



## GALA ZIŅOJUMS

PAR AŠ „LATVIJAS VALSTS MEŽI” ATBALSTĪTĀ PĒTĪJUMA DARBU IZPILDI

PĒTĪJUMA NOSAUKUMS:       **Medņu aizsardzībai nozīmīgo vides faktoru  
izpēte**

LĪGUMA NR.:                   5-5.5-0005-101-16-16

IZPILDES LAIKS:             29.01.2016. – 01.02.2019.

IZPILDĪTĀJS:                 Latvijas Valsts mežzinātnes institūts „Silava”

PĒTĪJUMA VADĪTĀJS:       \_\_\_\_\_

DR. JĀNIS OZOLIŅŠ

DARBA IZPILDĪTĀJI: Dr. Guna Bagrađe, Gundega Done, Jānis Donis, Dr. Agnese Gailīte, Anita Gaile, Mārtiņš Lūkins, Aivars Ornicāns, Dr. Digna Pilāte, Dr. Dainis Edgars Ruņģis, Dr. Jurgis Šuba, Dr. Ilze Veinberga, Agrita Žunna

Salaspils, 2019

## SATURS

Kopsavilkums .....	3
Summary.....	5
Izmantotie saīsinājumi un terminu skaidrojums.....	8
1. Medņu kā boreālo mežu lietussarga sugas novērtējums.....	9
1.1. Aizsargājamo meža biotopu kvalitātes vērtējums medņu riestos un tiem pieguļošajās teritorijās.....	9
1.2. Putnu sabiedrības daudzveidības raksturojums medņu dzīvotnēs un ārpus tām.....	21
1.3. Medņu dzīvotņu un aizsargājamo meža biotopu nozīmes novērtējums retu un īpaši aizsargājamu dzīvnieku saglabāšanai.....	28
1.4. Izvērtējums par medņa atbilstību boreālo mežu lietussarga sugai Latvijā.....	47
2. Medņu un to dabisko ienaidnieku mijiedarbības izpēte medņu dzīvotņu teritorijās.....	50
2.1. Dabisko ienaidnieku novērojumu telpiskā analīze attiecībā pret medņu riestu teritoriju.....	51
2.2. Meža caunu ietekmes novērtējumu uz medņu populācijām pēc darbības pēdu telpiskā izvietojuma parauglaukumos un ievāktu ekskrementu analīzēm.....	53
2.3. Medņu dabisko ienaidnieku to ietekmes novērtējums medņu dzīvotnēs un rekomendācijas to ietekmes mazināšanai.....	60
3. Medņiem nozīmīgu barības resursu (mellenāju u.c. meža ogu) apjoma un izmaiņu dinamikas novērtēšana medņu izplatības teritorijās.....	63
3.1. Mellenāju attīstībai piemērotākās mežaudzes un to klasificēšana pēc mežaudžu raksturlielumiem: meža tipa, audzes sastāva, bonitātes, vecuma un biežības.....	63
3.2. Izmantojot aktuālos meža inventarizācijas datus, noteikt mellenājiem produktīvo mežaudžu apjomu un tā izmaiņu tendences pa LVM reģionu teritorijām.....	74
3.3. Rekomendācijas mežu apsaimniekošanas plānošanas pilnveidošanai, lai nodrošinātu ilgtspējīgu mellenāju resursu saglabāšanu medņu dzīvotnēs.....	77
4. Medņu ģenētikas pētījumi.....	78
5. Cilvēka radītu traucējumu risku novērtējums uz medņu populācijām.....	83
1. Pielikums.....	99
2. Pielikums.....	103
3. Pielikums.....	120
4. Pielikums.....	134
5. Pielikums.....	136

## Kopsavilkums

VAS Latvijas valsts meži (LVM) atbalstītais pētījums „Medņu aizsardzībai nozīmīgo vides faktoru izpēte” aptver piecus aspektus, kurus svarīgi zināt, veicot meža apsaimniekošanu un biotopu aizsardzību, lai panāktu medņu populācijas labvēlīgu stāvokli: (1) medņa kā boreālo mežu lietussargsugas nozīme Latvijā; (2) medņu un to dabisko ienaidnieku mijiedarbība medņu dzīvotņu teritorijās; (3) medņiem nozīmīgu barības resursu (mellenāju u.c. meža ogu) apjoms un izmaiņu dinamika medņu izplatības teritorijās; (4) informācija par medņu subpopulāciju ģenētisko daudzveidību, ģenētisko struktūru un gēnu plūsmu – saistībā ar iespējamu reintrodukcijas nepieciešamību; (5) cilvēka radītu traucējumu iedarbība uz medņu uzvedību.

