums - 200x200 m
-  Ligzda

-  Labības lauki
-  Atmatas
-  Augstie purvi
-  Apdzīvotas vietas
-  Neapdzīvotas viensētas
-  Pļavas
-  Meži / Koku puduri





Ērgļa 97-63 kopējā ligzdošanas teritorija



Apmeklēšanas ilgums

	< 0.1 %
	0.1 - 0.49 %
	0.5 - 0.99 %
	1.0 - 1.99 %
	2.0 - 4.99 %
	> 5.0 %

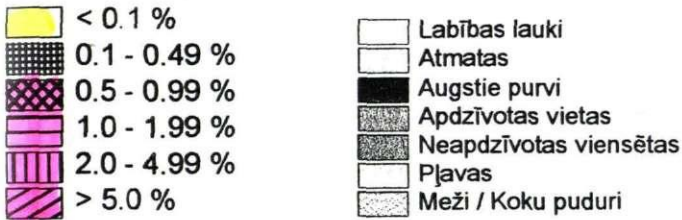
Kvadrāta lielums - 200x200 m

● Ligzda

	Labības lauki
	Atmatas
	Augstie purvi
	Apdzīvotas vietas
	Neapdzīvotas viensētas
	Pļavas
	Meži / Koku puduri

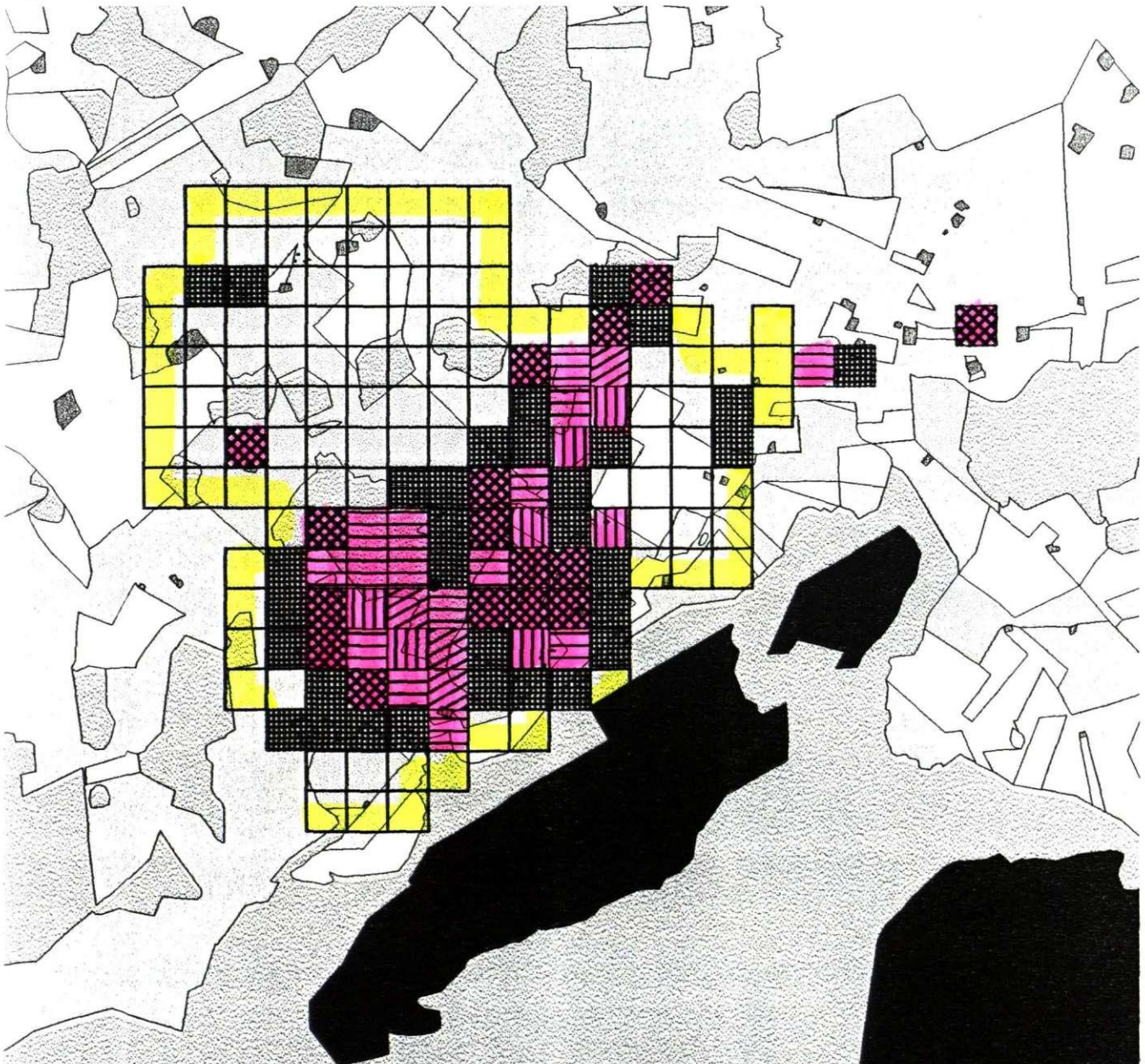
Ērgļa 97-63 barošanās teritorija visā ligzdošanas periodā

Apmeklēšanas ilgums



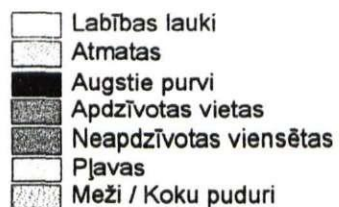
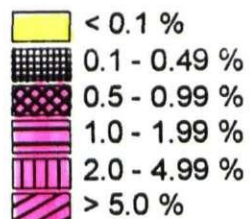
Kvadrāta lielums - 200x200 m

● Ligzda



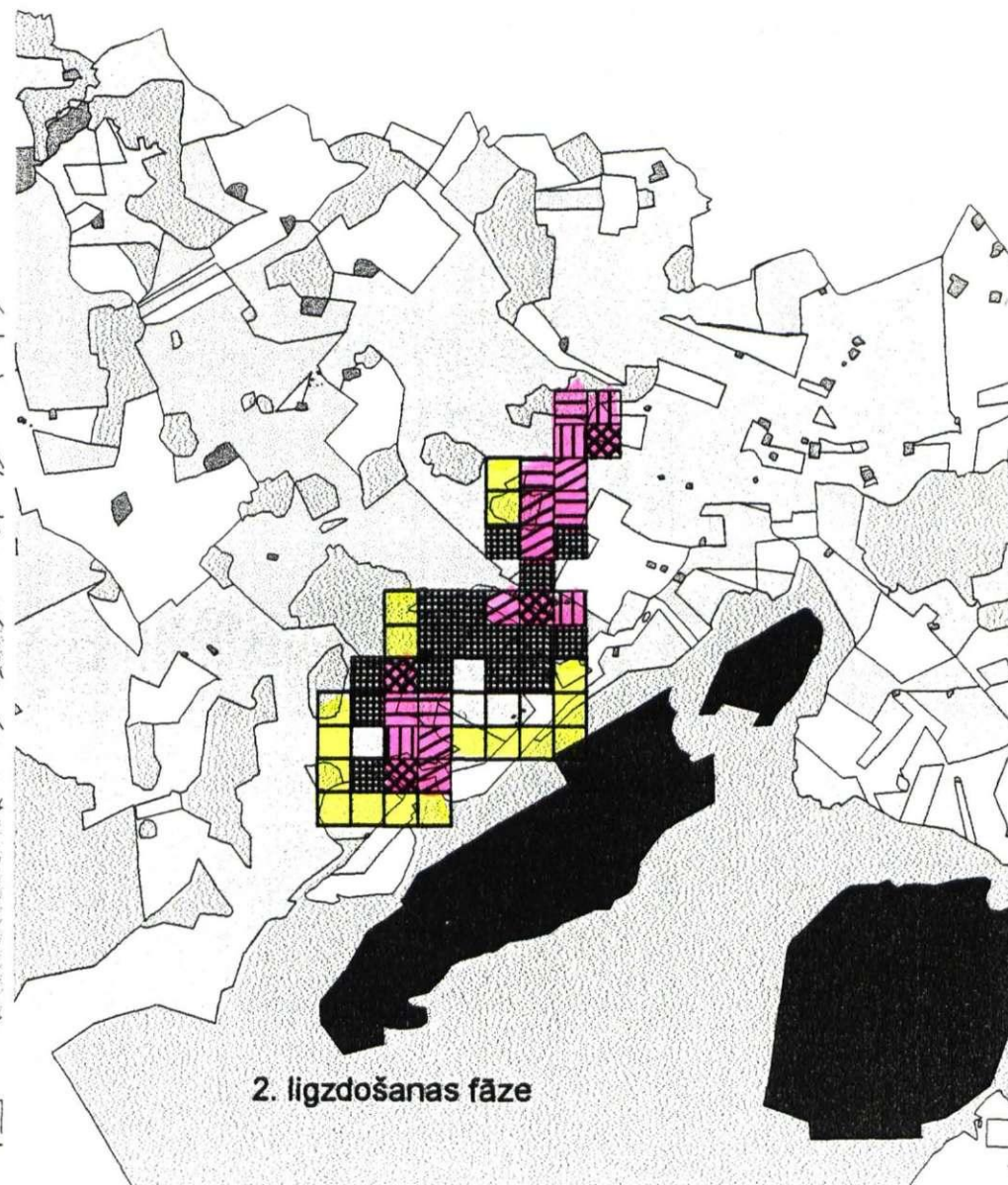
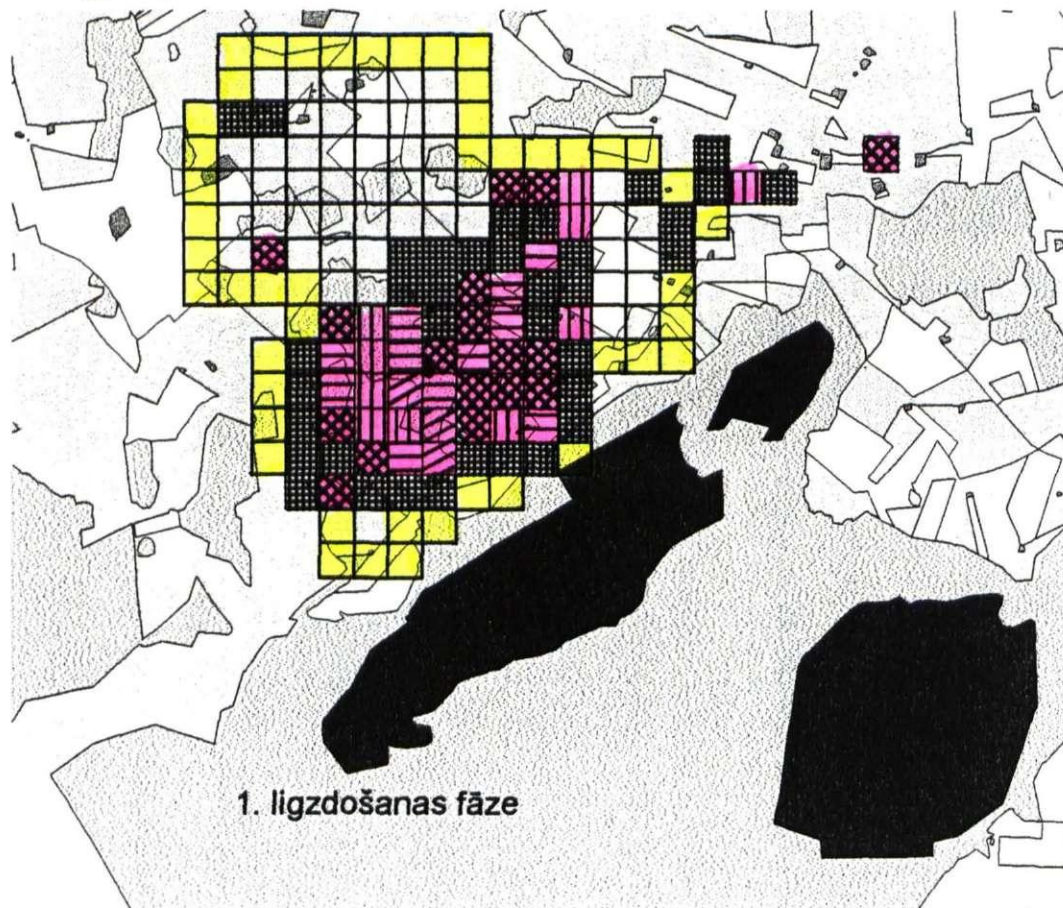
Ērgļa 97-63 barošanās teritorija 1. un 2. ligzdošanas fāzē

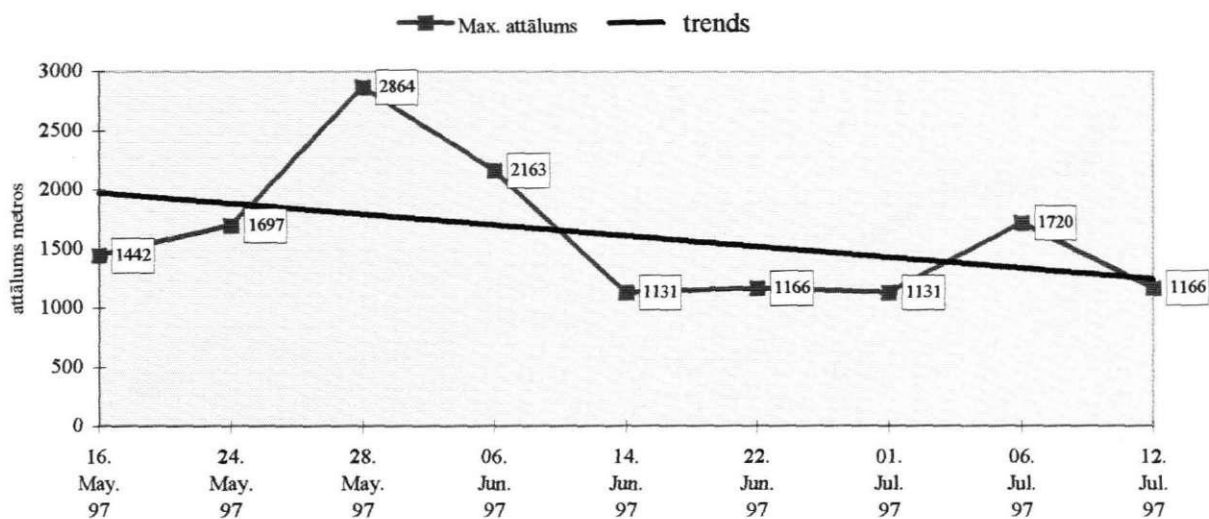
Apmeklēšanas ilgums



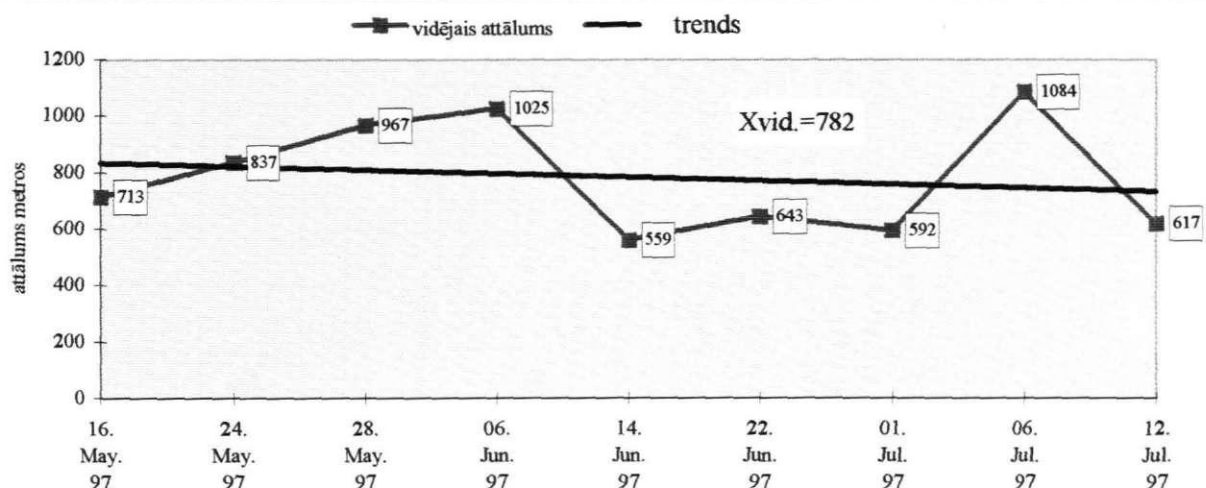
Kvadrāta lielums - 200x200 m

● Ligzda

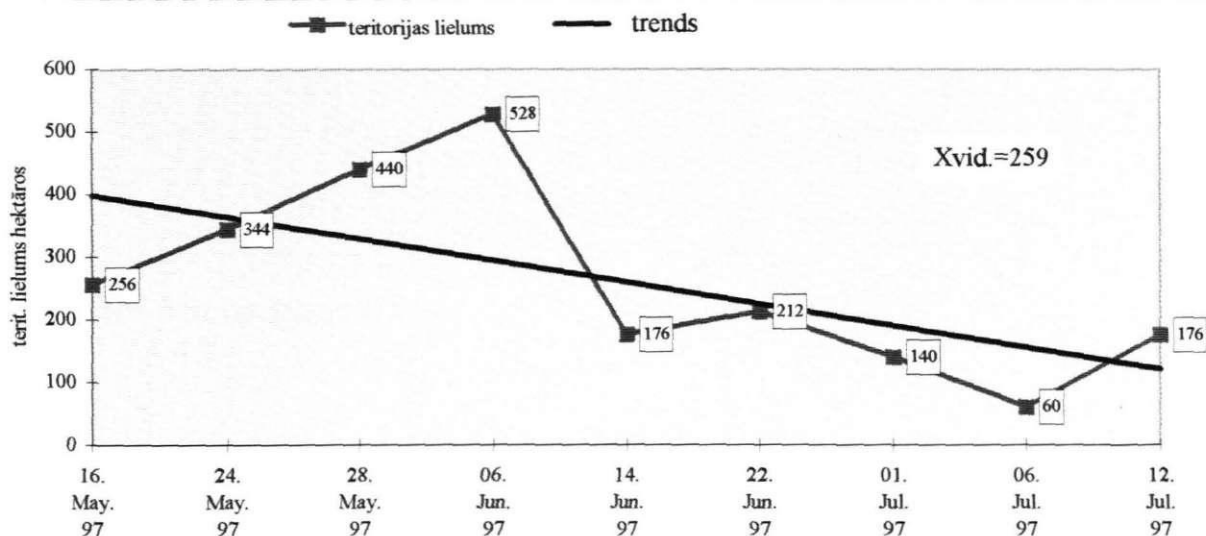




92.attēls. 9763 ērgļa maksimālie vienas dienas uzturēšanās attālumi no ligzdas

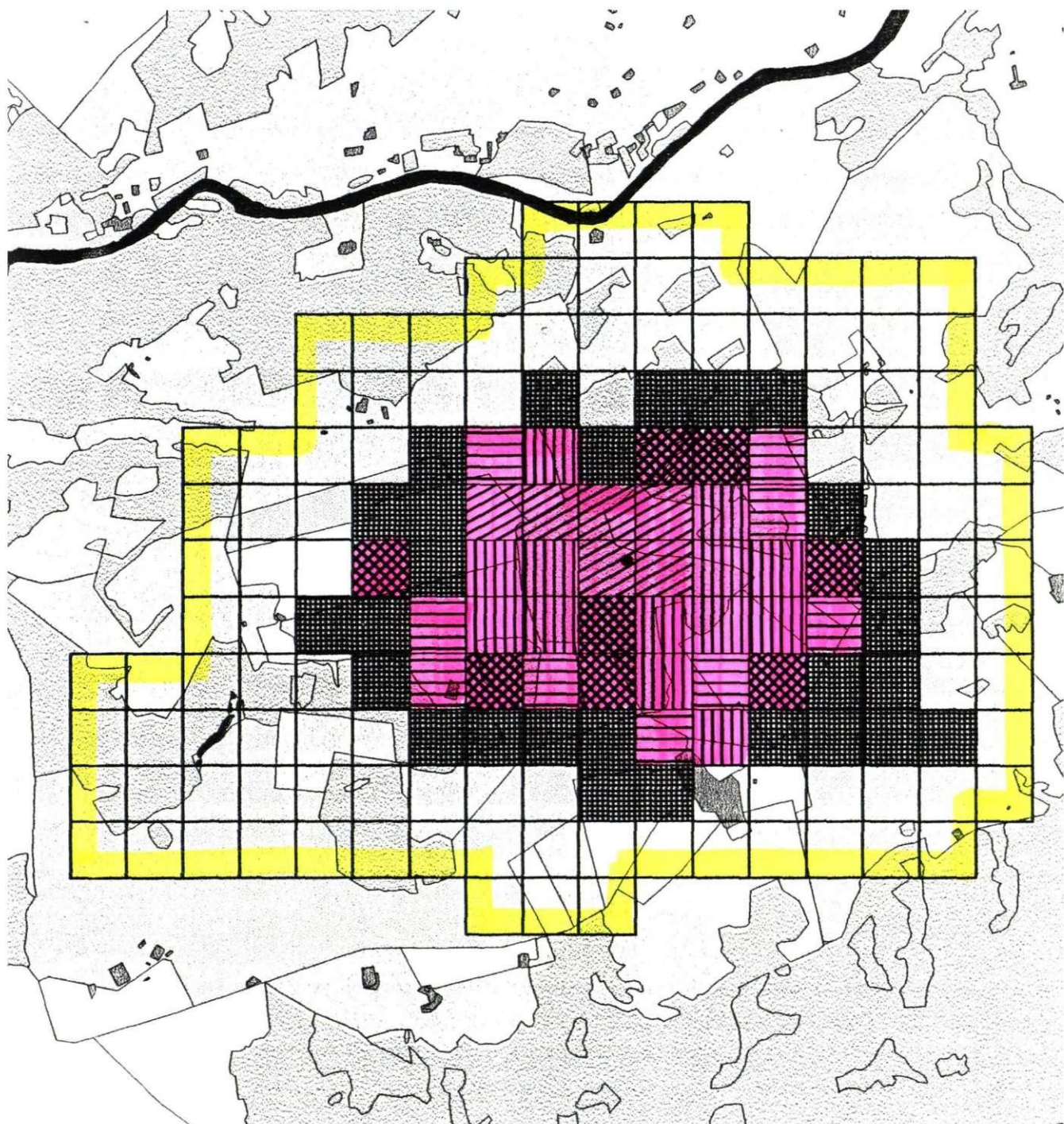


93.attēls. 9763 ērgļa vidējie vienas dienas uzturēšanās attālumi no ligzdas



94.attēls. 9763 ērgļa vienas dienas teritorijas lielumi

Ērgļa 96-82 kopējā ligzdošanas teritorija



Apmeklēšanas ilgums

< 0.1 %

0.1 - 0.49 %

0.5 - 0.99 %

1.0 - 1.99 %

2.0 - 4.99 %

> 5.0 %

Kvadrāta lielums - 200x200 m

● Ligzda

Labības lauki

Atmatas

Apmeklētas vietas

Neapdzīvotas vietas

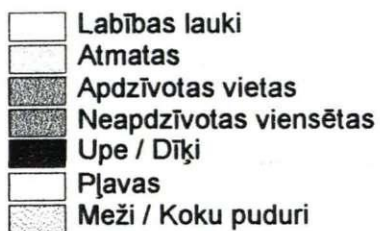
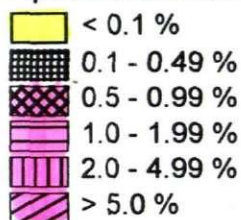
Upe / Dīķi