Minēto aspektu izpētei par parauglaukumiem izvēlētas 15 stacionāras teritorijas ap medņu riestu centriem, kurās ierīkoti līnijveida transekti zīdītāju pazīmju (pēdu, ekskrementu) un putnu uzskaitēi, kā arī aizsargājamo meža biotopu (AMB) kvalitātes novērtēšanai. Parauglaukumi izvietoti medņu apdzīvotāko LVM reģionu teritorijās – Ziemeļkurzemes, Rietumvidzemes, Austrumvidzemes, Ziemeļlatgales un Vidusdaugavas - pa trim katrā no nosauktajiem. Medņu spalvas ģenētiskai izpētei ievāktas gan stacionārajos parauglaukumos, gan iegūtas sadarbībā ar LVM darbiniekiem, kuri tās atraduši arī attiecīgo reģionu citu riestu teritorijās. Medņu uzvedība cilvēka radītu traucējumu ietekmē pētīta Austrumvidzemes LVM reģionā Variņu un Rankas pagastu teritorijās. Veikts ogulāju (mellenes, zilenes un brūklenes) resursu vērtējums visā valsts teritorijā atkarībā no meža tipa, valdošās koku sugas, mežaudzes vecuma, biežības un bonitātes, un aprēķināta šo faktoru savstarpējā mijiedarbība.

Veikta 1386 meža nogabalu pārbaude pēc biotopu noteikšanas rokasgrāmatā “Eiropas Savienības aizsargājami biotopi Latvijā” (Auniņš 2013) aprakstītajiem kritērijiem. Visvairāk medņu riestos un 2km rādiusā ap riestu centriem pārstāvēti purvainie meži (91D0\* - Natura 2000 kods atbilstoši Biotopu direktīvas pielikumam) (41% no pārbaudītās platības), veci vai dabiski boreālie meži (9010\*) (26%) un ķērpjiem bagāti priežu meži (91T0) (13%). Vidējā AMB platība 1,72ha. Aizsargājamo meža biotopu kvalitāte medņu riestos vērtēta, izmantojot 21 kritēriju un summējot par katru kritēriju iegūtos punktus. Kvalitātes ziņā lielākā daļa biotopu novērtēti kā vidēji. Izcilas kvalitātes biotopi ir 4% no kopējās AMB platības. Labas kvalitātes biotopi ir 25%. Zemas kvalitātes izrādījies 4% vērtēto AMB. Medņu riestu centrālajā daļā (līdz 500m rādiusā ap riestu centriem) AMB kvalitāte vidēji ir nedaudz augstāka nekā riestiem pieguļošajās teritorijās (501-2000m rādiusā) – attiecīgi 31,0 un 28,7 punkti no 58 iespējamajiem. Visaugstākās kvalitātes AMB izvietoti 201-300m attālumā no riestu centriem, to vērtējums variē no 30 līdz 47 punktiem. Platības ziņā riestu centrālās daļas AMB nogabali ir būtiski lielāki (Wilcoxon rank sum test,  $p=0,026$ ) nekā riestiem pieguļošo teritoriju AMB nogabali – attiecīgi vidēji 2,13ha un 1,65ha.

Medņu riestu teritorijās konstatētas 12 zīdītāju sugas. Visbiežāk konstatētie zīdītāji ir stirnas, staltbrieži un aļņi. No plēsējiem visbiežāk sastopama meža cauna. Meža cūku skaits pēc 2016. gada ievērojami samazinājies. Putnu faunā konstatētas 68 sugas, no kurām vislielākā skaitā sastopami čunčīņš, koku čipste, sarkanrīklīte, svirlītis, žubīte, sarkanrīklīte, zeltgalvītis un melnais meža strazds. Kopumā ņemot, riestu centrālajā daļā putnu sugu skaits ir mazāks nekā pieguļošajā teritorijā (51 pret 68), zemāks arī visu sugu putnu kopējais blīvums (10,9 pret 13) un Šenona sugu daudzveidības indekss H (2,798 pret 3,110). Jāuzsver, ka šī sakarība pastāv neraugoties uz iepriekšminēto par AMB platību, kas samazinās virzienā no riesta centra uz perifēriju, tātad medņu riestu centri nepārprotami atrodas platībās ar mazāku putnu sugu daudzveidību un indivīdu skaitu. Starp riestu apsekošanas laikā reģistrētajām sugām 5 zīdītāju, 17 putnu un 4 gliemežu sugas ir īpaši aizsargājamas (ĪAS).

No aizsargājamiem putniem līdzās mednim visbiežāk konstatētas melnās dzilnas un mežirbes, no zīdītājiem – baltie zaķi un meža caunas. AMB konstatētas 13 ĪAS taču tās visas atrastas arī mežaudzēs ārpus AMB, izņemot vienīgo melnā stārķa novērojumu purvainā meža biotopā. Medņu sastopamība visaugstākā bijusi ķērpjiem bagātos priežu mežos (51,1% novērojumu), bet tā būtiski nekorelē ar AMB kvalitāti, kā arī to sastopamību būtiski neietekmē audzes vecums. Ārpus AMB medņi visbiežāk konstatēti 31-50 gadus vecās mežaudzēs.

Pētījums apstiprina atziņu, ka no dabiskajiem ienaidniekiem medņus ietekmē meža caunas. Tomēr putniem meža caunu barībā ir salīdzinoši neliela loma - pēc absolūtā sastopamības biežuma ekskrementos tikai 3,5% gadījumu. Barojoties ar sīkajiem zīdītājiem un meža ogām, tās kā barību izmanto arī pieejamos putnus, tajā skaitā medņus. Tādēļ liels meža caunu, kā arī jenotsuņu, lapsu un āpšu skaits un pastāvīga to klātbūtne jāuzskata medņiem par apdraudējumu, īpaši to ligzdošanas un cāļu vadāšanas periodā.

Meža ogulāju resursi novērtēti, pamatojoties uz meža statistiskās inventarizācijas gaitā veiktiem projektīvā seguma mērījumiem 5120 parauglaukumos 3x3m kvadrātveida laukumos visos pārstāvētajos meža tipos. Sastādīts vienādojums, ar kuru var aprēķināt ogulāju projektīvo segumu, ja zināmi galvenie mežaudžu raksturlielumi (Meža valsts reģistra dati). Savukārt, zinot ogulāju projektīvo segumu, iespējams prognozēt ogu ražu optimālos apstākļos. Salīdzinot ogulāju resursus pēc meža valsts reģistra datiem 2010. un 2017. gadā, konstatēts neliels samazinājums mellenēm un brūklenēm, bet pieaugums zilenēm. No LVM reģioniem ogulājiem visbagātākais ir Ziemeļkurzeme, bet vistrūcīgākais – Zemgale.

Ģenētiskajā analīzē, izmantojot 8 mikrosatelītu marķierus, Pārbaudīts 87 indivīdu DNS, kas izdalīts no medņu spalvām: 32 Rietumvidzemes, Austrumvidzemes un Ziemeļlatgales reģionos (Vidzemes mikropopulācija), 25 Ziemeļkurzemes reģionā (Kurzemes mikropopulācija) un 30 indivīdiem Vidusdaugavas reģionā (Sēlijas mikropopulācija). Ģenētiskās daudzveidības rādītāju vērtības visās analizētajās mikropopulācijās būtiski neatšķiras. Lielākā atšķirība starp mikropopulācijām atrodama inbrīdinga indeksā, kas Vidzemes mikropopulācijā ir zemāks, salīdzinot ar Sēlijas un Kurzemes mikropopulācijām. Savstarpējās ģenētiskās diferenciacijas rādītāji liecina, ka Sēlijas un Kurzemes mikropopulācijas nav diferencētas, bet Vidzemes mikropopulācija ir diferencēta no Sēlijas un Kurzemes mikropopulācijām. Vidējā savstarpējā radniecība starp katru pārbaudīto indivīdu pāri Vidzemes un Kurzemes grupu ietvaros nav augsta, kas liecina, ka abas populācijas ir pietiekami lielas, lai izvairītos no tuvradnieciskas krustojšanās. Savukārt Sēlijas mikropopulācijā vidējās radniecības rādītājs ir būtiski augstāks. Šie rezultāti kopā ar salīdzinoši augsto inbrīdinga indeksu norāda, ka Sēlijas mikropopulācija iespējams ir skaitliski vismazākā un pastāv iespēja, ka tās ilgspēja ir ierobežota.