Pļavas

Meži / Koku puduri

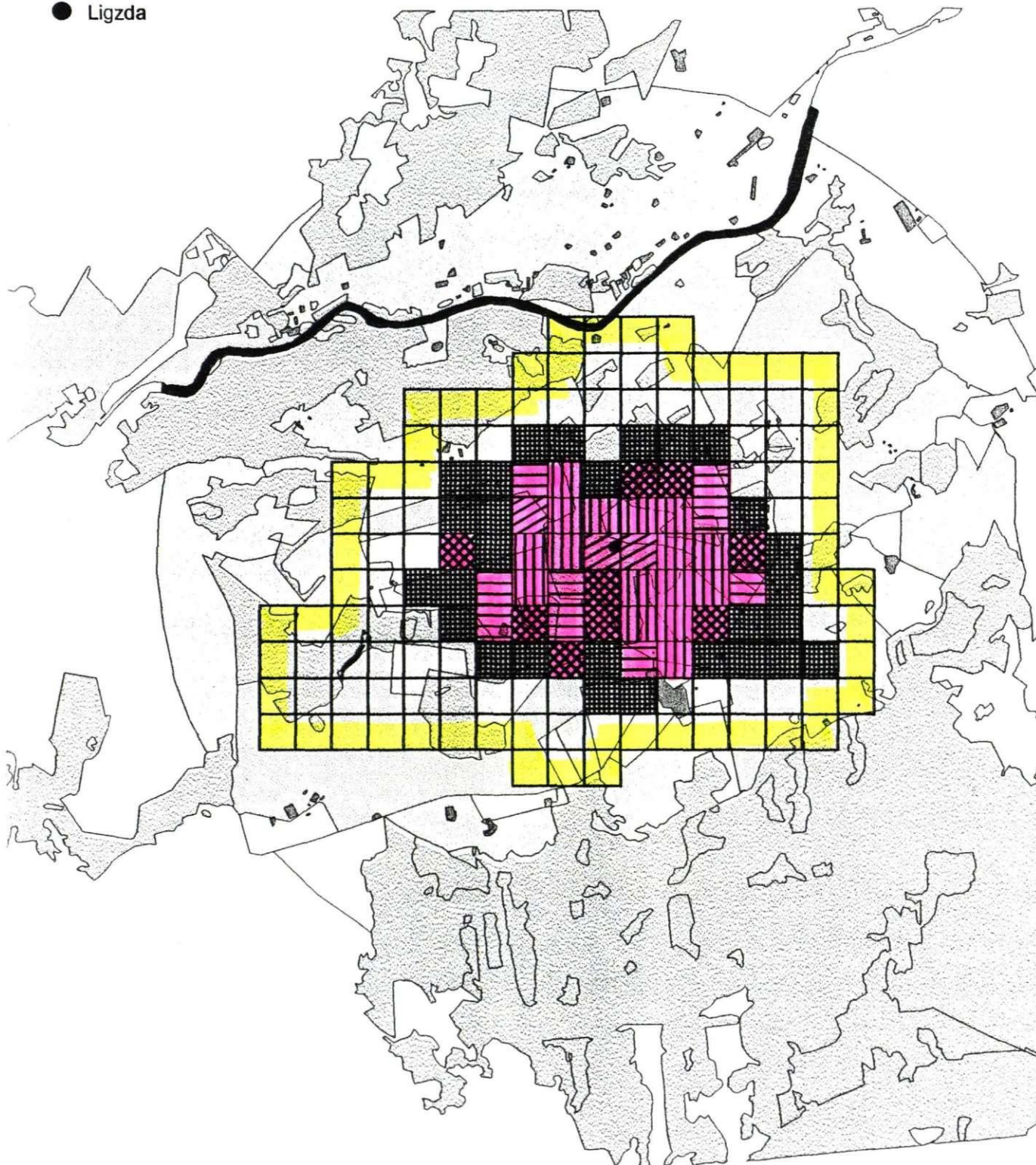
Ērgļa 96-82 barošanās teritorija visā ligzdošanas periodā

Apmeklēšanas ilgums



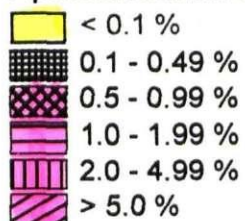
Kvadrāta lielums - 200x200 m

● Ligzda



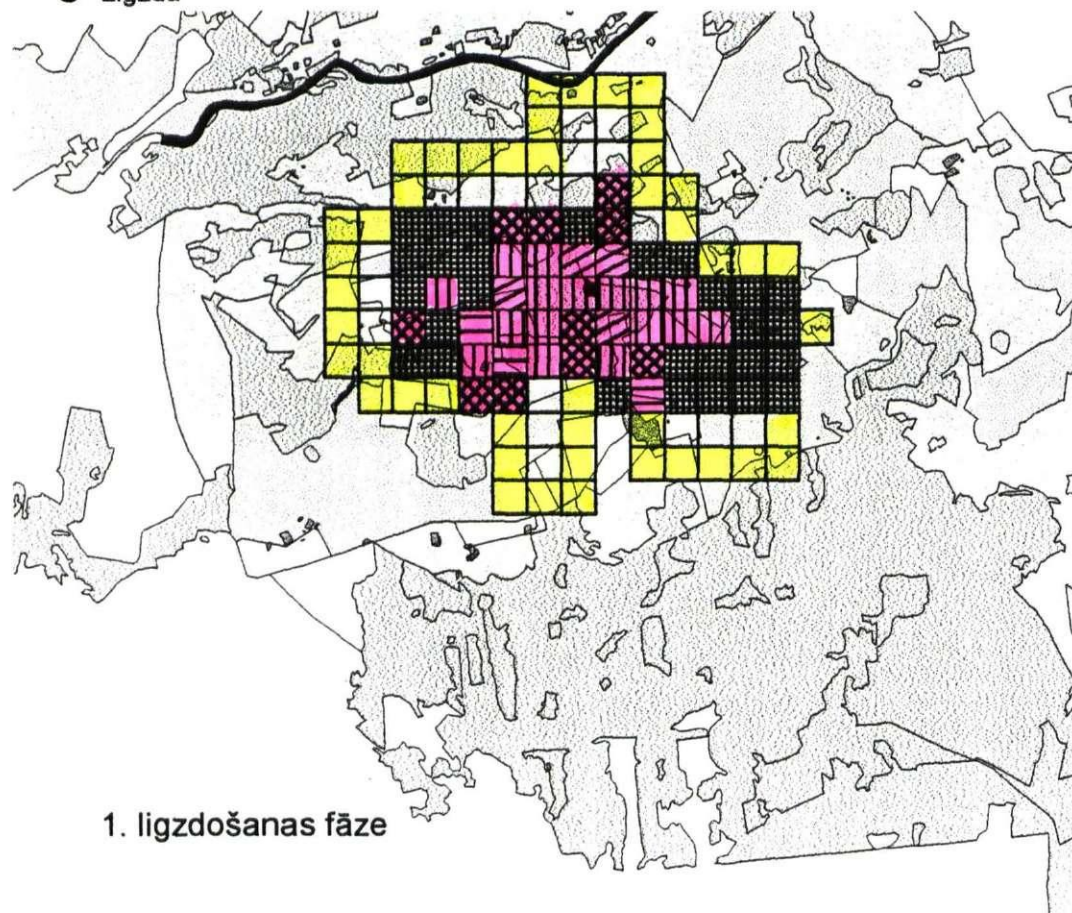
Ērgļa 96-82 barošanās teritorija 1. un 2. ligzdošanas fāzē

Apmeklēšanas ilgums

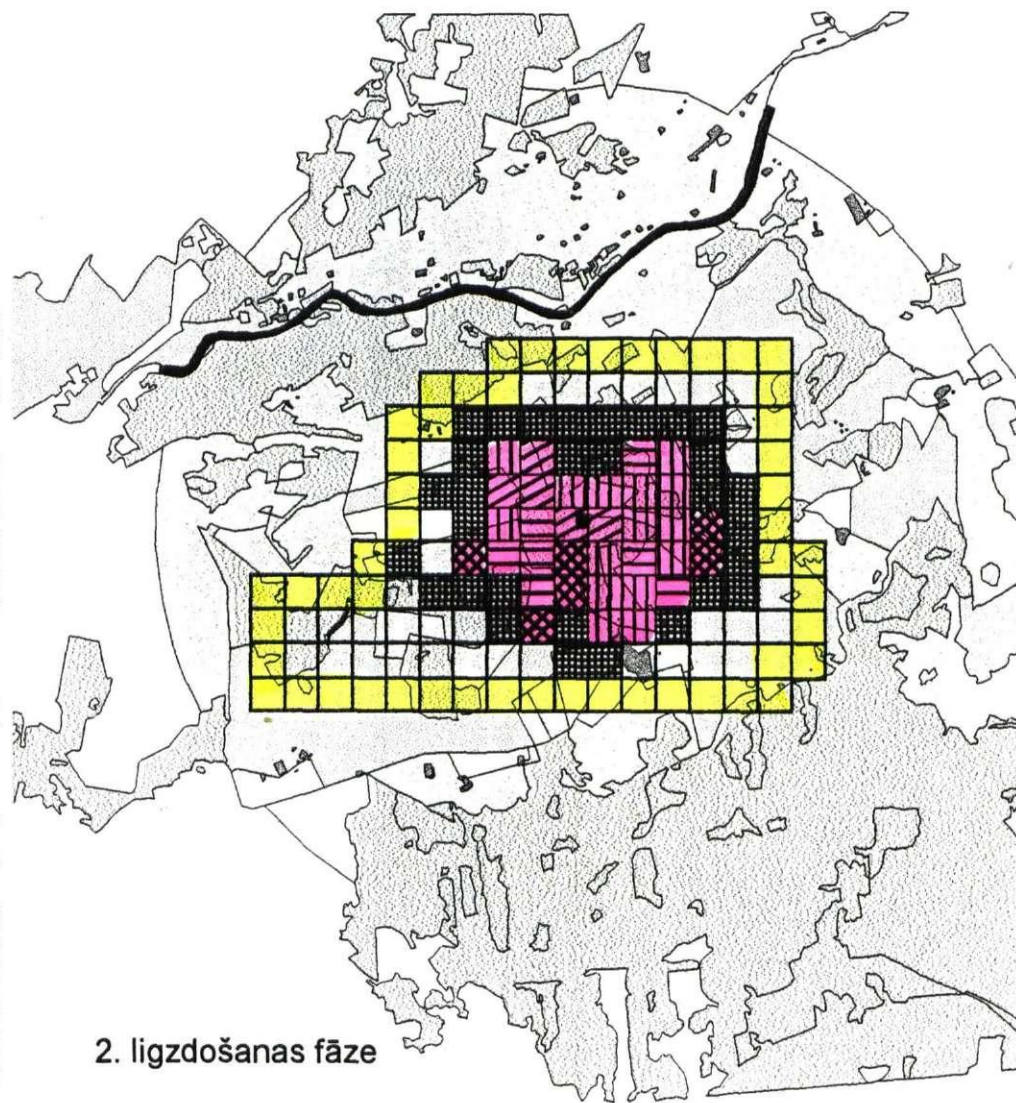


Kvadrāta lielums - 200x200 m

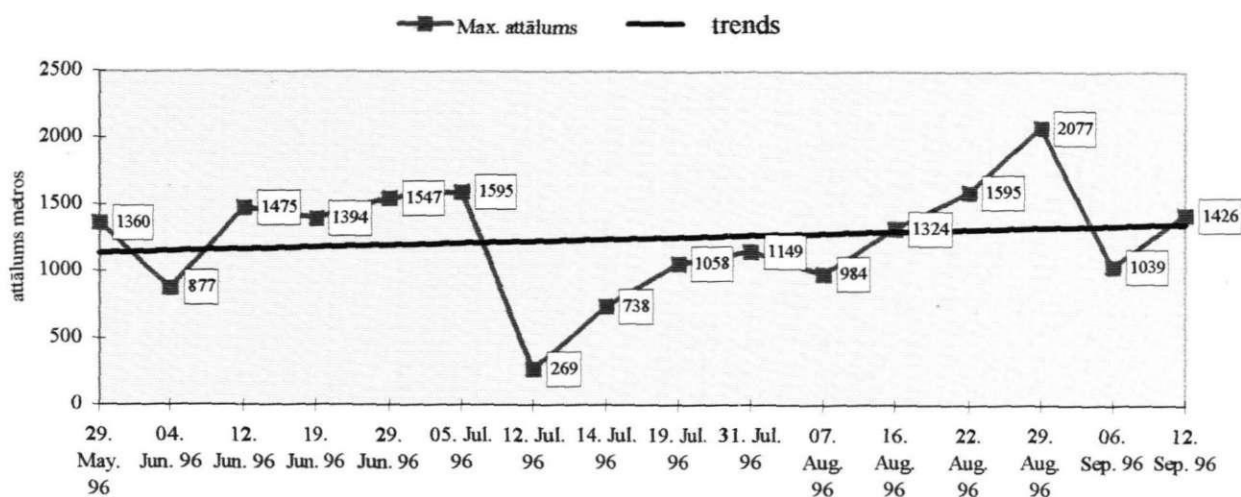
● Ligzda



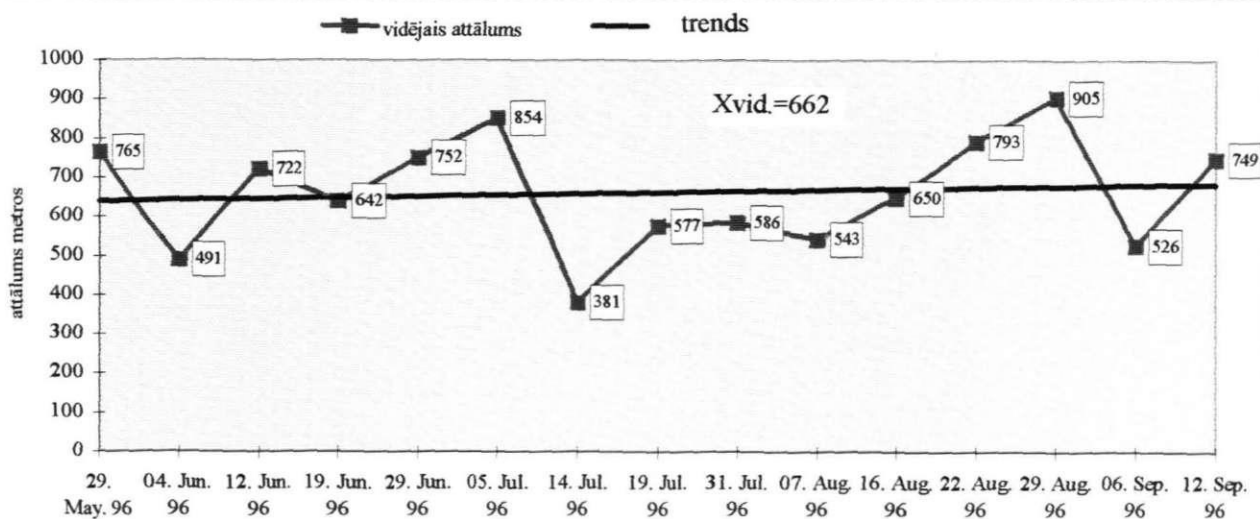
1. ligzdošanas fāze



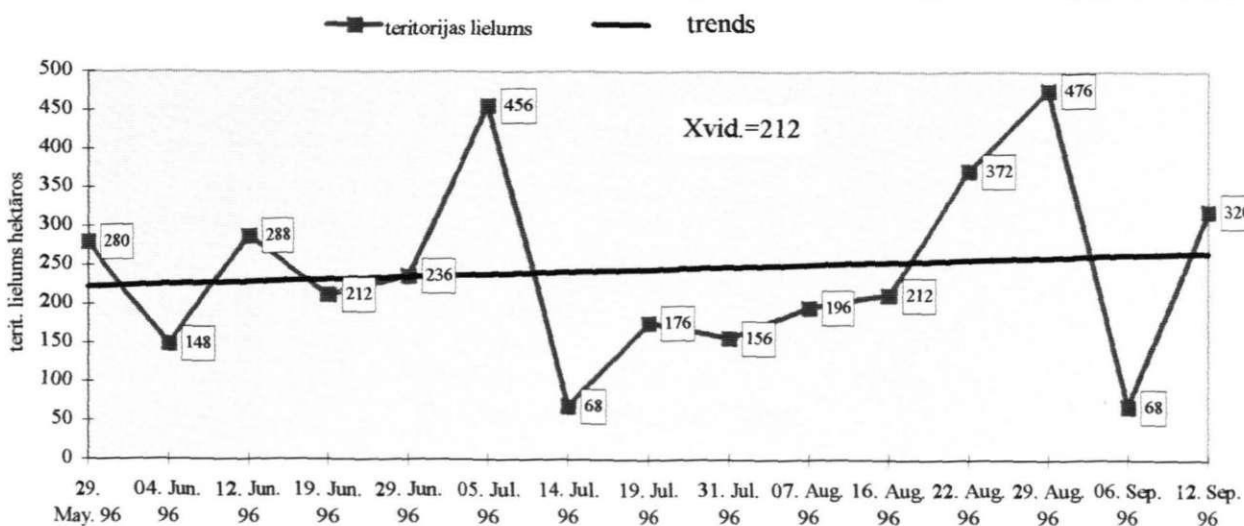
2. ligzdošanas fāze



98.attēls. 9682 ērgļa maksimālie vienas dienas uzturēšanās attālumi no ligzdas

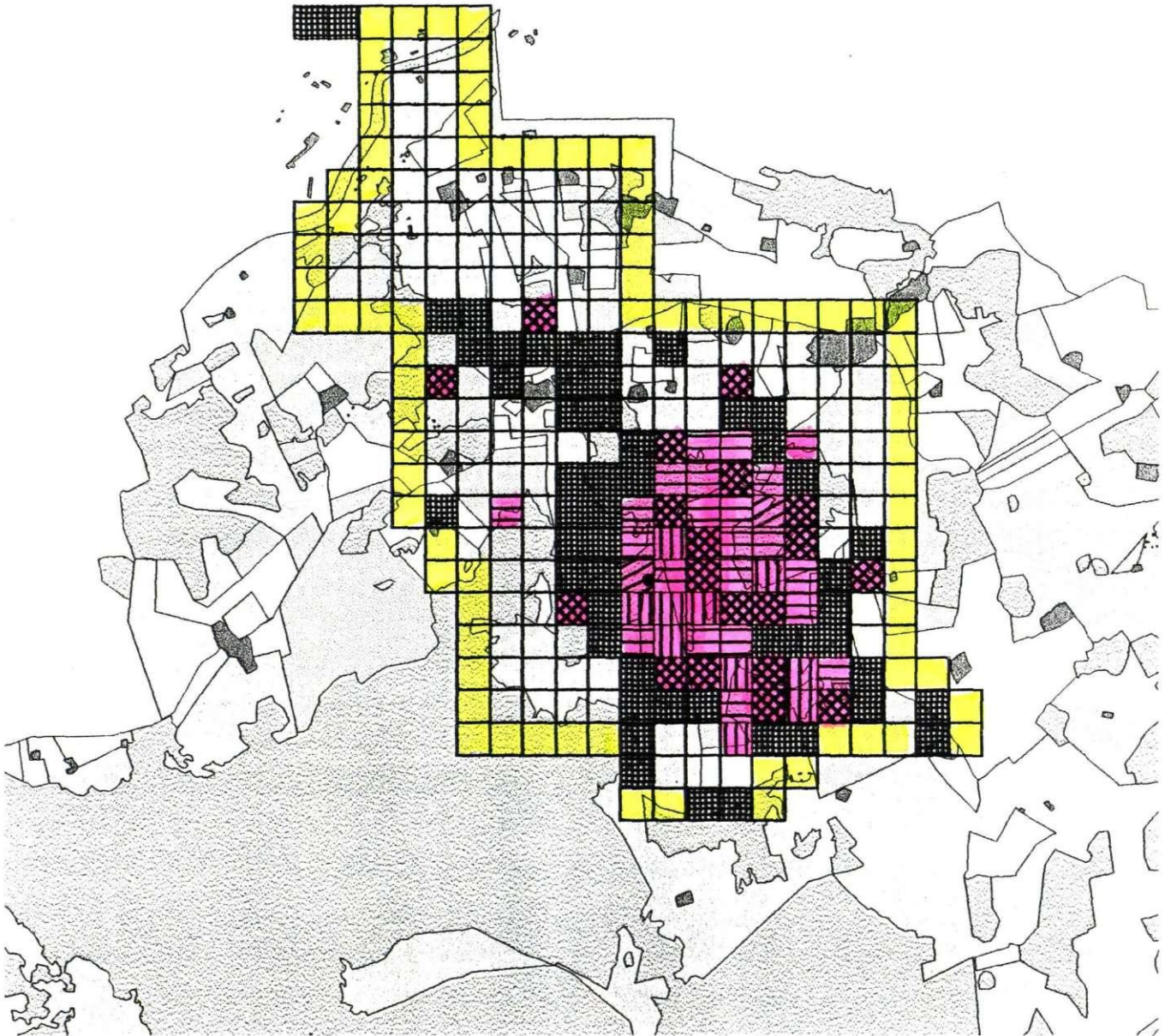


99.attēls. 9682 ērgļa vidējie vienas dienas uzturēšanās attālumi no ligzdas

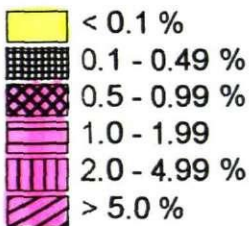


100.attēls. 9682 ērgļa vienas dienas teritorijas lielumi

Ērgļa 97-52 kopējā ligzdošanas teritorija

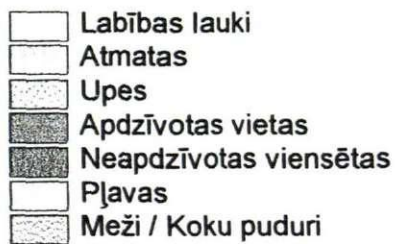


Apmeklēšanas ilgums



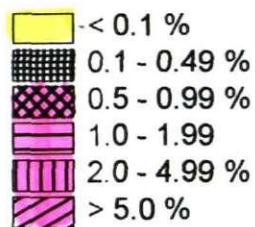
Kvadrāta lielums - 200x200 m

● Ligzda



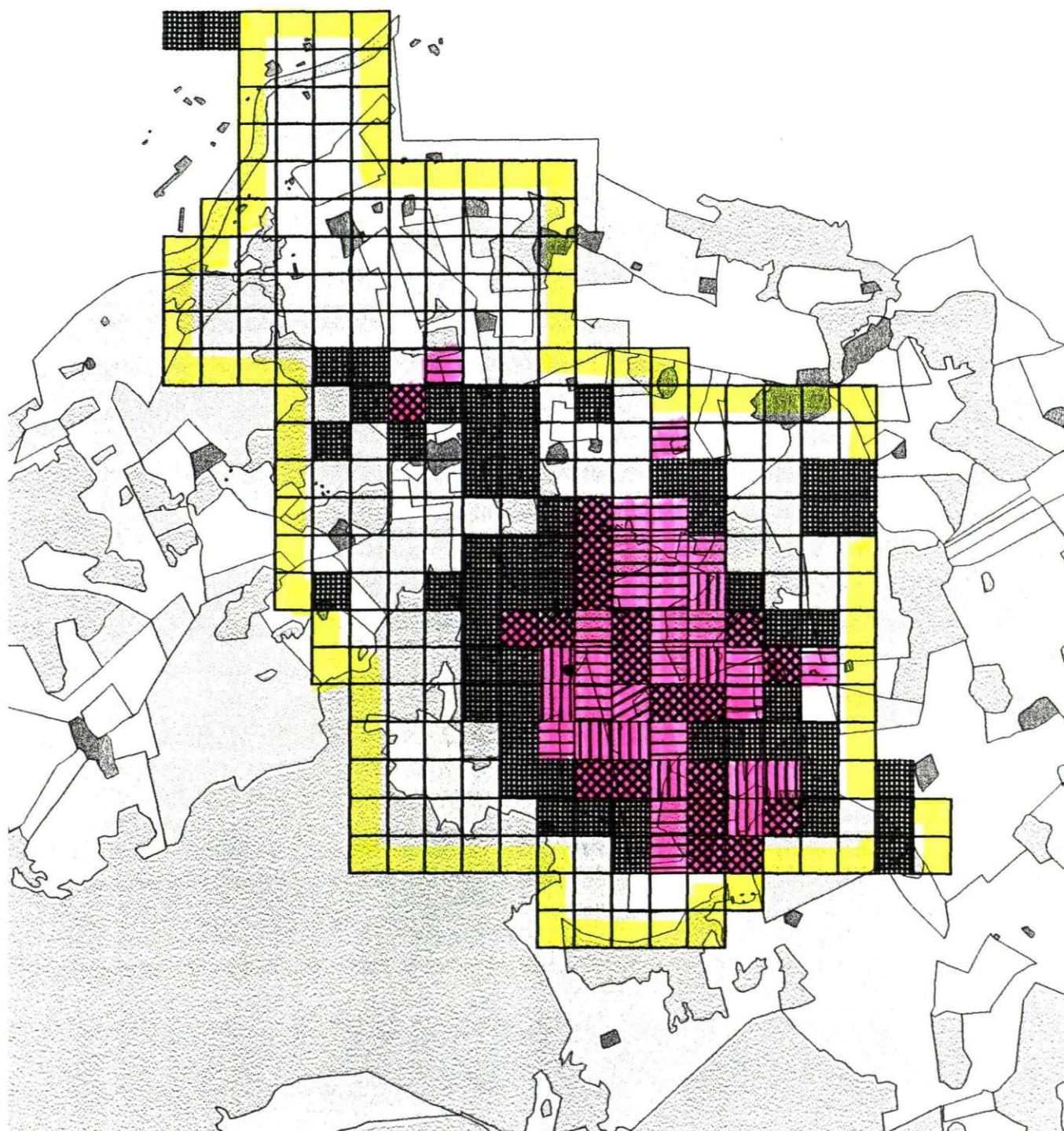
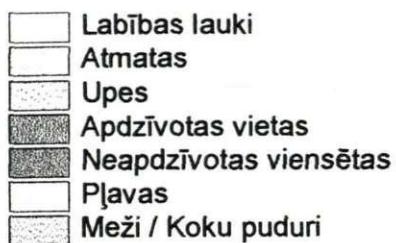
Ērgļa 97-52 barošanās teritorija visā ligzdošanas periodā

Apmeklēšanas ilgums



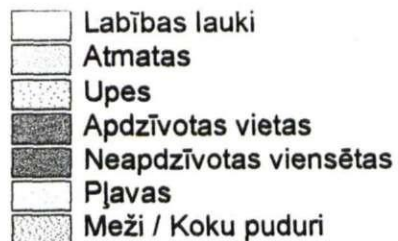
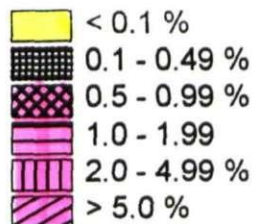
Kvadrāta lielums - 200x200 m

● Ligzda



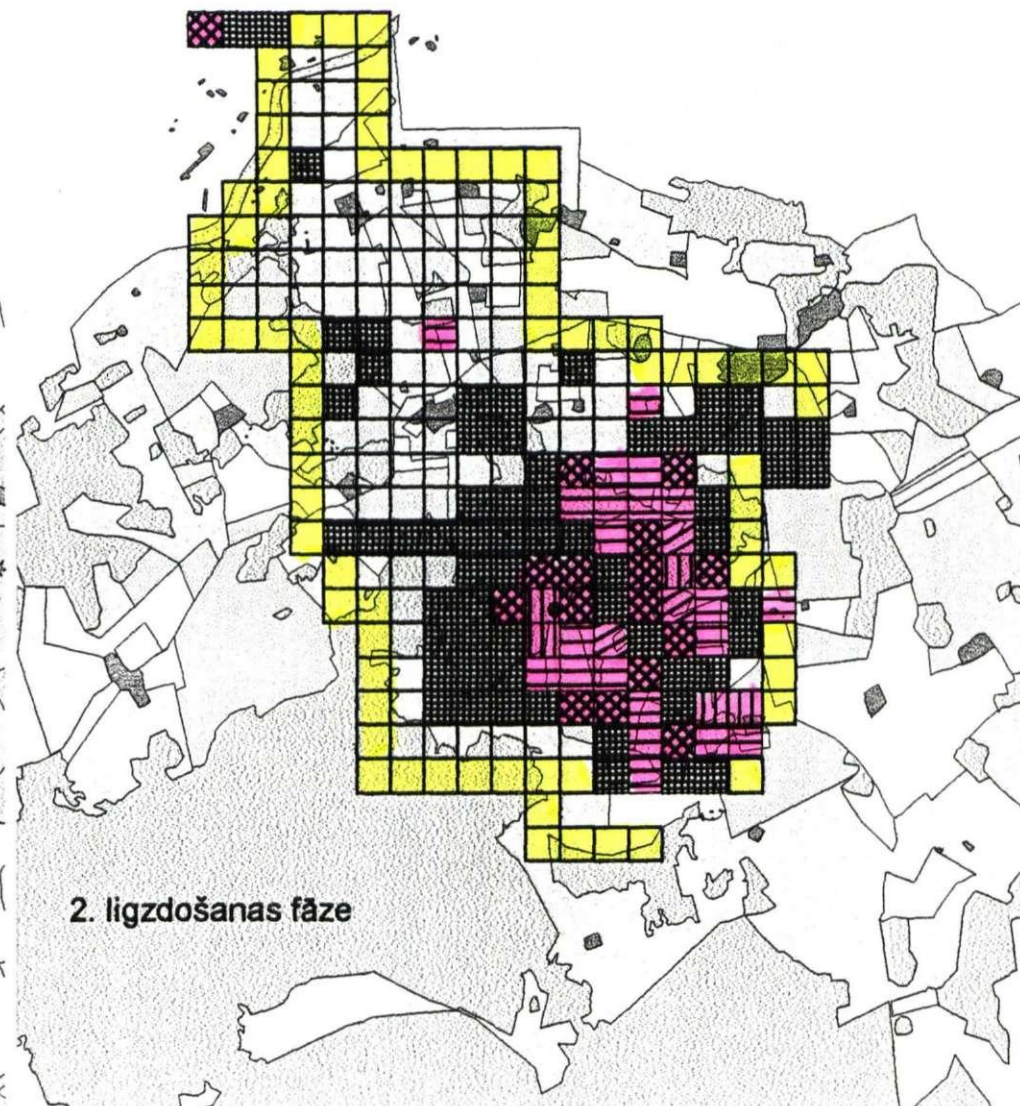
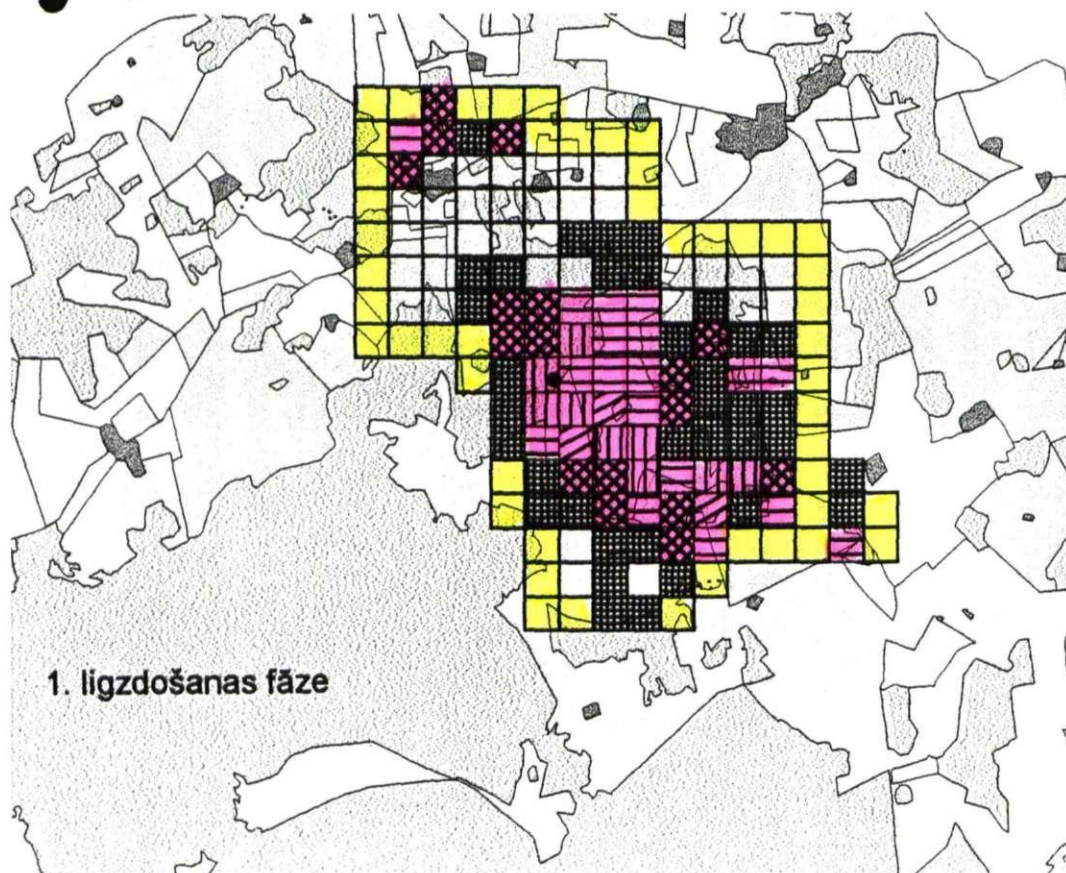
Ērgļa 97-52 barošanās teritorija 1. un 2. ligzdošanas fāzē

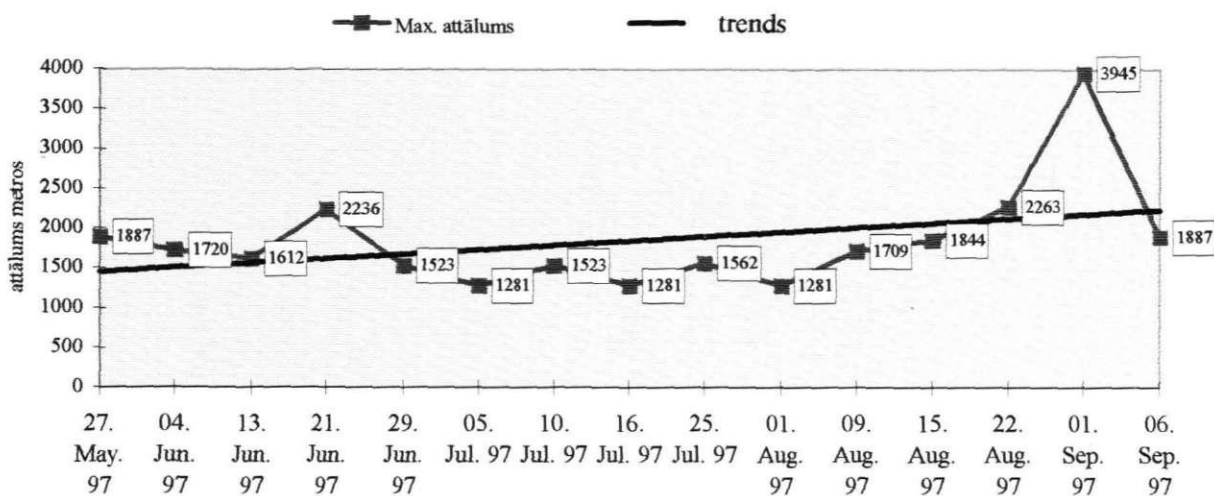
Apmeklēšanas ilgums



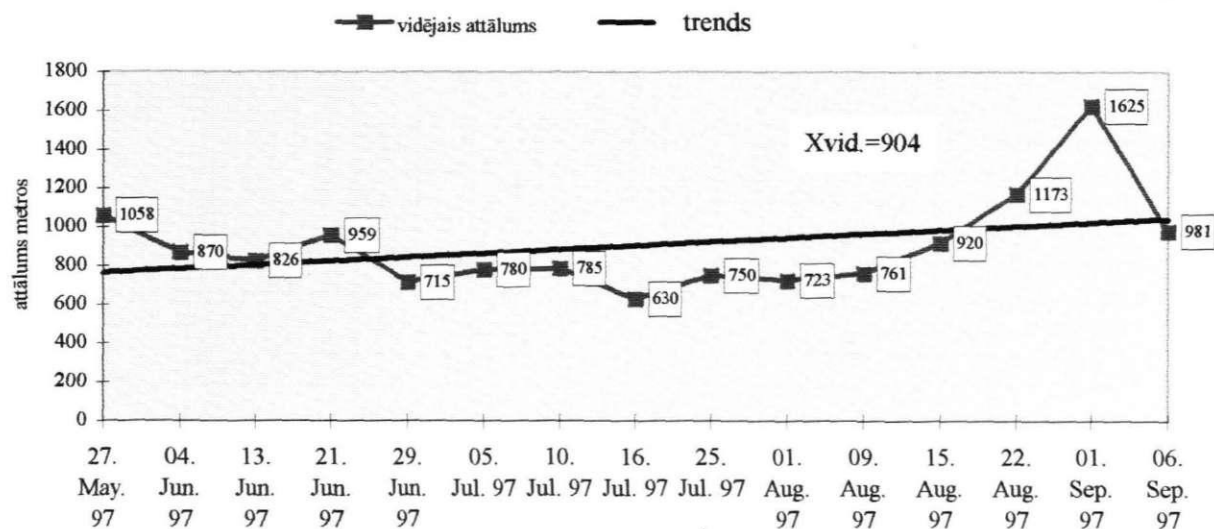
Kvadrāta lielums - 200x200 m

● Ligzda

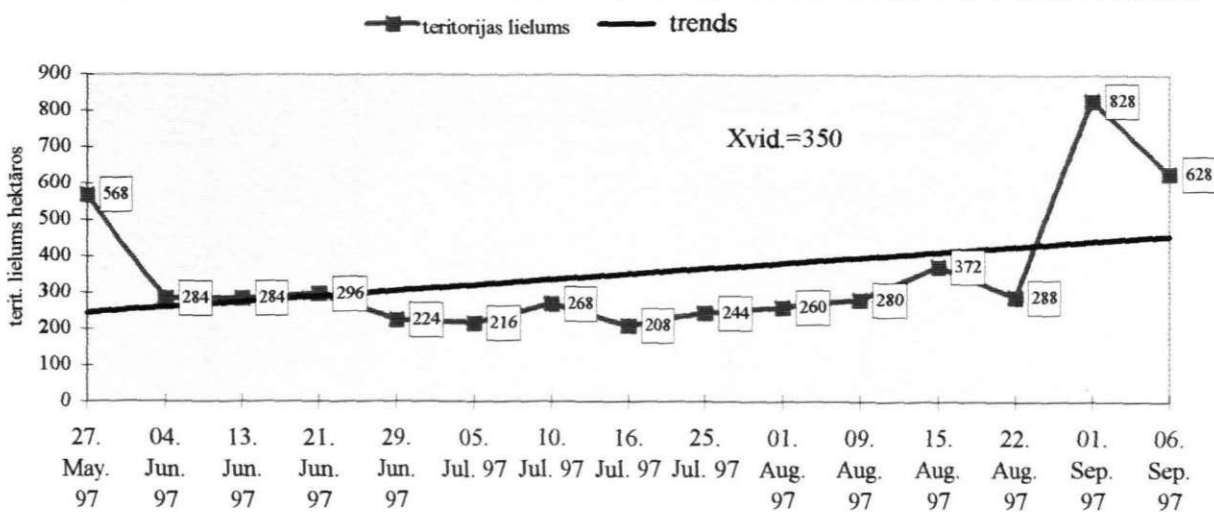




104.attēls. 9752 ērgļa maksimālie vienas dienas uzturēšanās attālumi no ligzdas



105.attēls. 9752 ērgļa vidējie vienas dienas uzturēšanās attālumi no ligzdas



106.attēls. 9752 ērgļa vienas dienas teritorijas lielumi

19.tabula. Visu telemetrēto ērgļu vienas dienas uzturēšanās attālumi no ligzdas un vienas dienas teritorijas lielumi

	9555			9663			9682			9752			9763		
	min	max	Xvid	min	max	Xvid	min	max	Xvid	min	max	Xvid	min	max	Xvid
Maksimālais attālums no ligzdas (m)	1720	4837	2732	1000	3538	1869	269	2077	1244	1281	3945	1837	1131	2864	1609
Vidējais attālums no ligzdas (m)	1045	2712	1468	489	1634	939	381	905	662	630	1625	904	559	1084	782
Teritorijas lielums (ha)	204	1728	684	124	1156	489	68	476	212	208	828	350	60	528	259

5.3. Ligzdošanas sekmes un ietekmējošie faktori. Barības objekti

Analizējot ligzdošanas sekmes parauglaukumos „Teiči“, „Murmastiene“ un „Bukaiši“, jau 4.2. nodaļā tika pieminēts, ka vidēji 68% no visiem klātesošajiem pāriem ir ligzdotāji, un pārējie 32% ir teritoriāli pāri (14.-16.attēli). Ir aprēķināts, ka, ņemot vērā ikgadējo pamesto un izpostīto ligzdu skaitu šajos parauglaukumos - „Teičos“ vidēji 21%, „Murmastienē“ 25%, „Bukaišos“ 17%, kopā vidēji 21%, no ligzdošanu uzsākušajiem pāriem vidēji 79% ir sekmīgi un izaudzina vienu jauno putnu (neraugoties uz sugai raksturīgo kainisma parādību, kad vecākais mazulis noknābj jaunāko, izņēmuma gadījumos tiek izaudzināti arī divi jaunie putni). Aprēķins ļauj secināt, ka tikai 54% jeb aptuveni puse no visiem klātesošajiem pāriem ir sekmīgi ligzdotāji. Ar to ir izskaidrojamas tik zemās ligzdošanas sekmes (107.attēls). No 118 sekmīgiem ligzdošanas gadījumiem parauglaukumos ar zināmu izlidojušo jauno putnu skaitu (pavisam 143 ligzdošanas gadījumi ar zināmām ligzdošanas sekmēm, ieskaitot pamestās un izpostītās ligzdas) 3 gadījumos (3,5%) no ligzdām izlidoja 2 jaunie putni. Vidēji ligzdošanas sekmes parauglaukumos „Teiči“, „Murmastiene“ un „Bukaiši“ ir attiecīgi 0,63; 0,53 un 0,6 (vidēji 0,6) jaunie putni uz klātesošu pāri.

Lai noskaidrotu, kā mazā ērgļa ligzdošanas sekmes ietekmē dažādi faktori, tās tika salīdzinātas ar diennakts nokrišņu un temperatūras vidējiem rādītājiem maijā, jūnijā un jūlijā, kā arī ar barības objektu (sīko zīdītājdzīvnieku) skaitu.

Parauglaukumā „Teiči“ sakarība starp ligzdošanas sekmēm un diennakts vidējo temperatūru nav konstatēta, taču ir starp ligzdošanas sekmēm un nokrišņu daudzumu. Statistiski ticama korelācija ir konstatēta starp ligzdošanas sekmēm un vidējo nokrišņu daudzumu maijā (108.attēls), kur korelācijas koeficients $r=0,71$ ($\alpha<0,05$), kā arī vidējo nokrišņu daudzumu maijā un jūnijā kopā (110.attēls), kur $r=0,74$. Atsevišķi jūnijā (109.attēls) un jūlijā ticama korelācija nav konstatēta. Ļoti nelieli nokrišņi maijā 1993.gadā varētu būt

izskaidrojums atbilstoši zemajām līdzdošanas sekmēm. Savukārt, lieli nokrišņi jūnijā 1989.gadā varētu būt izskaidrojums augstajām līdzdošanas sekmēm, kad no vienas ligzdas izlidoja pat divi jaunie putni (parasti lidspēju sasniedz tikai viens jaunais putns). Ticamā korelācija starp līdzdošanas sekmēm un vidējo nokrišņu daudzumu maijā un jūnijā ļauj secināt, ka pie konkrētajiem apstākļiem šajā parauglaukumā palielinātam nokrišņu daudzumam tieši šajos divos mēnešos ir izšķiroša un labvēlīgi ietekmējoša nozīme uz līdzdošanas sekmēm.

Līdzīga sakarība, gan tikai ar temperatūru, ir konstatēta parauglaukumā „Bukaiši“ (111.attēls). Kaut arī korelācija starp līdzdošanas sekmēm un temperatūru jūnijā nav statistiski ticama, tā ir labi pamanāma - pie augstākām temperatūrām jūnijā ir arī augstākas līdzdošanas sekmes. Sakarība ar temperatūru maijā un jūlijā nav tik izteikta un ar nokrišņu daudzumu šajā parauglaukumā tās nav vispār.

„Bukaišu“ parauglaukumā ir konstatēta vēl viena interesanta sakarība - starp līdzdošanas blīvumu un produktivitāti (112.attēls). Līdz 1989.gadam, palielinoties klātesošo pāru skaitam, palielinās arī izlidojušo jauno putnu skaits. No 1990. līdz 1995.gadam, turpinoties pieaugt pāru skaitam, produktivitāte strauji kritās. Rodas iespaids, ka 1989.gadā mazā ērgļa populācija sasniedza kritisko blīvumu, kā rezultātā turpmākajos gados strauji samazinājās kopējā produktivitāte (1995.gadā no 11 klātesošajiem pāriem tikai 4 ligzdoja). Izņēmums bija 1996.gads, kad pie augsta līdzdošanas blīvuma (10,6 pāri/100 km²) arī līdzdošanas sekmes bija augstas - 1 jaunais putns uz klātesošu pāri (vienā gadījumā šajā gadā no vienas ligzdas izlidoja pat 2 jaunie putni). Jāatzīmē, ka 1996.gads bija ļoti produktīvs arī parauglaukumā „Teiči“ (1 juv./klātesošs pāris).

Parauglaukumā „Teiči“ līdzdošanas sekmes tika salīdzinātas ar galveno barības objektu - sīko zīdītājdzīvnieku skaitu (113.attēls). Konkrētajā parauglaukumā šāda sakarība nav konstatēta, kas liecina par vēl citu ietekmējošo faktoru klātbūtni vai arī par barības pietiekamību pat sīko zīdītājdzīvnieku (galvenokārt pelveidīgo grauzēju) depresijas gados. Ir

jāuzsver, ka lauku strupaste *Microtus arvalis* kā dominējošā (grauzēju) suga gan mazā ērgļa barībā, gan atklātos biotopos, nav vienīgais šīs sugas barības objekts. Ar konkrēto ķeršanas metodi nav iespējams konstatēt citas ļoti nozīmīgas mazā ērgļa barības racionā ietilpstošās dzīvnieku sugas kā, piemēram, abiniekus (vardenes) un kurmjus. Barības objektu analīze mazo ērgļu ligzdās (20.tabula) licina par salīdzinoši plašu sugu spektru. Bez jau pieminētajām barībā visbiežāk izmantotajām sugām kvantitatīvi visgrūtāk ir novērtējama dažādu kukaiņu sugu un nobeigušos dzīvnieku izmantošana barībā - tie ligzdās ir grūti konstatējami, jo tiek patērēti galvenokārt noķeršanas vai atrašanas vietā. Par kukaiņu (galvenokārt vaboļu) izmantošanu barībā liecina gan hitīna apvalki atrijās, gan arī vizuāli novērojumi.

Diskusija

Ligzdas biotops

Analoģiska ligzdas biotopa detalizēta analīze, izmantojot mežaudžu taksācijas aprakstos pieejamo informāciju, ir veikta tikai Lietuvā (DROBELIS 1994). Tā kā Lietuvā mežu taksācija ir izstrādāta pēc līdzīgas metodikas kā Latvijā un arī teritorija daļēji atbilst vienai mežu ekoloģiskajai zonai (boreālie/temparātie skuju koku meži), tad rezultāti ir objektīvi un metodiski salīdzināmi.

Ligzdas mežu raksturojošo pazīmju atšķirības un līdzības Latvijā un Lietuvā ir izskaidrojamas ar dažādu mežu un mežu augšanas apstākļu sastopamības īpatsvaru šajās zemēs. Ir jāuzsver, ka Latvijā ir lielāks boreālajiem skuju koku mežiem raksturīgo koku sugu (priede, egle, bērzs, apse), turpretim Lietuvā - ozolu un melnalkšņu mežu īpatsvars. Kopīga iezīme ir lielākās ligzdu daļas atrašanās nevienmērīgās audzēs - Latvijā 96% un Lietuvā 96,06%. Identisks ir arī mežu iedalījums pēc bonitātēm. Visvairāk ligzdu atrodas I un II bonitātes audzēs - Latvijā 59% un 32%, Lietuvā 61% un 28%, III bonitātes audzēs tikai 9% un

10%. Sadalījums pa bonitātēm apstiprina pieņēmumu, mazais ērglis ligzdošanai vislabprātāk izvēlas auglīgos mežu tipus. Gan Latvijā, gan Lietuvā visvairāk ligzdu atrodas vēros - atbilstoši 27% un 23%. Salīdzinot mežu augtņu tipus, Latvijā vairāk ligzdu atrodas sausieņu mežos - 45% (Lietuvā 28%), mazāk uz nosusinātām kūdras un minerālaugsnēm (26% un 38%) un slapjām kūdras un minerālaugsnēm (29% un 34%). Sakarā ar boreālajiem skuju koku mežiem raksturīgo koku sugu lielāku īpatsvaru Latvijā, šeit ligzdu mežu nogabalu I stāva valdošā suga visbiežāk ir bērzs (41%), egle (17%), priede (14%), apse (11%), melnalksnis (8%) un ozols (0,6%). Turpretim, Lietuvā ligzdas visbiežāk ir egļu (33%), ozolu (28%), melnalkšņu (17%), apšu (8%), bērzu (7%) un priežu (4%) mežos. Apkopojot var secināt, ka Latvijā mazais ērglis visbiežāk ligzdo bērzu-egļu-priežu-apšu, bet Lietuvā - egļu-ozolu-melnalkšņu mežos. Gan Latvijā, gan Lietuvā visvairāk ligzdu ir mežos ar vecuma klases vidējo vērtību 80 gadi. Atšķirīgs ir ligzdas mežu vidējais vecums - Latvijā 76 gadi, bet Lietuvā 94 gadi. Šī atšķirība ir izskaidrojama ar lielāku ozolu mežu īpatsvaru Lietuvā, kam atbilstoši ir lielāks ciršanas vecums. Ja Latvijā visvairāk ligzdu atrodas eglēs (46%) un bērzos (28%), tad Lietuvā - ozolos (44%), eglēs (25%) un melnalkšņos (13%). Arī Baltkrievijā, līdzīgi kā Latvijā, visvairāk ligzdu atrodas eglēs: 37%, melnalkšņos 30% un bērzos 23% (IVANOVSKY 1996).

Ligzdošanas teritorija

Vācijas-Latvijas mazo ērgļu pētījumu projektā ar radiotelemetrijas metodes palīdzību iegūtā informācija daudzos šīs sugas bioloģijas aspektos ir mainījusi līdzšinējos priekšstatus. Visievērojamāk atšķiras uz vizuāliem novērojumiem pamatotie teritoriju lielumu novērtējumi, tos salīdzinot ar telemetrijas pētījumu laikā iegūto precīzo informāciju. Vairumā gadījumu vizuāli novērtētie teritoriju lielumi ir ievērojami mazāki. GEDEON & STUBBE (1991), raksturojot sešu ērgļu barošanās teritorijas, norāda uz 3,2-5,2 (vidēji 3,9) km² lielām teritorijām. Pēc MATTHES & NEUBAUER (1987) novērojumiem Vācijā, Mecklenburg-

Vorpommern, medību teritorija nav lielāka par 1 km rādiusā ap ligzdu. Jau MEYBURG (1991), raksturojot teritoriju lielumus, norāda, ka teritorijas ir ievērojami lielākas nekā tiek uzskatīts. Šo pieņēmumu apstiprināja telemetrijas pētījumos konstatētie teritoriju lielumi Mecklenburg-Vorpommern, kas atsevišķiem ērgļiem svārstās no 21,1 līdz 34,8 km² (SCHELLER & BERGMANIS et al. 1999). Analogiski pētījumi Latvijā liecina, ka šeit teritorijas ir divas reizes mazākas un atsevišķiem ērgļiem svārstās no 6,7 līdz 23,6 km² (vidēji 14,4 km²). Lielākās teritorijas Latvijā aptuveni atbilst mazākajām Vācijā. Šādas teritoriju lielumu atšķirības, acīmredzot, ir izskaidrojamas ar mazāku barības objektu skaita blīvumu Vācijā, - lai iegūtu nepieciešamo barības daudzumu, ērgļiem ir jāpārlido plašākas teritorijas. Lielākas teritorijas daļēji ir izskaidrojamas arī ar ievērojami vairāk traucējumu faktoru, kas liek putniem biežāk pārvietoties un meklēt klusākas vietas. Mazākajiem teritoriju lielumiem Latvijā aptuveni atbilst vizuāli novērtētās teritorijas Belovežas gāršā - 2-4 km² (GOLODUSCHKO 1959, citāts no CRAMP & SIMMONS 1980). Var pieņemt, ka Belovežas gāršā telemetrijas pētījumos teritorijas izrādītos lielākas un, iespējams, varētu atbilst mazākajām teritorijām Latvijā.

Ja Vācijā blakus ligzdojošo ērgļu teritorijas ievērojami pārklājas (MEYBURG 1991, SCHELLER & BERGMANIS et al. 1999), tad Latvijā teritoriju pārklāšanās nav konstatēta, blakus teritorijas cieši piekļaujas viena otrai. Teritoriju pārklāšanās Vācijā varētu būt izskaidrojama ar apstākli, ka salīdzinoši nedaudzās piemērotās barošanās teritorijas izmanto vairāku pāru putni. Turpretim, Latvijā barības objekti ir pieejami puslīdz vienmērīgi visā teritorijā (nav tik izteikti koncentrēti kā Vācijā), un līdz ar to teritoriju pārklāšanās nav raksturīga. Ir iespējams, ka arī Latvijā, pie liela ligzdošanas blīvuma (piemēram, Zemgalē), teritorijas pārklājas.

Arī maksimālie uzturēšanās attālumi no ligzdas, tos nosakot vizuāli, ir ievērojami mazāki par reālajiem. Literatūrā aprakstītie attālumi ir sekojoši: Gruzijā 1,5 km (ABULADZE 1996), Baltkrievijā 2,4 km (GOLODUSCHKO 1959, citāts no CRAMP & SIMMONS 1980), Vācijā 3 km (GEDEON, STUBBE 1991), 5 km (MEYBURG 1991). Turpretim, ar telemetriju

noskaidrotais maksimālais attālums Vācijā ir 16 km (SCHELLER & BERGMANIS et al. 1999) un Latvijā dažādiem putniem no 2,1 km līdz 4,8 km.

Objektīvi grūti ir salīdzināt dažādu biotopu izmantošanu barības ieguvē. Medību biotopu izmantošanas intensitātes salīdzināšanu apgrūtina gan atšķirīgie metodiskie risinājumi, gan arī atšķirīgie biotopi dažādās areāla daļās. Neiedziļinoties konkrētos literatūras avotos, ir zināms, ka mazais ērglis medī visos nemeža biotopos un arī mežā. Valda vispārējs uzskats, ka visbiežāk tas medī pļavās vai zālajos, un arī labības laukiem un mežiem ir nozīme barības ieguvē. Telemetrijas pētījumos Vācijā ir konstatēts, ka ērgļi ilgāk medī labības laukos un atmatās nekā pļavās un zālajos. Jāuzsver gan, ka Vācijā konkrētajās ligzdošanas teritorijās labības lauki un atmatas ir sastopamas lielākās platībās kā pļavas un zālāji, respektīvi, dažādu biotopu izmantošanas ilgums barības ieguvē ir aptuveni proporcionāla to piedāvājumam. Vācijā ir konstatēts, ka pļavu īpatsvars barības ieguvē, salīdzinājumā ar piedāvājumu, tomēr ir lielāks. Telemetrijas pētījumos Latvijā ir konstatēts, ka medībās uz zemes visbiežāk tiek izmantotas pļavas un atmatas - attiecīgi 64% un 22% no medību laika. Apvienojot pļavas un atmatas vienotā biotopu grupā - ekstensīvi izmantotajās lauksaimniecības zemēs, var secināt, ka tajās tiek medīts vidēji 86% no medību laika un tikai 9% labības laukos un 5% mežos.

Ligzdošanas sekmes un ietekmējošie faktori. Barības objekti

Arī ligzdošanas sekmes, sakarā ar atšķirīgu noteikšanas metodiku, ir grūti salīdzināmas. Lielākā autoru daļa sekmes izsaka kā izlidojušo jauno putnu skaitu uz ligzdojošu pāri. Tādējādi aprēķinos netiek iekļauti neligzdojošie pāri, kas populācijā veido noteiktu daļu. Šādi izteiktas sekmes neraksturo populācijas kopējo, bet gan tikai ligzdojošo pāru (kuru skaits, salīdzinājumā ar kopējo klātesošo pāru skaitu, atsevišķos gados var būt neliels) produktivitāti. Pie tam, ne vienmēr ir iespējams droši noteikt vai pāris ir ligzdojis (ligzdā ir iedēta vismaz viena ola), vai tikai teritoriāls.

Darba metodikā ir paskaidrots, ka Latvijā ligzdošanas sekmes ir izteiktas izlidojušos jaunajos putnos uz klātesošu pāri, respektīvi, ir ņemti vērā visi populāciju veidojošie, arī neligzdojošie, pāri. Parauglaukumos „Teiči“, „Murmastiene“ un „Bukaiši“ sekmes ir attiecīgi 0,63; 0,53 un 0,6 jaunie putni uz klātesošu pāri (Latvijā vidēji 0,6). Šādi aprēķinātas sekmes Polijā ir 0,63 (RODZIEWICZ 1996) un 0,39 jaunie putni/klātesošs pāris Vācijā, Mecklenburg-Vorpommern (MATTHES mutisks ziņojums).

Citu autoru aprēķinātās sekmes, tās attiecinot tikai uz ligzdojošajiem pāriem, ir 0,41 Igaunijā (VOLKE 1996), 0,68 Ungārijā (HARASZTHY et al. 1996), 0,68 Grieķijā (VLACHOS & PAPAGEORGIOU 1996), 0,53 (MEYBURG 1991), 0,68 (MATTHES & NEUBAUER 1977) un 0,69 (NEUBAUER 1991) Vācijā.

Kā vairākkārt ir uzsvērts (4.2;5.3. nodaļās), tikai daļa no visiem klātesošajiem pāriem uzsāk ligzdošanu, un ne visi ligzdošanu uzsākušie pāri sekmīgi izaudzina jauno (jaunos) putnu. Sekmīgi ligzdojošo pāru īpatsvars dažādās areāla daļās ir izteikti līdzīgs. Ja Latvijā sekmīgi ligzdo 79% no ligzdojošajiem pāriem, tad Baltkrievijā 80% (IVANOVSKY 1998) un Gruzijā 76% (ABULADZE 1996). Vismazākais sekmīgo pāru īpatsvars ir konstatēts Lietuvā - 60% (DROBELIS 1996).

Analizējot ligzdošanas sekmes ietekmējošos faktoros, „Teičos“ konstatētajai sakarībai starp sekmēm un nokrišņu daudzumu maijā un jūnijā un „Bukaišos“ ar temperatūru jūnijā ir kopīga pazīme - izšķiroša nozīme uz ligzdošanas sekmēm ir meteoroloģiskajiem faktoriem majā un jūnijā. Arī Vācijā ir konstatēta meteoroloģisko faktoru ietekme uz ligzdošanu - no literatūrā pieejamās diagrammas (NEUBAUER 1991) var secināt, ka pie labvēlīgiem apstākļiem (vērā tika ņemta temperatūra, vējš, stiprs un ilgstošs lietus) palielinās ligzdošanu uzsākušo pāru skaits. „Teiču“ gadījumā labākas sekmes ir pie lielākiem nokrišņiem (!) maijā un jūnijā, „Bukaišu“ gadījumā - pie augstākas temperatūras jūnijā. Maijs un jūnijs ir periods (I ligzdošanas fāze), kad perējošo mātīti (majā), kā arī mātīti un izšķīlušos mazuli (jūnijā) ar

barību nodrošina praktiski tikai tēviņš (SCHELLER & MEYBURG 1995, 1996), kas ir apstiprinājies arī pētījumos Latvijā. Šajā periodā barības objektiem ir jābūt pieejamiem pietiekamā daudzumā, lai viens pieaugušais putns (tēviņš) ar barību nodrošinātu gan māti, gan jauno putnu. Palielināts nokrišņu daudzums, iespējams, ietekmē barības objektu uzvedību un veicina to aktivitāti augsnes virskārtā un veģetācijas slānī, un līdz ar to padara tos mazajam ērglim pieejamākus. Pie palielinātiem nokrišņiem kā barību ir lielākas iespējas iegūt arī vārdes. Pētījumi Vācijā (SCHELLER & MEYBURG 1996) liecina, ka aprīlī un maijā abinieku skaits mazā ērgļa barības spektrā ir lielāks kā jūnijā.

Līdzīga ietekme uz barības objektiem, acīmredzot, ir arī paaugstinātai temperatūrai („Bukaišu“ gadījumā). Sakarības jūlijā, domājams, nav konstatētas tāpēc, ka jūlijā (II ligzdošanas fāzē) jauno putnu ar barību nodrošina abi pieaugušie putni, un pie nelabvēlīgiem apstākļiem barības nodrošināšana diviem putniem ir vairāk iespējama. Šādu un citu sakarību esamību nosaka daudzi konkrētiem biotopiem specifiski faktori (STUBBE & HEISE 1987), kurus ir sarežģīti apzināt, kaut vai augsnes un veģetācijas struktūra.

Parauglaukumā „Teiči“ ligzdošanas sekmju atkarība no sīko zīdītājdzīvnieku skaita nav konstatēta. Ir redzams, ka pat pie salīdzinoši neliela dzīvnieku skaita ligzdošanas sekmes var būt tik pat augstas kā tā saucamajos peļveidīgo grauzēju maksimuma gados. Līdzīgs secinājums izriet arī no pētījumiem Vācijā (NEUBAUER 1991). Ir iespējams, ka sīko zīdītājdzīvnieku, galvenokārt lauka strupastes *Microtus arvalis*, skaits pat to depresijas gados pie konkrētajiem apstākļiem parauglaukumā tomēr ir pietiekams, lai ērglis būtu spējīgs izaudzēt mazuli. Ticamāka tomēr šķiet citu, alternatīvu barības objektu izmantošana nepieciešamā barības daudzuma nodrošināšanā. Lai arī lauka strupaste atklātos (nemeža) biotopos ir dominējošā sīko zīdītājdzīvnieku un grauzēju suga (ķeršanas parauglaukumā vidēji 59% no kopējā noķerto dzīvnieku skaita) un galvenais barības objekts, nozīmīga loma mazā ērgļa barībā Latvijā ir arī abiniekiem (vardēm) un atsevišķām zīdītājdzīvnieku sugām

(piemēram, kurmjēni). Šīm (alternatīvajām) sugām savairojoties lielā skaitā vai dažādu faktoru ietekmē kļūstot īpaši pieejamām, mazais ērglis var specializēties to ieguvē. Piemēram, 1996.gadā parauglaukuma „Teiči” un arī citās tuvumā esošajās ligzdās uzkrītoši bieži tika konstatēti kurmjēni.

Ir jāatzīmē, ka, atšķirībā no mazā ērgļa, parauglaukumā „Teiči” ir konstatēta (kaut arī ne statistiski ticama, taču pamanāma) sakarība starp peļu klijāna *Buteo buteo* ligzdošanas sekmēm un barības daudzumu - pie lielāka sīko zīdītājdzīvnieku skaita (ķeršanas parauglaukumā) izlido vairāk mazuļu (114.attēls). Šāda sakarība peļu klijāna gadījumā šķiet loģiska, jo tā ligzdošanas sekmēm ir lielāka iespēja variēt - atšķirībā no mazā ērgļa, tas var izaudzēt pat četrus jaunus putnus, un līdz ar to sakarība ir iespējamāka.

Analizējot barības objektu sugu sastāvu vairākās areāla daļās, var secināt, ka dažādu dzīvnieku sugu īpatsvars mazā ērgļa barībā ir atšķirīgs. Konkrētā darba autora apkopotā informācija (nav analizēta kvantitatīvi, bet gan balstās uz vizuālajiem novērojumiem ligzdās un telemetrijas pētījumu laikā) par konstatētajiem barības objektiem 1980.-1998.gados ļauj secināt, ka mazā ērgļa pamatbarība ir lauka strupaste. Turpretim, Ģ. Kasparsona (Каспарсон 1958) pētījumi Strenču apkārtnē, analizējot 77 barības objektus no vienas ligzdas, liecina, ka lauka strupastes īpatsvars barībā ir tikai 15,6%. Zīdītājdzīvnieki kopā sastādīja 55,8%, abinieki 37,7%, putni 3,9% un rāpuļi 2,6% no konstatētajiem objektiem. Lauka strupaste kā dominējošā suga mazā ērgļa barībā ir konstatēta Ungārijā (HARASZTHY et al. 1996), Slovākijā (MEYBURG 1991) un Vācijā - ar videokameras palīdzību pie ligzdas konstatēts aptuveni 90% īpatsvars (SCHELLER & MEYBURG 1995, 1996). Turpretim, Baltkrievijā kā nozīmīgākā barības sastāvdaļa ir konstatētas vārdes (62%) un tikai 29% sīkie zīdītājdzīvnieki (IVANOVSKY 1996). Abinieki kā dominējošā barības sastāvdaļa (35%) ir konstatēti arī Gruzijā, nozīmīgi ir arī sīkie zīdītājdzīvnieki - 29% un rāpuļi - 25% (ABULADZE 1996). Kalnainās un sausākās areāla daļās kā Grieķijā noteicošā loma barībā ir rāpuļiem (VLACHOS & PAPAGEORGIU 1996).

Apkopojot barības objektu analīzi, var secināt, ka Latvijas biotopiem aptuveni atbilstošās areāla daļās nozīmīgākie barības objekti ir sīkie zīdītājdzīvnieki (galvenokārt lauka strupaste) un abinieki.

Kopsavilkums. Ekoloģija

Ligzdas biotops

Visvairāk ligzdu atrodas mežos, kur valdošā suga ir bērzs (41% ligzdu) un egle (17%), mazāk, kur priede (14%) un apse (11%). Labprāt ligzdo arī ošu un melnalkšņu mežos, taču šādu mežu nav daudz. Atsevišķi neizdalot valdošo koku sugu, ir konstatēts, ka ligzdu nogabalu I stāvā visbiežāk ir sastopams bērzs (83% no visiem nogabaliem), egle (51%) un apse (49%). Var secināt, ka mazais ērglis visbiežāk ligzdo jauktu koku mežos, kuros parasti aug bērzi, egles un apses. Mežu vidējais vecums (pēc valdošās sugas ligzdas atrašanas brīdī) ir aptuveni 80 gadu, labprāt ligzdo arī vecākos (100-140 gadu) mežos. Ligzdošanu uzsāk aptuveni 55 gadu vecās audzēs. Atbilstoši mežu sastopamības īpatsvaram, visvairāk ligzdu (45%) atrodas sausieņu mežos. Tomēr vislabprātāk ligzdo mežos uz slapijām minerālaugsnēm. Ir konstatēta likumsakarība - ligzdas nav sastopamas visu augtņu nabadzīgākajos mežu tipos - silā, mētrājā, lānā, grīnī, slapjajā mētrājā, purvājā, viršu un mētru āreņos un kūdreņos. Šiem mežiem ir kopīga īpašība - tajos valdošā un praktiski vienīgā koku suga ir priede un tiem ir raksturīga zema ražība. No sausieņu mežiem visiecienītākie mežu augšanas apstākļu tipi ir vēris (27% ligzdu) un gārša (8%), sastopamības īpatsvaram (22% šādu mežu Latvijā) proporcionāli maz ligzdu ir damaksnī - tikai 10%. No citiem tiem, kuri ir sastopami nelielās platībās, loti labprāt ligzdo dumbrājos (11% ligzdu), platlapju āreņos (10%), slapjās gāršās (5%) un lieknās (3%). Visvairāk ligzdu (59%) atrodas I un IA bonitātes mežaudzēs. Šādas mežaudzes ligzdas būvei piemērotu kondīciju sasniedz aptuveni par 17 gadiem ātrāk kā III bonitātes audzes. Attiecinot

ligzdu nogabalu atrašanos uz dažādām augšņu grupām, 70% ligzdu atrodas uz minerālaugsnēm un 30% - uz kūdras augsnēm. Ligzdas būvei visbiežāk izvēlas bērzus (46% ligzdu) un egles (28%).

Ligzdošanas teritorija

Visu ligzdošanas teritoriju, atkarībā no tās funkcionāli atšķirīgās izmantošanas, iedala ligzdošanas un barošanās teritorijās. Ligzdošanas teritoriju lielumi atsevišķiem ērgļiem svārstās no 668 ha līdz 2356 ha (vidēji 1444 ha). Ligzdošanas teritorijas ir vidēji par 7% lielākas kā barošanās teritorijas, jo ligzdošanas teritorijā dažkārt ne visi biotopi ir piemēroti barības ieguvei. Ir konstatēts, ka ligzdošanas un barošanās teritorijas sekmīgi ligzdojošiem ērgļiem ir attiecīgi par 38% un 35% mazākas kā nesekmīgi ligzdojošiem vai neligzdojošiem ērgļiem, jo ligzdotāji ir izteiktāk piesaistīti ligzdas rajonam. Zīmīgi, ka ērgļu teritorijas Latvijā ir divas reizes mazākas kā Vācijā. Šādas atšķirības, acīmredzot, ir izskaidrojamas ar mazāku barības objektu skaita blīvumu Vācijā - lai iegūtu nepieciešamo barības daudzumu, ērgļiem ir jāpārlido plašākas teritorijas, un gaides medības nelielā teritorijā nav efektīvas. Lielākas teritorijas Vācijā daļēji ir izskaidrojamas arī ar ievērojami vairāk traucējumu faktoru, kas liek ērgļiem biežāk pārvietoties. Vienas dienas laikā ērgļi izmanto aptuveni 70 līdz 1700 ha (vidēji 400 ha) lielu teritoriju. Ērgļi ar vismazākajām teritorijām dienas laikā izmanto no 70 līdz 500 ha (vidēji 200 ha), ērgļi ar vislielākajām teritorijām - 200 līdz 1700 ha (vidēji 700 ha). Vienas dienas maksimālie uzturēšanās attālumi svārstās no 300 līdz 5000 metriem. Vidēji ērgļi dienas laikā uzturas 1000 metru attālumā no ligzdas (400-2700 m).

Visbiežāk medī pļavās (65% no kopējā medību laika) un atmatās (22%), mazāk labības laukos (9%) un mežos (5%). Apvienojot pļavu un atmatu biotopus, var secināt, ka 86% medību laika medī lauksaimniecībā ekstensīvi izmantotajās zemēs. Ja barošanās teritorijā pietiekamās platībās ir nopļautas pļavas, tad medī galvenokārt tajās. No labības laukiem medī

galvenokārt vasarājos - šādai labībai ir īsi stieбри un barības objekti ir vieglāk noķerami. Ļoti labprāt medī nokultos labības laukos. Dažāda veida nopļautiem un nokultiem barošanās biotopiem īpaša nozīme ir periodā, kad jaunie ērgļi ir tikko atstājuši ligzdas, vēl slikti lido un barības ieguvē nav pieredzējuši. Šādi atklāti un ar barību bagāti biotopi atvieglo nepieredzējušo jauno putnu barošanos un atpūtu.

Barības objektu novērošanai jeb gaides medībās mazais ērglis visbiežāk izmanto mežmalas kokus - 61% no kopējā gaides medību laika. Atklāto barošanās biotopu racionālā apmēdīšanā liela nozīme ir dažādām vertikālām struktūrām jeb paaugstinājumiem - tos izmanto 39% no gaides medību laika. No paaugstinājumiem visvairāk tiek izmantoti atsevišķi augoši koki (17%, galvenokārt ozoli), koku grupas (9%), koka telegrāfa/elektrības stabi (6%) un siena/salmu kaudzes (6%). Atsevišķi augošie koki un koku grupas, kas ir novērojami galvenokārt pamestu vai jau sabrukušu viensētu vietās, ir uzskatāmi par paliekošām mikroekosistēmām un ainavas elementiem un ir saglabājami. Šādi paaugstinājumi, it īpaši ligzdu tuvumā, no barības iegūšanas stratēģijas viedokļa ir ļoti būtiski - tos izmantojot gaides medībās, barība tiek iegūta ar minimālu enerģijas patēriņu un ideālā gadījumā ligzdas tuvumā. Līdz ar to šāda stratēģija ir ne tikai enerģētiski izdevīga, bet arī nodrošina ligzdas uzraudzību un labākas ligzdošanas sekmes.

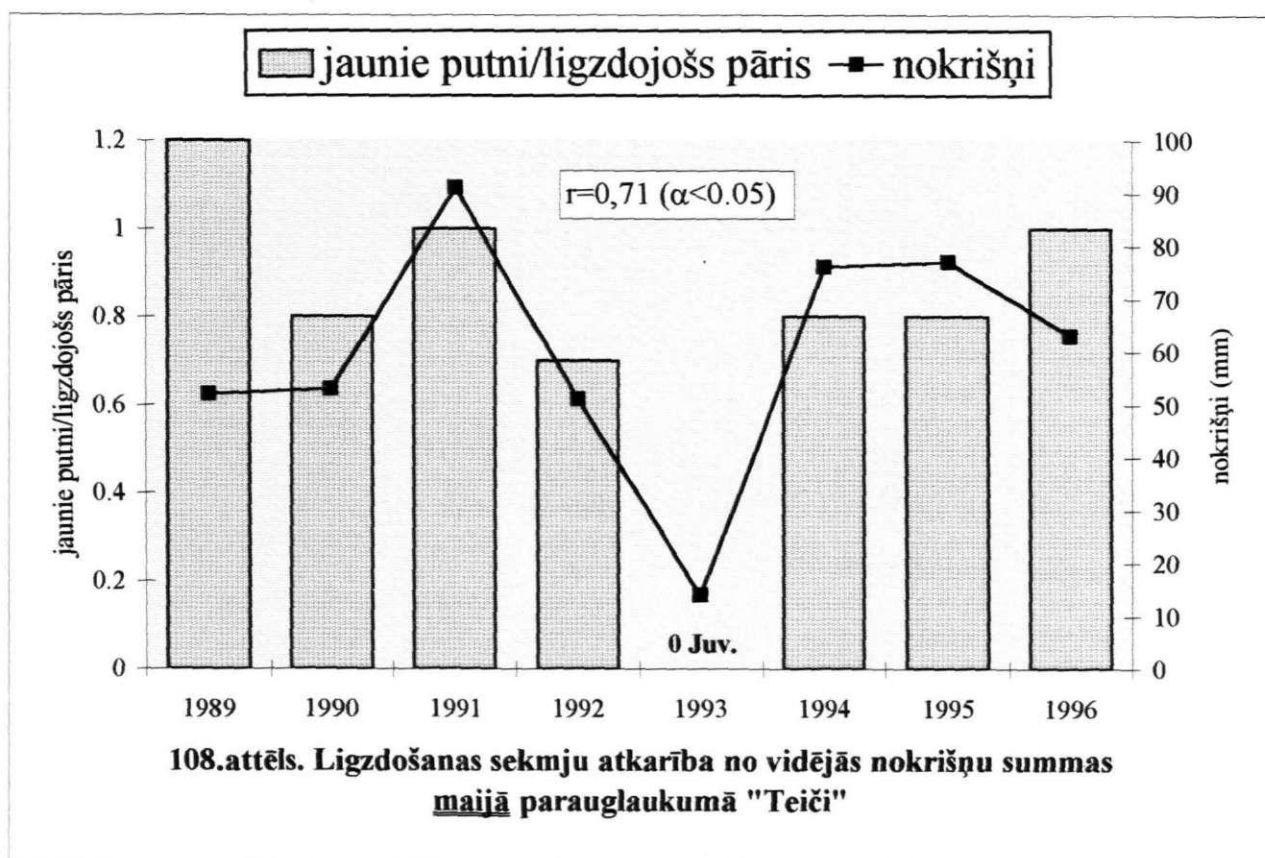
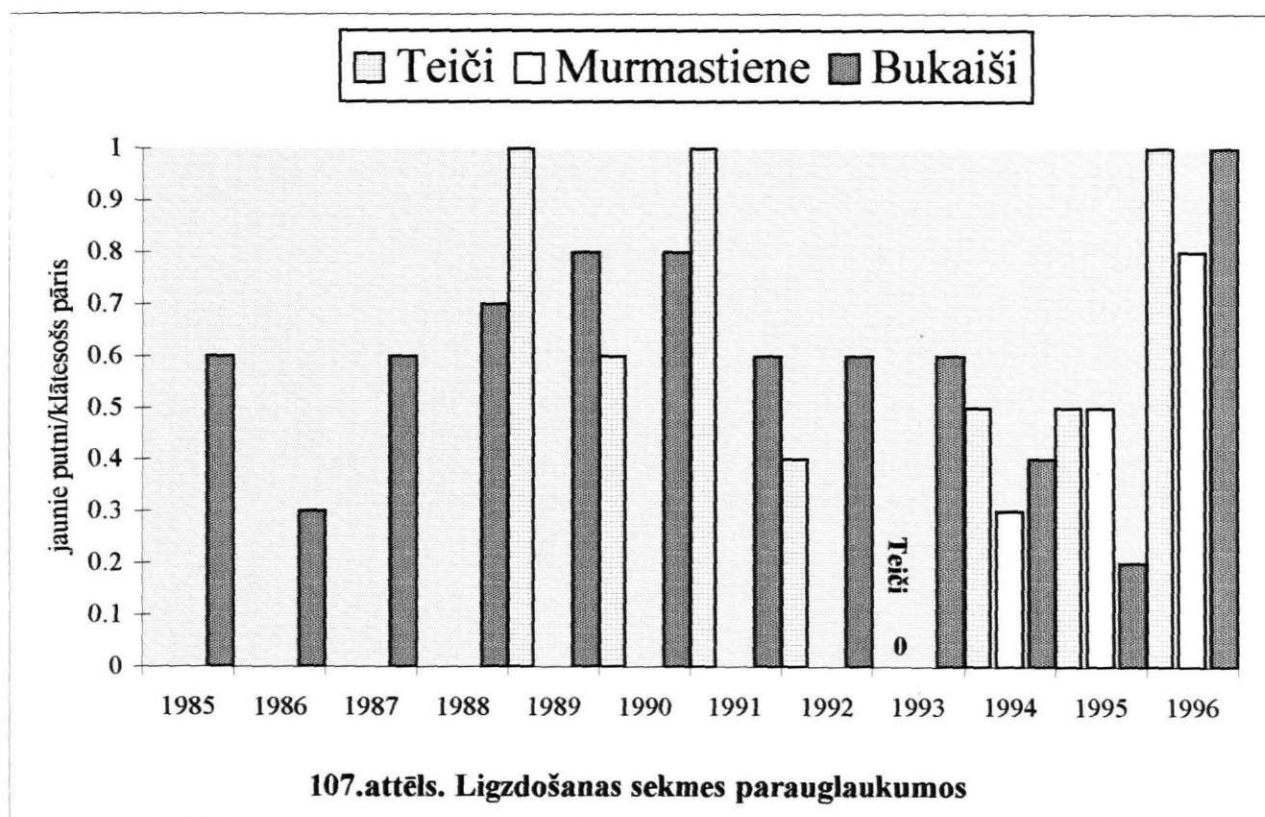
Ligzdošanas sekmes un ietekmējošie faktori. Barības objekti

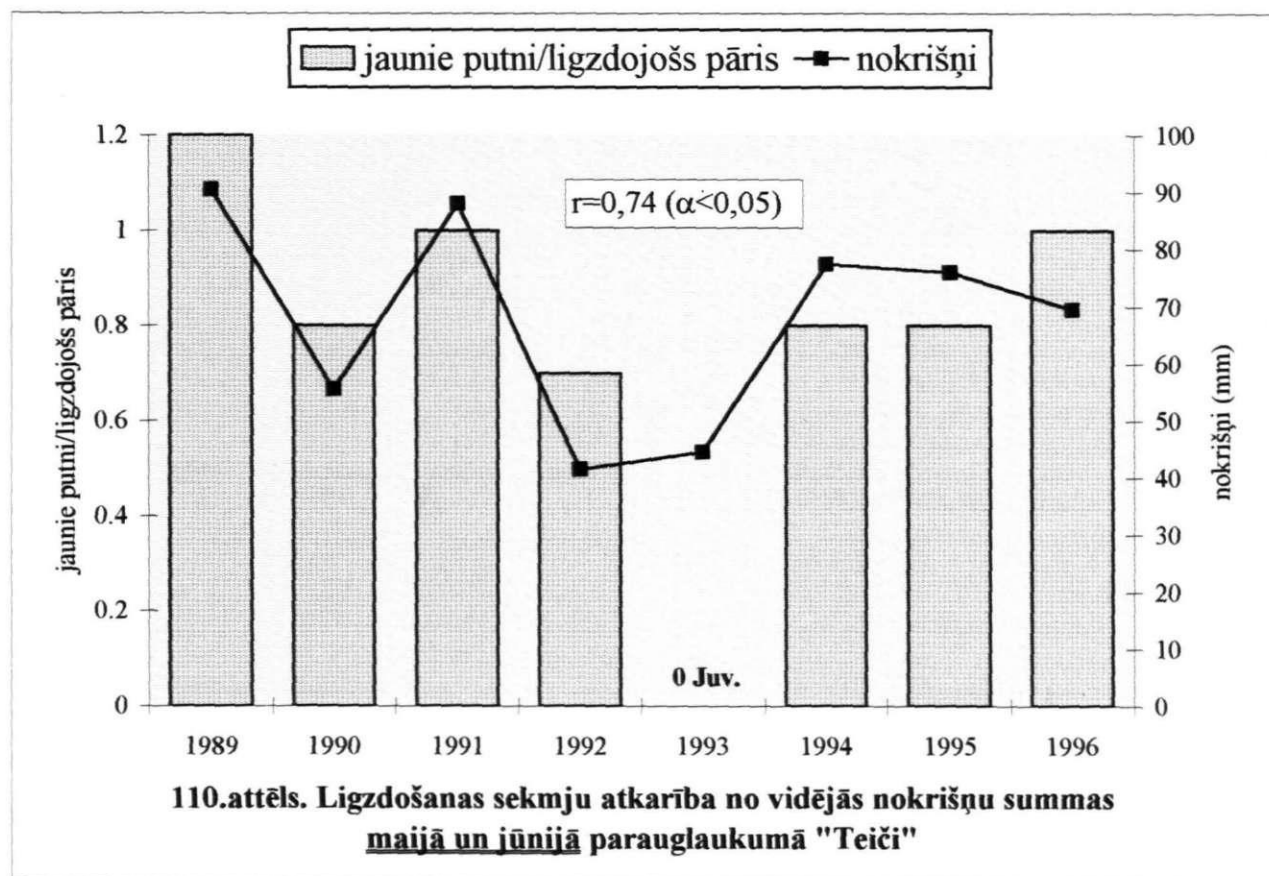
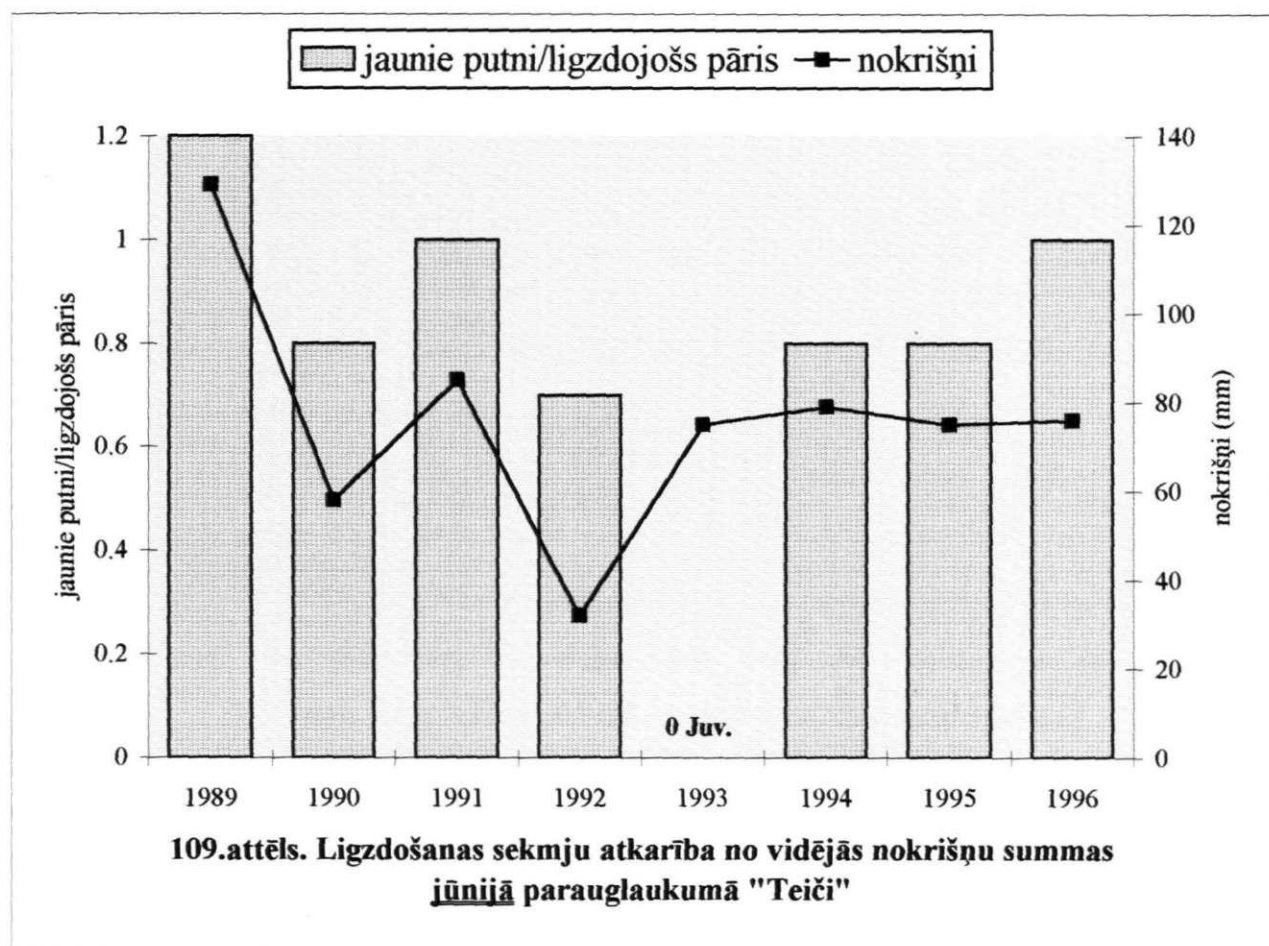
Pētījumi parauglaukumos liecina, ka vidēji 68% no visiem klātesošajiem pāriem uzsāk ligzdošanu, atlikušie 32% ir teritoriāli pāri. Ņemot vērā ikgadējo pamestu vai izpostīto ligzdu skaitu (vidēji 21%), no ligzdošanu uzsākušajiem pāriem tikai 79% pāru sekmīgi izaudzina mazuli. Var secināt, ka tikai 54% jeb aptuveni puse no visiem klātesošajiem pāriem ir sekmīgi ligzdotāji. Ar to ir izskaidrojamas tik zemās ligzdošanas sekmes - vidēji Latvijā 0,6 jaunie putni uz klātesošu pāri. No ligzdošanas sekmes ietekmējošajiem faktoriem nozīme ir

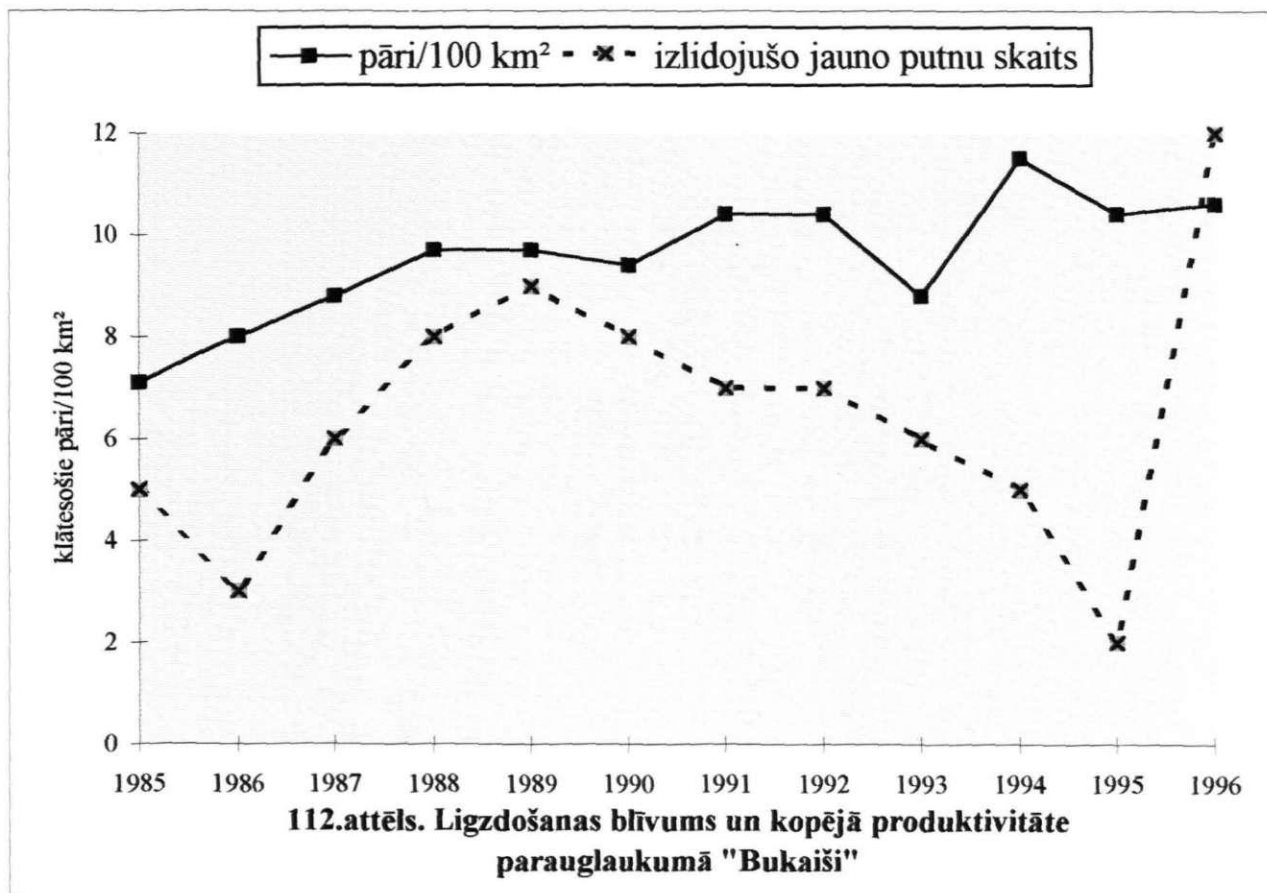
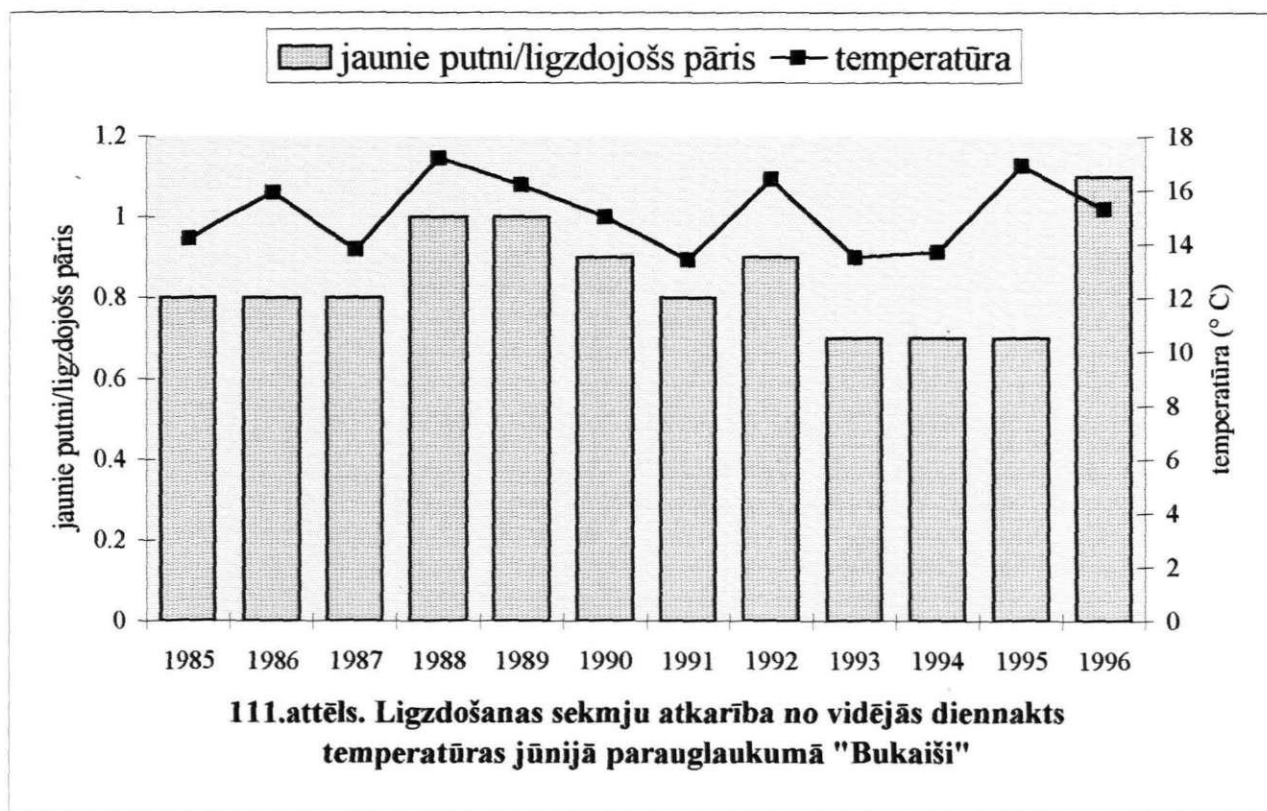
meteoroloģiskajiem faktoriem maijā un jūnijā - ligzdošanas sekmes ir labākas pie lielākiem nokrišņiem un augstākām temperatūrām. Galvenie barības objekti ir lauka strupaste un vārdes.

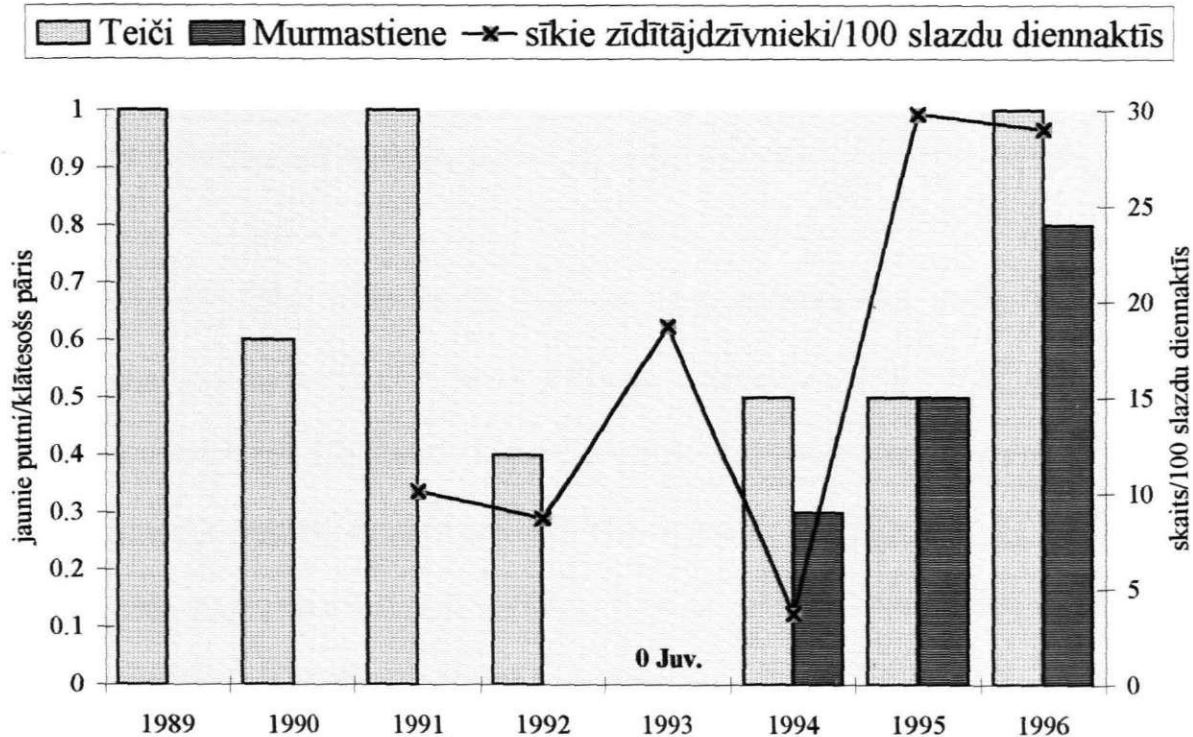
20.tabula. Mazā ērgļa barības objekti (1980.-1998.)

Klase	Suga	Paskaidrojumi
INSECTA	?	
PISCES	?	Uz ligzdu aiznesta jau beigta atrasta zivs
AMPHIBIA	Rana sp.	
REPTILIA	Lacerta sp.	
AVES	Tetrao tetrix	
	Parus major	Jaunais putns
	Anthus sp.	Jaunais putns
	Passeriformes sp.	Jaunais putns
MAMMALIA	Erinaceus europaeus	
	Talpa europaea	
	Lepus europaeus	
	Microtus sp.	
	Mustella nivalis	
	Mustella vison	
	Sus scrofa	Novērots barojamies pie beigta dzīvnieka
	Capreolus capreolus	Jaunais dzīvnieks, iespējams, atrasts jau beigts

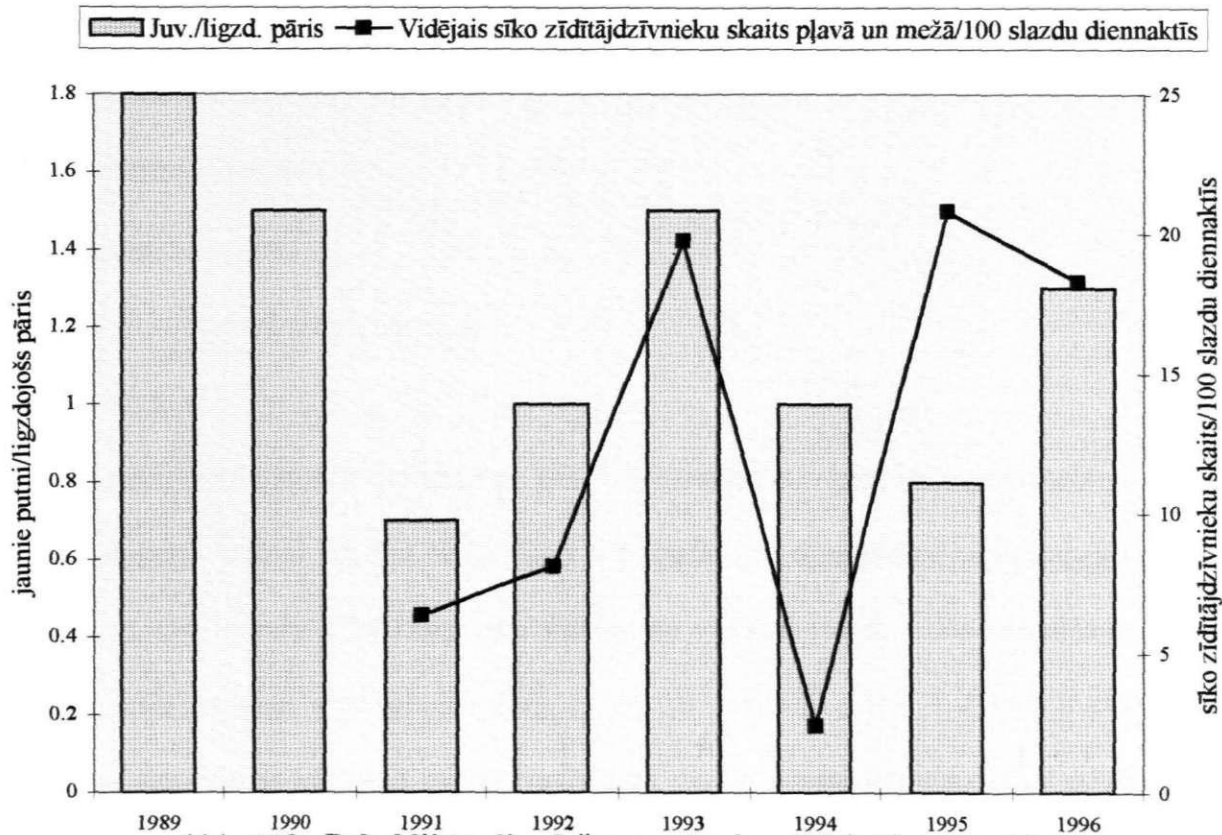








113.attēls. Ligzdošanas sekmju salīdzinājums ar sīko zīdītājdzīvnieku skaitu pļavā parauglaukumā "Teiči"



114.attēls. Peļu klajāna ligzdošanas sekmju salīdzinājums ar sīko zīdītājdzīvnieku skaitu pļavā un mežā (vidēji) parauglaukumā "Teiči"

6. Dienas aktivitāšu veidi, to atkarība no ligzdošanas statusa

Materiāls un metodika (papildinājums 5.nodaļā aprakstītajai telemetrijas pētījumu metodikai)

Dažādu aktivitāšu veidu un to īpatsvara noskaidrošana tika veikta telemetrijas pētījumos, tikai diennakts gaišajā periodā. Pētījumu metodika ir aprakstīta 5. (ekoloģijas) nodaļā. Kā ir uzsvērts jau 5.2. nodaļā (Ligzdošanas teritorija) pie lietoto terminu skaidrojuma un datu interpretācijas īpatnībām, pētījumu rezultātā izveidotās datu bāzes pamatā ir konkrēts aktivitātes veids. Saistot aktivitātes (uzvedības) veidus ar laiku, iegūst aktivitāšu sadalījumu.

Telemetrijas pētījumos ir izdalītas sekojošas aktivitātes:

- medības lidojot
- medības uz gaidi
- medības uz zemes
- barības transportēšana
- barības nodošana
- riesta lidojums
- teritorijas iezīmēšana lidojot
- atpūta

Medību aktivitātes ir aprakstītas jau 5.2. nodaļā. Ar barības transportēšanu tika apzīmēta noķerto barības objektu nogādāšana līdz ligzdai vai citai barības patērēšanas vietai. Barības nodošana parasti ir īslaicīga, taču var ilgt arī vairākas minūtes. Šis apzīmējums tika pielietots laika perioda apzīmēšanai starp ar barību lidojošā putna iesēšanos ligzdā un pacelšanos virs ligzdas vai citas barības nodošanas vietas. Riesta lidojuma laikā putnam ir raksturīga uzvedība. Dažkārt riesta lidojums ar izteiktām riesta pazīmēm ir ļoti īslaicīgs un mijas ar teritorijas pārlidošanu. Šādi pārlidojumi, kad ir sarežģīti atsevišķi izdalīt riesta

lidojumu, tika apzīmēti kā teritorijas iezīmēšana lidojot. Konkrētajam aktivitātes veidam, atšķirībā no medībām lidojot, ir raksturīgs liels lidojuma augstums un salīdzinoši lieli pārvietošanās attālumi. Uzsākot medības lidojot, lidojuma augstums parasti samazinās, lidojums ir mazāk dinamisks un koncentrēts uz medību biotopiem. Atšķirībā no medībām uz gaidi, atpūtas laikā ērglis neuzbrūk barības objektiem. Ērglis var atpūsties arī medību biotopos, un šīs aktivitātes pazīme ir konkrēts ilgums (un nepārtrauktība) - vismaz 0,5 stundas. Rezultātu grafiskajā analizē aktivitāte ēšana atsevišķi nav izdalīta un atkarībā no ēšanas vietas ir apvienota ar medībām uz zemes (ja ēd uz zemes) vai medībām uz gaidi (ja ēd uz paaugstinājuma). Aktivitāte ēšana ir grūti konstatējama un galvenokārt to vispār neredz, tāpēc nav objektīvi šo aktivitāti izdalīt atsevišķi. Grafiskajā analizē atsevišķi nav izdalīta teritoriāla aktivitāte, kad ērglis uzbrūk citiem plēsīgajiem putniem, aizsargājot teritoriju (aktivitātes ilgums ir nenozīmīgs). Šī aktivitāte ir pievienota teritorijas iezīmēšanai lidojot.

Aktivitāšu īpatsvaru analizē dažādās ligzdošanas fāzēs no ērgļa 97-63 pētījumu perioda ir izmantota tikai I fāze un kopējais laiks, jo II fāzē ir nepilnīgs seansu skaits (tikai divi seansi, sk. komentāru 5.nodaļas materiāla un metodikas aprakstā). Ērgļa 97-52 I fāze ir analizēta kā sekmīgam ligzdotājam (līdz jūnija beigām ligzdā vēl bija jaunais putns, kurš vēlāk gāja bojā), II fāze un kopējais telemetrijas laiks kā nesekmīgam ligzdotājam. Salīdzinot aktivitāšu īpatsvarus atkarībā no ligzdošanas statusa un ligzdošanas fāzēm, tika izmantota neatkarīgu paraugkopu aritmētisko vidējo salīdzināšanas metode (salīdzinātas izrēķinātās Stjudenta kritērija empīriskā un teorētiskās vērtības, LEPA 1974).

Rezultāti

Visu telemetrēto ērgļu aktivitāšu sadalījumi ir parādīti 115.attēlā un 21.tabulā. Var secināt, ka lielāko dienas daļu - vidēji 70,8%, ērgļi pavada medījot. Kopējās medību aktivitātes

dažādiem ērgļiem aizņem no 65,1% līdz 80,6% dienas laika. Visbiežākais medību veids ir medības uz gaidi, kam, savstarpēji salīdzinot medību aktivitātes (116.attēls), ir vidēji 57% īpatsvars. Arī salīdzinājumā ar citām dienas aktivitātēm, medībām uz gaidi ir vislielākais īpatsvars. Otrs visbiežākais medību veids ir medības lidojot (vidēji 26% no kopējā medību laika) un atlikušos 17% sastāda medības uz zemes. Gaides medību ievērojamais īpatsvars norāda uz šī medību veida efektivitāti, kas pie labiem barošanās apstākļiem ar minimālu enerģijas patēriņu (salīdzinājumā ar medībām lidojot) nodrošina nepieciešamo barības daudzumu. Otru nozīmīgāko dienas daļu ērgļi pavada atpūšoties - vidēji 23,2% no kopējā laika. Dažādiem ērgļiem atpūta aizņem no 13,9% līdz 32,1% dienas laika. Pārējās aktivitātes kā teritorijas iezīmēšana lidojot, riesta lidojums, barības transportēšana un nodošana aizņem salīdzinoši neilgu laiku, vidēji 2,4%; 1,4%, 1,3% un 0,9%. No visu telemetrēto ērgļu aktivitāšu sadalījuma (117.attēls) ir redzams, ka jebkuras funkcionālas nozīmes lidojumā ērgļi pavada vidēji tikai 24,2% no dienas laika. Atlikušo dienas daļu - 76%, tie ir grūti novērojami un no enerģijas patēriņa viedokļa uzvedas ekonomiskāk (nelido).

Salīdzinot sekmīgi un nesekmīgi ligzdojošo/neligzdojošo ērgļu uzvedību, ir konstatētas vairākas ievērojamas atšķirības (118.attēls). Statistiski būtiska atšķirība ir konstatēta atpūtas īpatsvarā - sekmīgi ligzdojošie ērgļi dienas laikā atpūšas ievērojami mazāk (14,4% no dienas laika) kā nesekmīgie/neligzdojošie ērgļi (30,4%). Šī atšķirība funkcionāli ir izskaidrojama ar nepieciešamību pēc lielāka barības daudzuma sekmīgi ligzdojošajiem ērgļiem - ar barību ir jānodrošina mātīte un mazulis I ligzdošanas fāzē un mazulis II fāzē, kā rezultātā tie medī vairāk (78,30% visu medību aktivitāšu īpatsvars salīdzinājumā ar kopējo dienas laiku) kā nesekmīgie ligzdotāji/neligzdotāji (64,3% medību aktivitāšu īpatsvars). No medību aktivitātēm, kaut arī ne statistiski ticamas, visievērojamākās atšķirības ir „medībās lidojot“ īpatsvaros - sekmīgie ligzdotāji šādi medī ievērojami vairāk.

Salīdzinot sekmīgo ligzdotāju un nesekmīgo/neligzdotāju aktivitāšu īpatsvaru izmaiņas atkarībā no ligzdošanas fāzēm, ir konstatējamas vairākas likumsakarības. Sekmīgie ligzdotāji (119.attēls) II ligzdošanas fāzē atpūšas būtiski mazāk kā I fāzē - tikai 10% laika. Turpretim, II fāzē par 9% palielinās medībās pavadītais laiks. Var secināt, ka II ligzdošanas fāzē ir nepieciešams lielāks barības daudzums - ligzdā atrodas strauji augošs mazulis, un līdz ar to ērgļi vairāk medī un mazāk atpūšas. II fāzē palielinās arī teritorijas iezīmēšanā un riesta lidojumos pavadītais laiks, kas liecina par (loģiski) noturīgu piesaisti ligzdošanas teritorijai. Turpretim, nesekmīgo/neligzdotāju medību aktivitāšu un atpūtā pavadīto laiku īpatsvari I un II fāzē praktiski neatšķiras (120.attēls). II fāzē gan samazinās teritorijas iezīmēšanas un nedaudz arī riesta lidojumu laiks. Šāda aktivitāšu dinamika pa fāzēm atspoguļo neligzdojošo ērgļu piesaisti teritorijai un nepieciešamo barības patēriņa daudzumu - ja ligzdā neatrodas mazulis, iegūstamās barības daudzumu palielināt nav nepieciešams, arī teritoriālā uzvedība funkcionāli ir mazāk aktuāla.

Diskusija

Literatūrā pieejamās ziņas par mazā ērgļa uzvedību kopumā un atsevišķām uzvedības formām ir salīdzinoši labi atspoguļotas, taču nav pieejama informācija par dienas aktivitātēm kopumā un to sadalījumu dienas laikā. Šāda informācija pirmo reizi ir iegūta un atspoguļota jau pieminētā Vācijas-Latvijas kopīgajā pētījumu projektā (SCHELLER, BERGMANIS et al. 1999). No literatūrā pieejamās informācijas ir atzīmējamas mazajam ērglim raksturīgā riesta lidojuma (BAUMGART 1980, MEYBURG 1991) un medību veidu (GEDEON & STUBBE 1991, MEYBURG 1991) raksturojums.

Salīdzinot pēc vienotas metodikas pētītu mazā ērgļa uzvedību Vācijā un Latvijā, līdzīgi kā ligzdošanas teritorijas raksturošanā, arī uzvedībā ir konstatētas ievērojamas un loģiski

izskaidrojamas atšķirības. Salīdzinot medību aktivitātes, visu Latvijā telemetrēto ērgļu dominējošais barības ieguves paņēmiens, atšķirībā no Vācijas ērgļiem, ir medības uz gaidi. Medības uz gaidi ir ne tikai dominējošas pēc īpatsvara, bet arī (izņemot ērgli 96-63) pēc absolūti pavadītā laika. Vācijas ērgļu dominējošais medību veids ir medības lidojot. Jau iepriekš ir uzsvērts, ka gaides medības kā enerģētiski ekonomisks barības ieguves paņēmiens attaisnojas tikai ar barības objektiem bagātās teritorijās (Latvijas gadījums). Tā kā Vācijā barības objektu skaita blīvums ir ievērojami mazāks, tad tur ērgļi ir spiesti vairāk lidot, tādējādi nodrošinot nepieciešamo barības daudzumu.

Salīdzinot visas aktivitātes, var secināt, ka to attiecības (dienas laikā) Vācijas un Latvijas ērgļiem ir līdzīgas. Visi ērgļi dienas lielāko daļu (>50% no kopējā laika) pavada medījot. Raksturīgi, ka sekmīgi ligzdojošie Latvijas ērgļi medījot pavadīja vidēji ievērojami vairāk laika kā sekmīgi ligzdojošie Vācijas ērgļi. Otra raksturīga īpatnība - ievērojami vairāk laika Vācijas sekmīgi ligzdojošie ērgļi, salīdzinājumā ar Latvijas ērgļiem, pavada atpūšoties. Ilgāks atpūtas laiks, acīmredzot, kompensē enerģijas patēriņu Vācijā dominējošajās medībās lidojot.

Visu ērgļu teritoriālā uzvedība aizņēma mazāk kā 5% no kopējā laika un Latvijas un Vācijas ērgļiem ir aptuveni līdzīga.

Kopsavilkums. Dienas aktivitāšu veidi, to atkarība no ligzdošanas statusa

Apkopojot mazā ērgļa visu uzvedības veidu ilgumus dienas laikā, var izdarīt šādus secinājumus:

- lielāko dienas daļu (70,8%) ērgļi medī

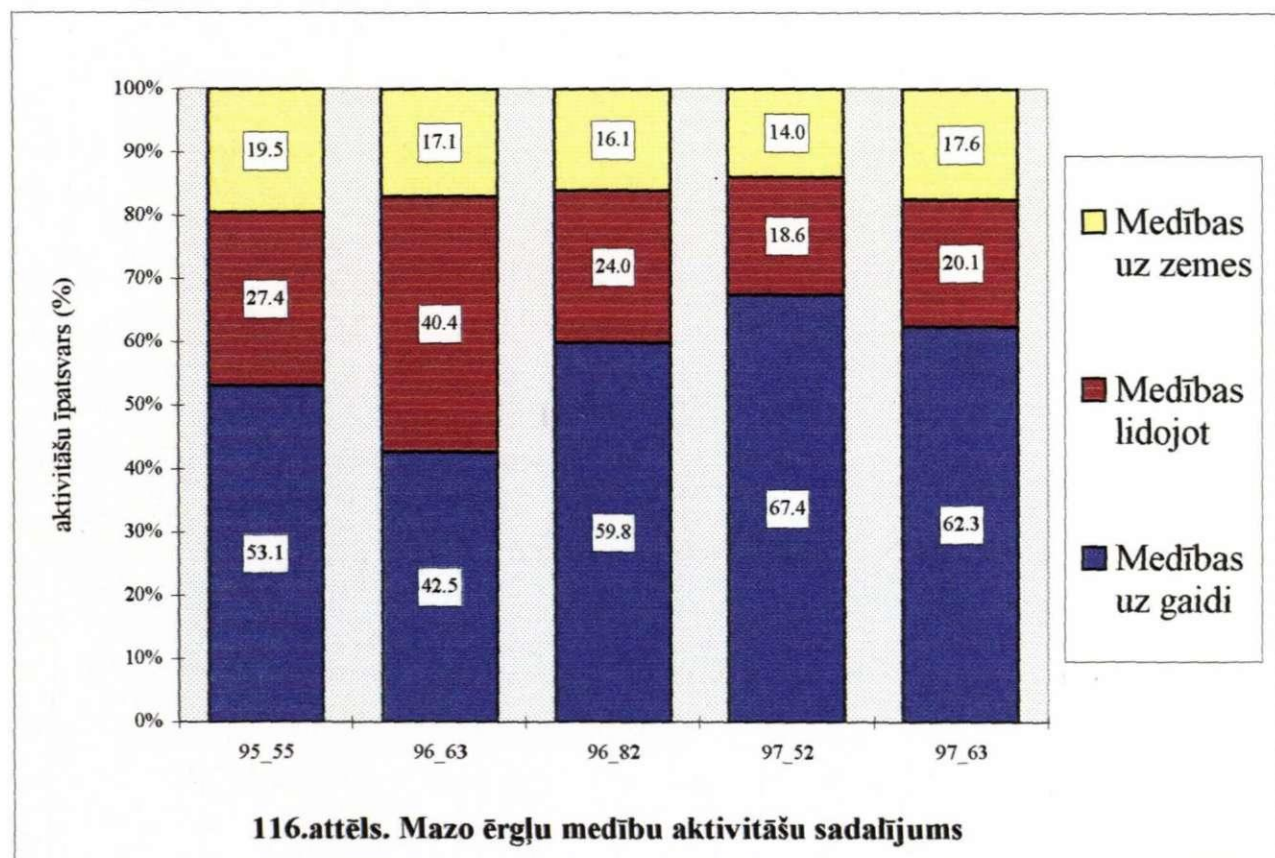
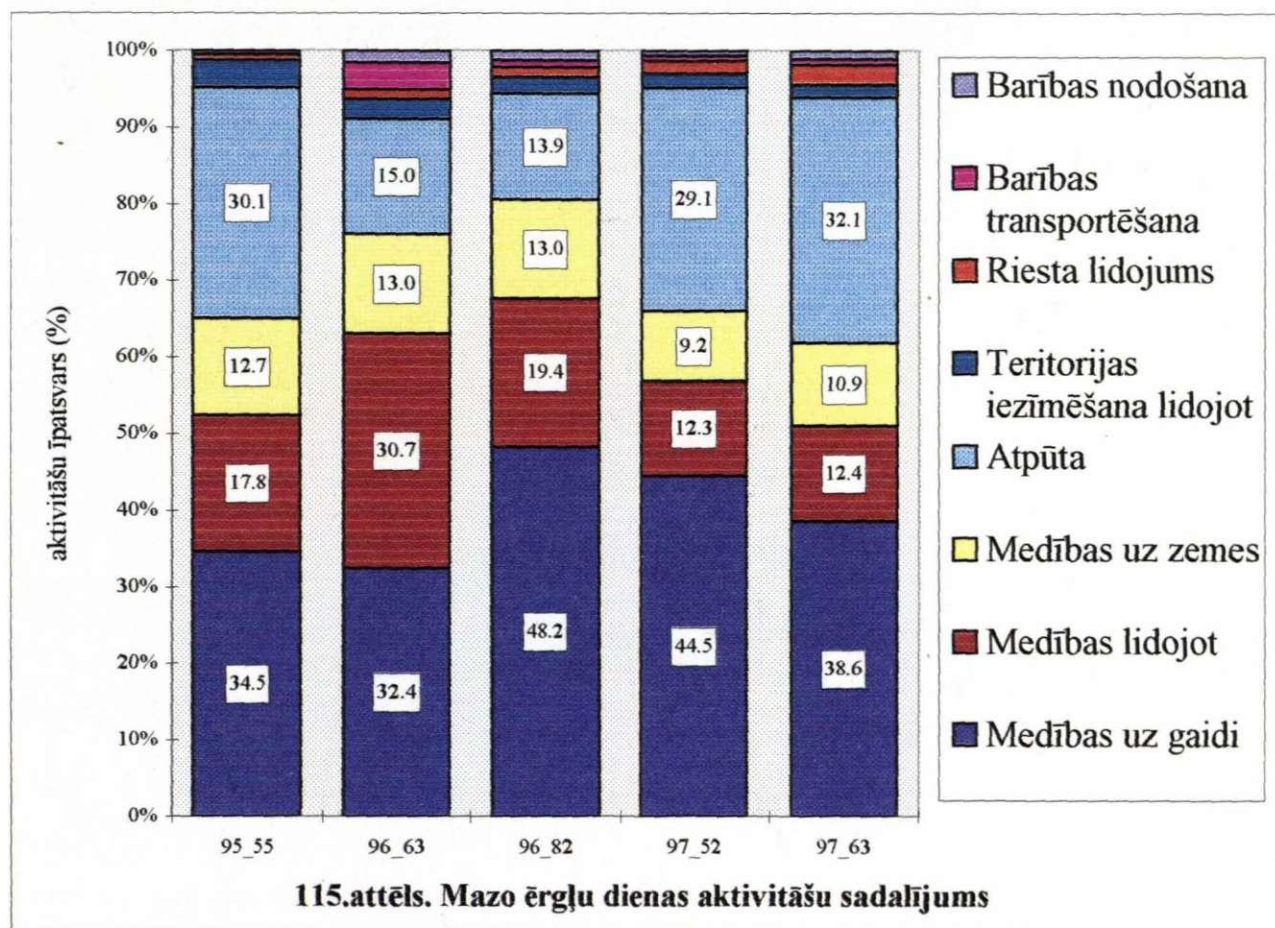
- no medību veidiem (trīs veidi) visbiežāk medī uz gaidi. Pie pietiekoša barības daudzuma medības uz gaidi, salīdzinājumā ar medībām lidojot, ir efektīvas un saistītas ar minimālu enerģijas patēriņu
- otra visbiežāk konstatētā aktivitāte ir atpūta - 23,3% no kopējā dienas laika.

Salīdzinot sekmīgi ligzdojošo un nesekmīgo/neligzdojošo ērgļu dažādu aktivitāšu īpatsvarus, uzkrītošas ir šādas atšķirības:

- sekmīgie ērgļi būtiski mazāk atpūšas (14,4% no kopējā laika) kā nesekmīgie (30,4%)
- sekmīgo ērgļu atpūtas ilgums II ligzdošanas fāzē ir būtiski mazāks (10,4%) kā I fāzē (21,1%), kas ir izskaidrojams ar nepieciešamību II fāzē nodrošināt lielāku barības daudzumu un līdz ar to vairāk medīt un mazāk atpūsties
- nesekmīgo/neligzdotāju medību aktivitāšu un atpūtas ilgumi dažādās ligzdošanas fāzēs praktiski neatšķiras.

21.tabula. Dienas aktivitāšu īpatsvars mazo ērgļu uzvedībā (n=5)

Aktivitātes veids	9555		9663		9682		9752		9763		% no kopējā laika	
	minūtes	%	minūtes	%	minūtes	%	minūtes	%	minūtes	%	KOPĀ	
		9555		9663		9682		9752		9763		
Medības uz gaidi	3192	34.5	3238	32.4	4858	48.2	4577	44.5	2255	38.6	18120	39.9
Medības lidojot	1647	17.8	3071	30.7	1952	19.4	1264	12.3	726	12.4	8660	19.1
Medības uz zemes	1175	12.7	1301	13.0	1307	13.0	950	9.2	637	10.9	5370	11.8
<i>Medību aktivitātes kopā</i>	<i>6014</i>	<i>65.1</i>	<i>7610</i>	<i>76.1</i>	<i>8117</i>	<i>80.6</i>	<i>6791</i>	<i>66.1</i>	<i>3618</i>	<i>61.9</i>	<i>32150</i>	<i>70.8</i>
<i>Atpūta</i>	2780	30.1	1502	15.0	1395	13.9	2990	29.1	1874	32.1	10541	23.2
Teritorijas iezīmēšana lidojot	336	3.6	261	2.6	219	2.2	188	1.8	98	1.7	1102	2.4
Riesta lidojums	65	0.7	126	1.3	119	1.2	171	1.7	152	2.6	633	1.4
<i>Teritoriāla uzvedība kopā</i>	<i>401</i>	<i>4.3</i>	<i>387</i>	<i>3.9</i>	<i>338</i>	<i>3.4</i>	<i>359</i>	<i>3.5</i>	<i>250</i>	<i>4.3</i>	<i>1735</i>	<i>3.8</i>
<i>Barības transportēšana</i>	49	0.5	349	3.5	99	1.0	75	0.7	41	0.7	613	1.3
<i>Barības nodošana</i>	0	0.0	157	1.6	123	1.2	66	0.6	64	1.1	410	0.9
Σ	9244		10005		10072		10281		5847		45449	100.0



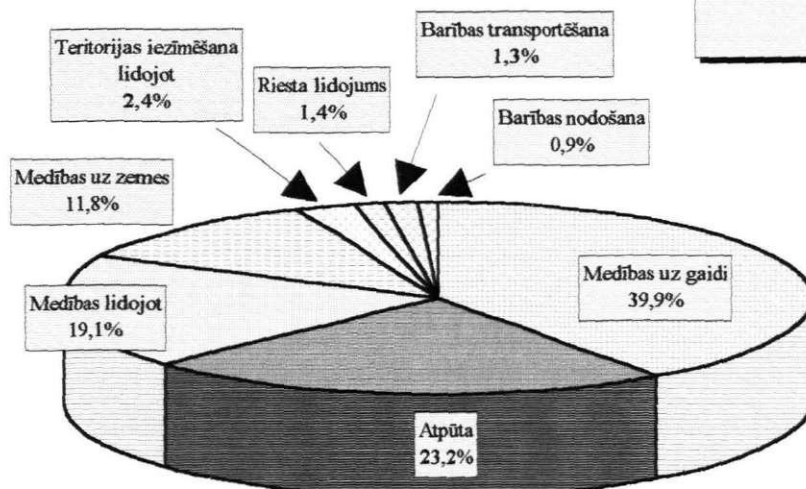
Medības kopā - 70,8%

Atpūta - 23,2%

Teritoriālā uzvedība (riesta lidojumi, teritorijas iezīmēšana lidojot) - 3,8%

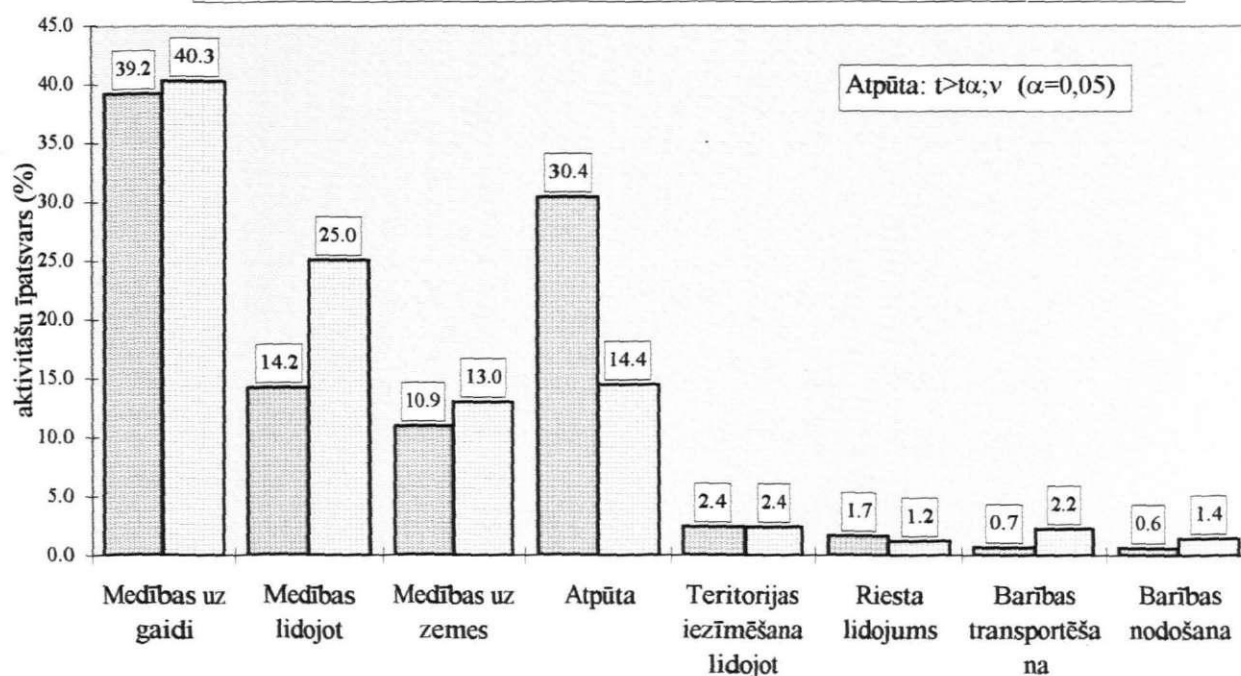
Pārējo aktivitāšu ilgumi laika ziņā maznozīmīgi

Lidojumā (19,1%+2,4%+1,4%+1,3%) ir redzams tikai 24,2% no dienas laika!!

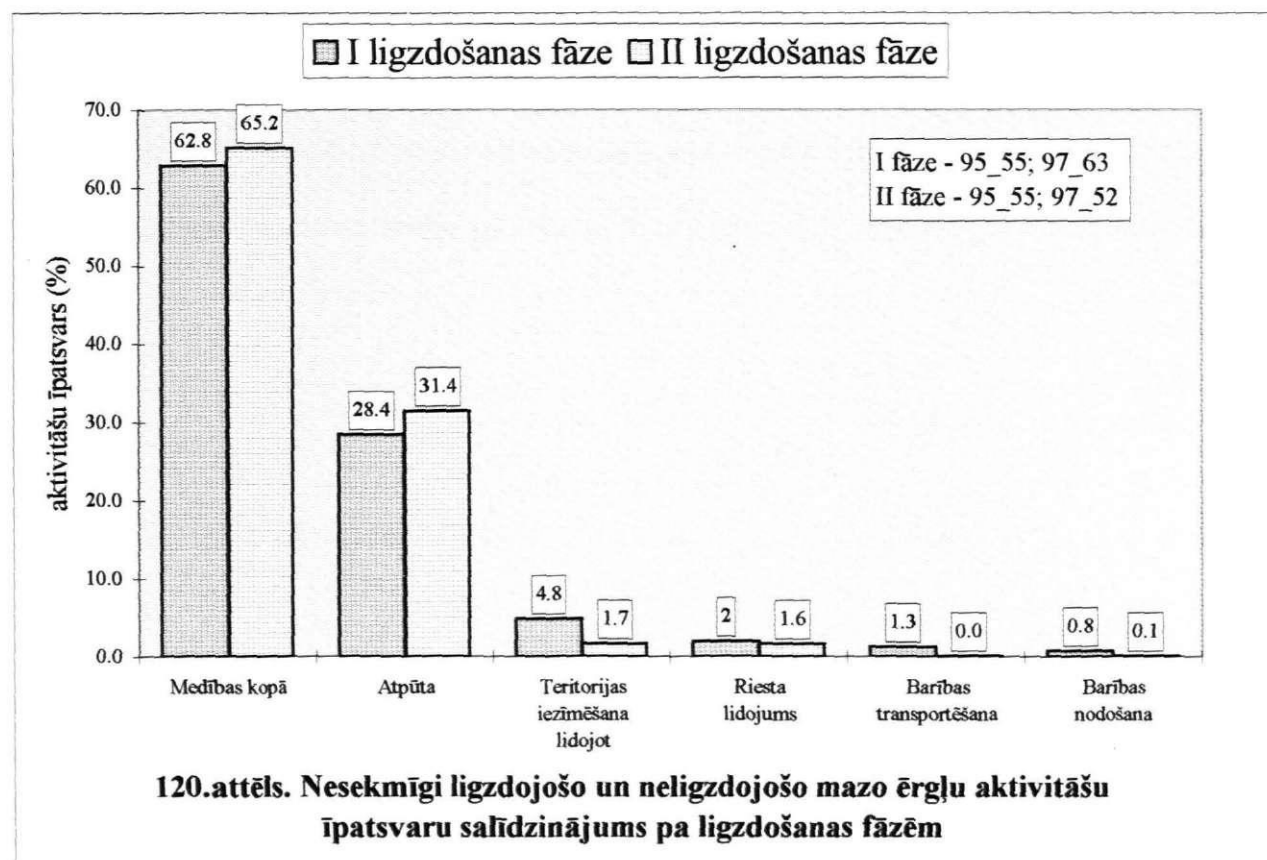
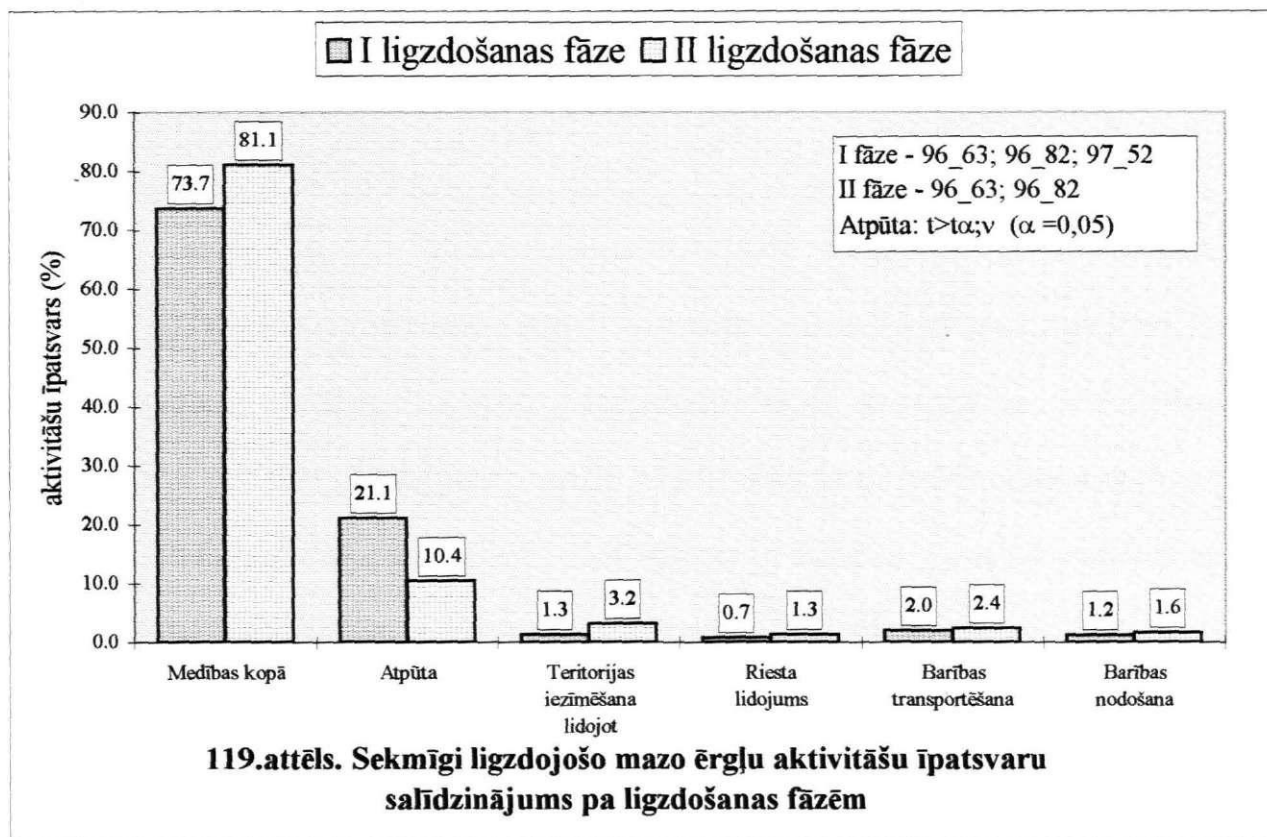


117.attēls. Telemetrēto mazo ērgļu (n=5) dienas aktivitātes

■ nelīdzdotāji/nesekmīgi ligzdotāji □ sekmīgi ligzdotāji



118.attēls. Sekmīgi ligzdojošo un neligzdojošo/nesekmīgi ligzdojošo mazo ērgļu aktivitāšu īpatsvaru salīdzinājums



7. Līdzdošanas fenoloģija

Ievads

Mazais ērglis ir ceļotājs, ziemo Āfrikas centrālajā un dienvidu daļā, uz dienvidiem no Ekvatora - Zairā, Namībijā, Zimbabvē, Mozambikā, Angolā, Botsvanā un Dienvidāfrikā (MEYBURG et al. 1995). Fenoloģisko norišu raksturošanā ir izmantoti novērojumi vienā teritorijā - parauglaukumā „Murmastiene“ no 1985. līdz 1998.gadam. Konstatētie atlidošanas un aizlidošanas laiki ir noteikti, veicot vizuālus novērojumus līdzdošanas rajonos. Visprecīzākā informācija ir iegūta ar jau iepriekšējās nodaļās aprakstīto telemetrijas metodi - reģistrējot ar tā saucamajiem konvenciālajiem un satelītraidītājiem (telemetrijas iedalījums pēc DANKO et al. 1996) parauglaukumā „Murmastiene“ iezīmēto ērgļu atlidošanu un aizlidošanu.

Nodaļā atsevišķi nav analizēti fenoloģiskie dati no citām valstīm, jo šāda informācija ir pieejama lielā apjomā un konkrētajā gadījumā nav aktuāla. Nodaļas mērķis ir noskaidrot mazo ērgļu uzturēšanās periodu Latvijā, lai nepieciešamības gadījumā varētu plānot un pamatot aizsardzības pasākumus. Atsevišķa informācija par piegulošajām valstīm ir pieminēta rezultātu sadaļā.

Rezultāti

Atlidošana

No ziemošanas vietām līdzdošanas rajonos pirmie mazie ērgļi ierodas marta pēdējās dienās, ierašanās turpinās aptuveni līdz aprīļa beigām. Atlidošanas laiku atkarība no meteoroloģiskajiem faktoriem (pavasara „agruma“) Latvijā nav pētīta.

Atlidošanas laiks pa gadiem ir atšķirīgs. Agrākie ērgļi līdzdošanas rajonos (nevis caurceļotāji) ir konstatēti 01.04.1999; 06.04.1990. un 08.04.1990. Tik agra ierašanās ir uzskatāma vairāk kā izņēmums, jo atsevišķos rajonos precīza ierašanās (konkrētie rajoni ir novēroti arī iepriekšējās dienās) ir konstatēta 13.04.1993; 14.04.1989. un 26.04.1987. Ir novērots, ka atsevišķos gados 13.04.1995; 14.04.1995; 16.04.1997; 17.04.1996. un 18.04.1998. ērgļi ir ieradušies jau vairākos, bet vēl ne visos līdzdošanas rajonos. Sākot ar aprīļa trešo dekādi parasti jau visi līdzdošanas rajoni ir aizņemti. Dažkārt ir konstatēta arī loti vēla atlidošana - 1997.gadā telemetrētais ērglis Nr.97-63 ieradās tikai 02.-10.05. Arī literatūrā ir aprakstīti līdzīgi atlidošanas laiki Vidzemē, Valmieras apkārtnē - 06.04. agrākais un 25.04. vēlākais (TRANSEHE 1965).

Citās areāla daļās, uz dienvidiem un dienvidrietumiem no Latvijas, ērgļi ierodas nedaudz agrāk - Baltkrievijā konstatēts jau 12.martā, parasti šeit ierodoties starp marta beigām un aprīļa vidu (IVANOVSKY 1996), Lietuvā ierodas aprīļa sākumā (DROBELIS 1996) un Vācijā no aprīļa sākuma līdz vidum (SCHELLER & MEYBURG 1995).

Tā kā mazo ērgļu līdzdas tiek kontrolētas galvenokārt mazuļu gredzenošanas laikā, tad olu dēšanas laiki Latvijā precīzi nav zināmi. Ir zināmi atsevišķi mazuļu šķilšanās datumi: 02.06; 03.06; 06.06; 11.06. un 13.06. Zinot olu perēšanas ilgumu, kurš ir 37 līdz 41 diena (SCHELLER & MEYBURG 1996), var aprēķināt, ka konkrētajos gadījumos olas ir iedētas aptuveni 23.-27.04; 24.-28.04; 27.04.-01.05; 02.-06.05. un 04.-08.05.

Jaunie putni līdzdu atstāj jūlija beigās/augusta sākumā. Tikko izvestas līdzdas ir konstatētas 21.07; 23.07; 26.07; 27.07; 31.07. un 07.08.

Uzsākot rudens migrāciju, ērgļi līdzdošanas rajonus atstāj periodā no septembra II dekādes sākuma līdz septembra III dekādes sākumam. Masveidīga rajonu atstāšana, acīmredzot, notiek septembra vidū. Ar satelītraidītāju Nr.20643 aprīkotais jaunais putns (25.07.1993; „Murmastiene“, Pūšku ligzda TVR 147.kv. 5.nog.) rajonu atstāja

10.-12.septembrī (informācija no satelīta, MEYBURG 1995). 1994.gadā ar konvencionālās telemetrijas raidītāju aprīkotais ērglis Nr.APT94 (ad. mātīte, no ligzdas T-84) rajonu atstāja 12.-13.septembrī. 1996.gadā ar konvencionālajiem raidītājiem aprīkotie ērgļi Nr.96-63 (ad. tēviņš no ligzdas T-148) un Nr.96-82 (ad.tēviņš no ligzdas Ķimstniekos) rajonus atstāja 15.septembrī. 1997.gadā ar satelītraidītāju Nr.28001 aprīkotais ērglis (ad.tēviņš no ligzdas Atašienē, t.s. Baronese eglēs) rajonu atstāja 22.septembrī (informācija no satelīta, MEYBURG rakstisks ziņojums), un ērglis Nr.97-63 07.septembrī vēl atradās ligzdas rajonā (aizlidošanas datums nav zināms). Visu gadu novērojumi liecina, ka laikā no 6.līdz 14.septembrim daudzi ērgļi vēl atrodas ligzdošanas rajonos.

Kopsavilkums. Ligzdošanas fenoloģija

Mazā ērgļa ligzdošanas perioda galvenos etapus raksturo šāda fenoloģiska informācija:

- intensīva ierašanās ligzdošanas rajonos no ziemošanas vietām notiek aprīļa vidū, sākot ar aprīļa III dekādi parasti jau visi rajoni ir aizņemti
- olas tiek dētas aprīļa beigās/maija sākumā, mazuļi šķiļas jūnija pirmajā pusē
- jaunie putni ligzdu atstāj jūlija beigās/augusta sākumā
- ligzdošanas rajonus atstāj periodā no septembra II dekādes sākuma līdz septembra III dekādes sākumam. Masveidīga rajonu pamešana, uzsākot migrāciju uz ziemošanas vietām, notiek septembra vidū.

Secinājumi

1. Taksonomiskā piederība un morfoloģija

- ar galveno komponentu analīzes metodi ir konstatēta mazā un vidējā ērgļa īpatņu izteikta diferenciācija divās grupās, kas apstiprina pieņēmumu, ka tie ir dvīņsugas (*sibling species*)
- ir konstatēta (Latvijā un Igaunijā) šo abu sugu hibridizācija, kas apliecina to tuvu radniecību.

2. Izplatība Latvijā

- ir sastopams visā Latvijas teritorijā
- vislielākais mazo ērgļu apdzīvotības blīvums (vispiemērotākie apstākļi ligzdošanai) ir konstatēts Viduslatvijas zemienes Vadakstes, Zemgales, Taurkalnes līdzenumos un Baldones-Vecumnieku paugurlīdzenumā, Kursas zemienē, kā arī Rietumkursas un Austrumkursas augstienēs.
- salīdzinoši nelielā skaitā ir sastopams priežu sausieņu mežos visā Piejūras zemienē, kā arī līdžigos vai pārāk jaunajos mežos dažviet iekšzemē - Latgales un Ziemeļkursas augstienē, kā arī Ziemeļvidzemes zemienē.

3. Latvijas populācijas lielums un struktūra

- pēdējos 10 gados mazo ērgļu skaits parauglaukumos ir stabils
- dažādos parauglaukumos, atkarībā no teritorijas bonitātes (piemērotības ligzdošanai), ir konstatēti atšķirīgi vidējie klātesošo pāru sastopamības blīvumi: 3,3 pāri/100 km² „Murmastienē“, 3,4 pāri/100 km² „Snēpelē“, 5,0 pāri/100 km² „Teičos“ un 9,6 pāri/100 km² „Bukaišos“

- pamatojoties uz aprēķiniem parauglaukumos, ir noskaidrots kopējais klātesošo pāru skaits Latvijā: 2000-2800 (1892-2670) pāru, kas sastāda aptuveni 12% no kopējās pasaules populācijas
- no visiem klātesošajiem pāriem ligzdo vidēji 68% un 32% ir teritoriāli.

4. Ekoloģija

- visvairāk ligzdu atrodas mežos, kur valdošā suga ir bērzs (41% ligzdu). Atsevišķi neizdalot valdošo koku sugu, ir konstatēts, ka ligzdu nogabalu I stāvā visbiežāk ir sastopams bērzs (83% no visiem nogabaliem), egles (51%) un apse (49%)
- mežu vidējais vecums pēc valdošās sugas ligzdas atrašanās brīdī ir aptuveni 80 gadu, labprāt ligzdo arī vecākos (100-140 gadu) mežos
- atbilstoši mežu sastopamības īpatsvaram, visvairāk ligzdu - 45%, atrodas sausieņu mežos, tomēr vislabprātāk ligzdo mežos uz slapjām minerālaugsnēm. Ligzdas nav sastopamas visu augtņu nabadzīgākajos tipos kā silā, mētrājā, lānā, grīnī u.c. mežos, kuros valdošā un praktiski vienīgā koku suga ir priele un kuriem ir raksturīga zema ražība
- no sausieņu mežiem vislabprātāk ligzdo vērī (27% ligzdu) un gāršā (8%), sastopamības īpatsvaram (22%) proporcionāli maz ligzdu ir damaksnī - tikai 10%. No citiem tiptiem, kuri ir sastopami nelielās platībās, ļoti labprāt ligzdo dumbrajā (11% ligzdu), platlapju ārenī (10%), slapjajā gāršā (5%) un lieknā (3%)
- visvairāk ligzdu - 59%, atrodas I un IA bonitātes mežaudzēs
- ligzdas būvei izvēlas galvenokārt bērzus (46% ligzdu) un egles (28%)
- ligzdošanas teritorijas ir aptuveni 1400 ha lielas. Sekmīgi ligzdojošo ērgļu kopējās teritorijas ir par 38% mazākas kā nesekmīgi ligzdojošajiem/neligzdojošajiem ērgļiem
- ligzdošanas teritorijas Latvijā ir divas reizes mazākas kā Vācijā

- vienas dienas laikā ērgļi izmanto vidēji 400 (200-700) ha lielu teritoriju
- visbiežāk medī pļavās (65% no kopējā medību laika) un atmatās (22%), mazāk labības laukos (9%) un mežos (5%). Apvienojot pļavas un atmatas lauksaimniecībā ekstensīvi izmantotajās zemēs, tajās medī 86% no medību laika
- barības objektu novērošanai jeb gaides medībās visbiežāk izmanto mežmalas kokus - 61% no kopējā gaides medību laika. Gaides medībās liela nozīme ir dažādiem paaugstinājumiem - tos izmanto 39% no gaides medību laika, to skaitā - atsevišķi augošus kokus (g.k. ozolus) 17%, koku grupas 9%, koka telegrāfa/elektrības stabus 6% un siena/salmu kaudzes 6%
- mazuli sekmīgi izaudzina 79% no ligzdošanu uzsākušajiem pāriem un tikai 54% no visiem klātesošajiem pāriem
- ligzdošanas sekmes ir vidēji 0,6 jaunie putni uz klātesošu pāri
- ir konstatēts, ka ligzdošanas sekmes ir labākas pie lielākiem nokrišņiem un augstākas temperatūras maijā un jūnijā
- nozīmīgākie barības objekti ir lauka strupastes un vardenes.

5. Dienas aktivitāšu veidi, to atkarība no ligzdošanas statusa

- lielāko dienas daļu ērgļi pavada medījot (70,8%) un atpūšoties (23,2%)
- no medību veidiem visbiežāk medī uz gaidi - vidēji 57% no kopējā medību laika
- atšķirībā no nesekmīgi ligzdojošajiem/neligzdojošajiem, sekmīgi ligzdojošie ērgļi būtiski mazāk atpūšas, it īpaši II ligzdošanas fāzē (no jūlija līdz aizlidošanai, ligzdā ir strauji augošs jaunais putns, kuru ar barību nodrošina abi pieaugušie putni), kad ir jānodrošina lielāks barības daudzums
- no ligzdošanas un medību stratēģijas viedokļa par optimālām ir uzskatāmas tādas ligzdošanas teritorijas, kur medību platības ir izvietotas radiāli ap ligzdas mežu. Šāds medību teritoriju izvietojums nodrošina mazāku teritoriju un līdz ar to arī pieaugušo putnu klātbūtni

ligzdas tuvumā. Pie pietiekoša barības objektu daudzuma medības uz gaidi, salīdzinājumā ar medībām lidojot, ir efektīvākas un saistītas ar mazāku enerģijas patēriņu. Gaides medībās izmantojamie dažādie paaugstinājumi barības objektu novērošanai, it īpaši ligzdas tuvumā, ir ļoti būtiski - tie veicina ne tikai teritorijas racionālāku apmeklējumu (it īpaši medībām lidojot nepiemērotā laikā) ar minimālu enerģijas patēriņu, bet arī labākas ligzdošanas sekmes sakarā ar pieaugušo putnu klātbūtni ligzdas tuvumā

- lidojumā ērgļi pavada vidēji 24% no dienas (diennakts aktīvā) laika. Atlikušo dienas laiku ērgļiem ir sēdoša uzvedība, un to konstatējamība ir ierobežota.

6. Fenoloģija

- ligzdošanas periods ilgst aptuveni 6 mēnešus - no atlidošanas aprīļa vidū līdz aizlidošanai septembra vidū.

Izmantotā literatūra

- ABULADZE, A. 1996: Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* in Georgia. In: Meyburg, B.-U. & R. D. Chancellor eds. Eagle Studies. World Working Group on Birds of Prey (WWGBP). Berlin, London & Paris: 349-355.
- Anon. 1996: Meža statistika 1995. Valsts meža dienests.
- Anon. 1997: Latvijas meža statistika 1997. Valsts meža dienests.
- BAUMGART, W. 1980: Steht der Schreiadler unter Zeitdruck? Der Falke 1: 6-17.
- BERGMANIS, U. 1989: Kā noteikt vidējo ērgli *Aquila clanga Pallas* un mazo ērgli *Aquila pomarina C. L. Brehm*. Putni dabā 2: 113-122.
- BERGMANIS, U. 1996: On the Taxonomy of the Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* and Greater Spotted Eagle *A. clanga*. In: Meyburg, B.-U. & R. D. Chancellor eds. Eagle Studies. World Working Group on Birds of Prey (WWGBP). Berlin, London & Paris: 199-207.
- BERGMANIS, U., DROBELIS, E., KARASKA, D. 1997: Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina*. In: Hagemeyer, W. J. M., Blair, M. J. (eds.): The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. T & A D Poyser. London: 164-165.
- BERGMANIS, U., KREILIS, M., ĶEMLERS, A., LIPSBERGS, J., PETRIŅŠ, A. 1990: Plēsīgo putnu monitoringa pirmie rezultāti Latvijā. Putni dabā 3: 148-153.
- BERGMANIS, U., PETRIŅŠ, A., ĶEMLERS, A. 1993: Siedlungsdichte und Reproduktionsrate mehrerer Taggreifvogelarten Lettlands. In: Baltic Birds VI. Proceedings of the Sixth Conference on the Study and Conservation of Migratory Birds of the Baltic Basin. Sonderausgabe von Bucephala: 56-60.

- BERGMANIS, U., PETRIŅŠ, A., STRAZDS, M. 1990: Lesser Spotted Eagle in Latvia - Numbers, Distribution and Ecology. In: Vīksne, J. & Vilks, I. (eds.): Baltic Birds 5. Ecology, Migration and Protection of Baltic Birds. „Zinātne“ Publ. Rīga. Vol. 1: 35-38.
- BERGMANIS, U., PETRIŅŠ, A., STRAZDS, M. 1998: The number, distribution and breeding results of the Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* in Latvia. Manuskripts.
- BERGMANIS, U., PETRIŅŠ, A., STRAZDS, M., KRAMS, I. 1997: Iespējams vidējā ērgļa *Aquila clanga* un mazā ērgļa *A. pomarina* hibridizācijas gadījums Austrumlatvijā. Putni dabā 6.3: 2-6.
- BLOOM, P. H. 1987: Capturing and handling raptors. Citāts no: Meyburg, B.-U., Scheller, W., Meyburg, C. 1995: Zug und Überwinterung des Schreiadlers *Aquila pomarina*: Satellitentelemetrische Untersuchungen. Journal für Ornithologie 136: 401-422.
- BROVN, L., AMADON, D. 1968: Eagles, hawks and falcons of the world. Balding a. Mansell Ltd. Wisbech, Cambs. Vol. 2:646-650.
- CRAMP, S., SIMMONS, K. E. L. 1980: Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. Oxford Univ. Press. Oxford, London, New York. Vol. 2: 695 lpp.
- DANKO, Š., MEYBURG, B.-U., BÉLKA, T., KARASKA, D. 1996: Individuelle Kennzeichnung von Schreiadlern *Aquila pomarina*: Methoden, bisherige Erfahrungen und Ergebnisse. In: Meyburg, B.-U. & R. D. Chancellor eds. Eagle Studies. World Working Group on Birds of Prey (WWGBP). Berlin, London & Paris: 209-243.
- DOBAY, L. VON. 1934: Beiträge zur Biologie der Schrei- und Schelladler. Citāts no: Meyburg, B.-U. 1969: Zur Biologie des Schreiadlers (*Aquila pomarina*). Deutscher Falkenorden: 32-66.
- DROBELIS, E. 1994: Biology and Protection of the Lesser Spotted Eagle (*Aquila pomarina* C. L. Brehm) in Lithuania. Acta Ornithologica Lituanica. Vol. 9-10. Vilnius:130-137.

- DROBELIS, E. 1996: On the Biology of the Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* in Lithuania. In: Meyburg, B.-U. & R. D. Chancellor eds. Eagle Studies. World Working Group on Birds of Prey (WWGBP). Berlin, London & Paris: 283-284.
- GEDEON, K., STUBBE, M. 1991: Tagesrhythmik, Raumnutzung und Jagdverhalten des Schreiadlers *Aquila pomarina Brehm*. Populationsökologie Greifvogel- u. Eulenarten 2: 107-129. Wiss. Beitr. Univ. Halle 1991/4 (P 45).
- GÉNSBØL, B., THIEDE, W. 1991: Greifvögel. BLV Verlagsgesellschaft mbH, München: 390 lpp.
- GLUTZ VO BLOTZHEIM, U. N., BAUER, K. M., BEZZEL, E. 1989: Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 4. Falconiformes. AULA-Verlag Wiesbaden: 943 lpp.
- GOLODUSHKO, B. Z. 1959: Data on the ecology of the Lesser Spotted Eagle in the Bialowiecza Forest. Citāts no: Cramp, S., Simmons, K. E. L. 1980: Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. Oxford Univ. Press. Oxford, London, New York. Vol. 2: 695 lpp.
- GROSSE, AL., TRANSEHE, N. V. 1929: Austrumbaltijas mugurkaulaino saraksts. Rīga: 75 lpp.
- HAFFER, J. 1986: The history of species concepts and species limits in ornithology. Citāts no: Seibold, I. 1994: Untersuchungen zur molekularen Phylogenie der Greifvögel anhand von DNA - Sequenzen des mitochondrialen Cytochrom b - Gens. Hartung-Gorre Verlag. Konstanz: 228 lpp.
- HAGEMEIJER, W. J. M., BLAIR, M. J. (eds.). 1997: The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. T & A D Poyser. London: 903 lpp.
- HARASZTHY, L., BAGYURA, J., SZITTA, T. 1996: Zur Biologie des Schreiadlers *Aquila pomarina* in Ungarn. In: Meyburg, B.-U. & R. D. Chancellor eds. Eagle Studies. World Working Group on Birds of Prey (WWGBP). Berlin, London & Paris: 305-311.

- IVANOVSKY, V. 1996: Notes on the Breeding Biology of Spotted Eagles *Aquila clanga* and *A. pomarina* in Byelorussia. In: Meyburg, B.-U. & R. D. Chancellor eds. Eagle Studies. World Working Group on Birds of Prey (WWGBP). Berlin, London & Paris: 297-299.
- IVANOVSKY, V. 1998: Brutdaten und Bruterfolg der Greifvögel und Eulen in Weißrußland 1994-1997. Ornithologische Mitteilungen. Jahrgang 50. Nr. 11: 333-335.
- KOSTRZEWA, A., BORGER, FR., BORGER, R., DEWITZ, W. V., KOSTRZEWA, R., SPEER, G. 1985: Fünfjährige Untersuchungen zur Populationsbiologie der Greifvögel in Teilen der Niederrheinischen Bucht. Bull. W. W. G. Birds of Prey No. 2: 82-96.
- KROL, W. 1985: Breeding density of diurnal raptors in the neighbourhood of Susz (Ilawa Lakeland, Poland) in the years 1977-79. Acta Orn. 21 (2): 95-114.
- KUNYSZ, P. 1994: Occurrence of Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* in the Pogorze Przemyskie mountains 1980-1984. Citāts no: Magedmeijer, W. J. M., Blair, M. J. (eds.) 1997: The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. T & A D Poyser. London: 164-165.
- ĶEMLERS, E., ĶEMLERS, A. 1987: Dienas plēsīgie putni - *Falconiformes* - Kuldīgas apkārtnē. Retie augi un dzīvnieki: 31-45.
- ĶEMLERS, E., ĶEMLERS, A. 1990: Long-Term Dynamics of the Diurnal Raptors near Kuldīga, Latvia. In: Vīksne, J. & Vilks, I. (eds.): Baltic Birds 5. Ecology, Migration and Protection of Baltic Birds. „Zinātne“ Publ. Rīga. Vol. 1: 199-203.
- LIEPA, I. 1974: Biometrija. Rīga. „Zvaigzne“: 335 lpp.
- LOUDON, H. 1909: Vögel der Russischen Ostseeprovinzen Estland, Livland und Kurland. Оттискъ изъ Ежегодника Зоологическаго Музея Императорской Академіи Наукъ, т. XIV. St. Petersburg: 30 lpp.
- LÓWIS, O. 1893: Ievērojamākie Baltijas putni. Rīga: 149 lpp.

- MAKATSCH, W. 1974: Die Eier der Vögel Europas. Neumann Verlag. Band 1: 145-148.
- MAKATSCH, W. 1980: Wir bestimmen die Vögel Europas. Leipzig: 208-209.
- MATTHES, J., NEUBAUER, M. 1977: Der Schreiadler im Bezirk Rostock. Citāts no: Meyburg, B.-U. 1991: Der Schreiadler (*Aquila pomarina*): bisherige und zukünftige Bemühungen um seine Erforschung und seinen Schutz. In: Stubbe, M. (Hrsg.): Populationsökologie Greifvogel- u. Eulenarten 2 (1991): 89-105. Wiss. Beitr. Univ. Halle 1991/4 (P45).
- MATTHES, J., NEUBAUER, M. 1987: Zur Situation des Schreiadlers *Aquila pomarina Brehm* im Bezirk Rostock. Populationsökologie Greifvogel- u. Eulenarten 1. Wiss. Beitr. Univ. Halle 1987/14 (P 27): 143-152.
- MEYBURG, B.-U. 1969: Zur Biologie des Schreiadlers (*Aquila pomarina*). Deutscher Falkenorden: 32-66.
- MEYBURG, B.-U. 1991: Der Schreiadler (*Aquila pomarina*): bisherige und zukünftige Bemühungen um seine Erforschung und seinen Schutz. In: Stubbe, M. (Hrsg.): Populationsökologie Greifvogel- u. Eulenarten 2: 89-105 Wiss. Beitr. Univ. Halle 1991/4 (P45).
- MEYBURG, B.-U. 1996: Der Schreiadler *Aquila pomarina*: Bestandssituation und derzeitiger Stand seiner Erforschung. In: Meyburg, B.-U. & R. D. Chancellor eds. Eagle Studies. World Working Group on Birds of Prey (WWGBP). Berlin, London & Paris: 377-387.
- MEYBURG, B.-U., HARASZTHY, L., STRAZDS, M., SCHÄFER, N. 1997: European Union Species Action Plan for Lesser Spotted Eagle (*Aquila pomarina*). BirdLife International: 30 lpp.
- MEYBURG, B.-U., SCHELLER, W., MEYBURG, C. 1995: Zug und Überwinterung des Schreiadlers *Aquila pomarina*: Satellitentelemetrische Untersuchungen. Journal für Ornithologie 136: 401-422.

- JEUBAUER, M. 1991: 20 Jahre Schreiadlerkontrolle einer Teilpopulation in Vorpommern. In: Stubbe, M. (Hrsg.): Populationsökologie Greifvogel- u. Eulenarten 2: 137-140. Wiss. Beitr. Univ. Halle 1991/4 (P45).
- PČOLA, Š. 1991: Eine Bodenbrut des Schreiadlers *Aquila pomarina*. Birds of Prey Bulletin No. 4: 259-264.
- PETERSON, R., MOUNTFORT, G., HOLLAM, P. A. D. 1979: Die Vögel Europas. Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin: 92-93.
- PETRIŅŠ, A., STRAZDS, M., BERGMANIS, U. 1997: Vidējais ērglis *Aquila clanga* Latvijā laika ritumā. Putni dabā 6.3: 7-14.
- PETERSONS, G. (red.) 1994: Latvijas mežu karte. Nacionālais Mērniecības centrs un Latvijas Valsts mežierīcības institūts. R/A „Latvijas karte“. Rīga.
- PORTER, R. F., WILLIS, I., CHRISTENSEN, S., NIELSEN, B. P. 1981: Flight Identification of European Raptors. T. & A. D. Poyser. Calton: 180 lpp.
- PRAKASH, V. 1996: Status, Distribution and Breeding Biology of the Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina hastata* in Keoladeo National Park. In: Meyburg, B.-U. & R. D. Chancellor eds. Eagle Studies. World Working Group on Birds of Prey (WWGBP). Berlin, London & Paris: 357-375.
- PRIEDNIEKS, J., STRAZDS, M., STRAZDS, A., PETRIŅŠ, A. 1989: Latvijas ligzdojošo putnu atlants 1980-1984 (J. Vīksnes red.). Rīga. Zinātne: 349 lpp.
- QUEDNAU, A. 1930: Schelladler am Mauersee. Citāts no: Baumgart, W. 1980: Steht der Schreiadler unter Zeitdruck? Der Falke 1: 6-17.
- RODZIEWICZ, M. 1996: The Status, Range and Breeding Success of the Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* in Poland. In: Meyburg, B.-U. & R. D. Chancellor eds. Eagle Studies. World Working Group on Birds of Prey (WWGBP). Berlin, London & Paris: 291-295.

SHELLER, W., BERGMANIS, U., MEYBURG, B.-U., KNACK, A., RÖPER, S. 1999:

Radiotelemetrische Untersuchungen zum Raum-Zeit-Verhalten von Schreiadlern

Aquila pomarina unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses von Störungen und Zerschneidungen. (Teilprojekt 4.4 des BMBF-Verbundprojektes „Auswirkungen und Funktion unzerschnittener störungsarmer Landschaftsräume für Wirbeltierarten mit großen Raumannsprüchen“). Im Druck.

SHELLER, W., MEYBURG, B.-U. 1995: Schreiadler. In: Kostrzewa, A. & Speer, G. (Hrsg.):

Greifvögel in Deutschland. Bestand, Situation, Schutz. AULA-Verlag Wiesbaden: 58-62.

SEIBOLD, I. 1994: Untersuchungen zur molekularen Phylogenie der Greifvögel anhand von

DNA - Sequenzen des mitochondrialen Cytochrom b - Gens. Hartung-Gorre Verlag. Konstanz: 228 lpp.

STAFFERSFIELD, A. J., CROSBY, M. J., LONG, A. J., WEGE, D. C. 1998: Endemic Bird Areas of

the World. Priorities for Biodiversity Conservation. BirdLife International. Wellbrook Court, Girton Road, Cambridge: 846 lpp.

STRAZDS, M., BERGMANIS, U., PETRIŅŠ, A. 1997: Mazā ērgļa *Aquila pomarina* skaits un

izplatība Latvijā. Putni dabā 6.3: 19-24.

STUBBE, M., HEISE, S. 1987: Populationsdynamik von Greifvogel- und Eulenarten und ihrer

Beutetiere. Populationsökologie Greifvogel- u. Eulenarten I. Wiss. Beitr. Univ. Halle 1987/14 (P 27): 279-329.

SVENSSON, L. 1975: Större skrikörn *Aquila clanga* och mindre skrikörn *A. pomarina* -

problemet att artbestämma dem. Vår Fågelvärld, vol 34, N 1: 1-26.

TRANSEHE, N. V. 1965: Die Vogelwelt Lettlands. Verlag Harro v. Hirschheydt. Hannover-

Döhren: 229 lpp.

- VILKS, K. 1943: Avifauna aus vier Gegenden Lettlands. In: Strand, E. (eds.). *Folia Zoologica et Hydrobiologica*. Riga: 247-265 lpp.
- VLACHOS, C. G., PAPAGEORGIOU, N. K. 1996: Breeding Biology and Feeding of the Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* in Dadia Forest, North-Eastern Greece. In: Meyburg, B.-U. & R. D. Chancellor eds. *Eagle Studies*. World Working Group on Birds of Prey (WWGBP). Berlin, London & Paris: 337-347.
- VOLKE, V. 1996: The Status of the Greater Spotted Eagle *Aquila clanga* and Lesser Spotted Eagle *A. pomarina* in Estonia. In: Meyburg, B.-U. & R. D. Chancellor eds. *Eagle Studies*. World Working Group on Birds of Prey (WWGBP). Berlin, London & Paris:
- ZHEZHERIN, V.P. 1969: On taxonomic interrelations of *Aquila clanga* and *Aquila pomarina*. *Zbirn. prats. zool. Mus.*, 33: 91-97.
- Вилкс, К. 1968: Резкое снижение численности некоторых видов птиц в Латвии. *Zoologijas muzeja raksti 2*. Rīga: 47 lpp.
- ДЕМЕНТЬЕВ, Г. П., ГЛАДКОВ, Н. А., ПТУШЕНКО, Е. С., СПАНГЕНБЕРГ, Е. П., СУДИЛОВСКАЯ, А. М. 1951: Птицы Советского Союза. Под ред. Дементьева Г. П. и Гладкова Н. А. „Советская наука“. Москва, Т. 1: 652 lpp.
- ЗУБАРОВСКИЙ, В. М. 1977: Фауна Украины. Том V. Птицы. Вып. 2. Хищные птицы. Киев. „Наукова думка“: 106-120.
- КАСПАРСОН, Г. Р. 1958: Питание некоторых дневных хищных птиц в Латвийской ССР. *Зоологический журнал*, т. XXXVII, вып. 9: 1389-1396.
- ЛИПСБЕРГ, Ю. 1983: Малый подорлик. В кн.: Вискне, Я. (ред.) 1983: Птицы Латвии. Территориальное размещение и численность. Рига. „Зинатне“: 57.
- МАЙР, Э. 1947: Систематика и происхождение видов. „Иностранная литература“. Москва: 504 lpp.

Мальчевский, А. С., Пукинский, Ю. Б. 1983: Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий. Ленинград, Т. 1: 480 lpp.

Плохинский, Н. А. 1970: Биометрия. Издательство Московского Университета: 368 lpp.

Степанян, Л. С. 1983: Надвиды и виды-двойники в авифауне СССР. „Наука“. Москва: 19-34.

Флинт, В. Е., Бёме, Р. Л., Костин, Ю. В., Кузнецов, А. А. 1968: Птицы СССР. „Мысль“. Москва: 146-147.

Publikāciju saraksts par disertācijas tēmu

BERGMANIS, U. 1989: Kā noteikt vidējo ērgli *Aquila clanga Pallas* un mazo ērgli *Aquila pomarina C. L. Brehm*. Putni dabā 2:113-122.

BERGMANIS, U. 1996: On the Taxonomy of the Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* and Greater Spotted Eagle *A. clanga*. In: Meyburg, B.-U. & R. D. Chancellor eds. Eagle Studies. World Working Group on Birds of Prey (WWGBP). Berlin, London & Paris: 199-207.

BERGMANIS, U., DROBELIS, E., KARASKA, D. 1997: Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina*. In: Hagemeyer, W. J. M., Blair, M. J. (eds.): The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. T & A D Poyser. London: 164-165.

BERGMANIS, U., KREILIS, M., ĶEMLERS, A., LIPSBERGS, J., PETRIŅŠ, A. 1990: Plēsīgo putnu monitoringa pirmie rezultāti Latvijā. Putni dabā 3: 148-153.

BERGMANIS, U., PETRIŅŠ, A., ĶEMLERS, A. 1993: Siedlungsdichte und Reproduktionsrate mehrerer Taggreifvogelarten Lettlands. In: Baltic Birds VI. Proceedings of the Sixth Conference on the Study and Conservation of Migratory Birds of the Baltic Basin. Sonderausgabe von Bucephala: 56-60.

BERGMANIS, U., PETRIŅŠ, A., STRAZDS, M. 1990: Lesser Spotted Eagle in Latvia - Numbers, Distribution and Ecology. In: Vīksne, J. & Vilks, I. (eds.): Baltic Birds 5. Ecology, Migration and Protection of Baltic Birds. „Zinātne“ Publ. Riga. Vol. 1: 35-38.

BERGMANIS, U., PETRIŅŠ, A., STRAZDS, M. 1998: The number, distribution and breeding results of the Lesser Spotted Eagle *Aquila pomarina* in Latvia. J. Ornithol. Manuskripts.

- BERGMANIS, U., PETRIŅŠ, A., STRAZDS, M., KRAMS, I. 1997: Iespējams vidējā ērgļa *Aquila clanga* un mazā ērgļa *A. pomarina* hibridizācijas gadījums Austrumlatvijā. Putni dabā 6.3: 2-6.
- BERGMANIS, U., PETRIŅŠ, A., STRAZDS, M., KRAMS, I. 1998: Probable case of hybridization of Spotted eagle *Aquila clanga* and Lesser Spotted eagle *A. pomarina* in Eastern Latvia. J. Ornithol. Manuskripts.
- PETRIŅŠ, A., STRAZDS, M., BERGMANIS, U. 1997: Vidējais ērglis *Aquila clanga* Latvijā laika ritumā. Putni dabā 6.3: 7-14.
- STRAZDS, M., BERGMANIS, U., PETRIŅŠ, A. 1997: Mazā ērgļa *Aquila pomarina* skaits un izplatība Latvijā. Putni dabā 6.3: 19-24.

Pateicības

Promocijas darbā apkopotās informācijas iegūšana un līdz ar to pats darbs bija iespējams, pateicoties kolektīvam un savstarpēji koordinētam darbam. Datu iegūšanā un to nesavtīgai nodošanai lietošanā izsaku vislielāko pateicību kolēģiem no Latvijas Universitātes Zooloģijas muzeja Aivaram Petriņam, no Ornitoloģijas biedrības Mārim Strazdam un visiem citiem informācijas sniedzējiem.

Īpašu pateicību esmu parādā kolēģim un draugam no Vācijas Dr. W. Šelleram (ainavu plānošanas birojs SALIX) par vienreizējo iespēju piedalīties mazo ērgļu telemetrijas projektā, kā arī par projekta realizācijā sniegto materiāli tehnisko palīdzību. Līdzdalība projektā man deva iespēju ne tikai apgūt mūsdienīgas pētījumu un rezultātu apstrādes metodes, bet arī izmantot projekta inventāru (dators, datorprogrammas, apvidus automašīnas u.c.) citiem mazo ērgļu un dienas plēsīgo putnu pētījumiem. Profesoram Dr. B.-U. Meiburgam (vispasaules plēsīgo putnu un pūču darba grupa WWGBP) izsaku pateicību par iespēju piedalīties mazo ērgļu pētījumos ar satelīttelemetrijas palīdzību, profesoriem Dr. B.-U. Meiburgam un Dr. M. Stubbem (Halles Universitāte, Zooloģijas institūts) - par atbalstu rezultātu publicēšanā un dotajām iespējām piedalīties starptautiskās konferencēs laikā, kad tas finansiālu un politisku apsvērumu dēļ bija grūti īstenojams.

Rezultātu interpretācijā un analīzes metožu izvēlē esmu pateicīgs kolēģiem no Lietuvas G. Vaitkus un E. Greimas, kā arī no Latvijas Universitātes Bioloģijas fakultātes D. Tjarvem un jo īpaši profesoram Dr. V. Balodim. A. Auniņam (Latvijas Dabas Fonds) paldies par GIS programmā veidoto attēlu noformēšanu un drukāšanu.

Visbeidzot izsaku vissirsnīgāko pateicību manam ilggadīgajam darba iniciatoram, atbalstītājam, kritiķim un vadītājam profesoram Dr. Jānim Vīksnem!!

Liels paldies manai ģimenei par sapratni, iecietību un atbalstu šī darba veikšanā, kas bija saistīts ar ilgu prombūtni, bet ne ar ģimenes labklājību.