Cilvēka radītu traucējumu ietekmes novērtēšana veikta pēc divu medņu gaiļu telemetrijas rezultātiem no 2018. gada maija līdz decembrim. Kopumā iegūti dati par 26741 medņa atrašanās vietām, kurš 13.04.2018 iezīmēts ar GPS/GPRS sistēmas telemetrijas ierīci, un 17276 medņa atrašanās vietām, kurš ar šādu ierīci iezīmēts 03.05.2018. Konstatēts, ka attālums, kādā medņi mainījuši atrašanās vietu cilvēka radīta pēkšņa traucējuma rezultātā svārstās no 10 līdz 856m, visbiežāk 70-80m. Atgriešanās meža nogabalā, no kurienes medņi iztraucēti, notikusi pēc 2 dienām līdz pat diviem mēnešiem. Lai arī medņi izmanto meža autoceļus un to apmales gastrolītu uzlasīšanai un kā pērtuves, visbiežāk tie uzturās 200-700m attālumā no ceļiem, un šis attālums var mainīties atkarībā no sezonas un konkrētās vietas vai indivīda.

Pētījums apliecina, ka mednis kā lietussargsuga Latvijā var kalpot citu retu un apdraudētu sugu aizsardzībai, boreālo mežu un īpaši tādu ES nozīmes AMB, kā veci vai dabiski boreālie meži (9010\*), purvainie meži (91D0\*) un ķērpjiem bagātie priežu meži (91F0) labvēlīga aizsardzības stāvokļa uzraudzībai. Kamēr medņu dzīvotne atbilst AMB

kritērijiem, mednis kā suga ir toleranta pret mežsaimnieciskās darbības radītām izmaiņām, ja tās ir mērenas un būtiski neietekmē zemesdzīvotņu veģetāciju lielākajā dzīvotņu daļā. Šī pētījuma rezultāti neļauj spriest, vai šī tolerance izpaužas ārpus AMB, jo lielākajai daļai pētījumā ievāktu datu trūkst kontroles paraugkopas.

## Summary

The research project „Examination of important environmental factors for conservation of capercaillie” supported by the JSC Latvia’s State Forests (LSF) investigated five significant issues for forest management and habitat protection to achieve a favorable status for the capercaillie population: (1) the role of the capercaillie as an umbrella species in Latvian boreal forests; (2) the interaction of capercaillie and their natural predators in capercaillie habitats; (3) changes in the distribution and amount of significant food sources (blueberries and other forest berries) in capercaillie distribution areas; (4) information on the genetic diversity, genetic structure and gene flow between capercaillie sub-populations in the context of the possible need for re-introduction; (5) effects of human-induced disturbances on capercaillie behavior.

Fifteen trial plots were established around capercaillie leks, and linear transects were utilized for observations of the presence of mammals (footprints, excrements) and other bird species, as well to identify elements of protected forest habitats (PFH). The plots were located in the LSF regions with the highest capercaillie population densities – three plots in each of the North Kurzeme, West Vidzeme, East Vidzeme, North Latgale and Vidusdaugava regions. Capercaillie feathers for genetic analyses were collected both in the trial plot areas as well as in cooperation with LSF employees, who collected them from other leks in the respective regions. Capercaillie behavior in response to human-induced disturbances was studied in the Eastern Vidzeme LSF region in the territories of Variņi and Ranka parishes. Berry resources (blueberries, bilberries and lingonberries) have been evaluated throughout the entire territory of Latvia, and correlation with forest type, dominant tree species, age, density and quality of forest stands, has been determined.

Initially, 1322 forest compartments potentially containing PFH features were surveyed according to the criteria described in the Habitat Identification Manual “European Union Protected Habitats in Latvia” (Auniņš 2013), of which 750 sites were confirmed to comply with the criteria for significant EU forest habitats. The majority of capercaillie leks (including a radius of 2 km around them) were located in bog woodland (NATURA 2000 Code: 91D0\*) (41% of areas), western taiga (9010\*) (26%) and Central European lichen Scots pine forests (91T0) (13%). The average PFH area was 1.72 ha. The quality of protected forest habitats where capercaillie leks were located was evaluated by summing the points of each of 21 assessment criteria. The quality of the majority of habitats was assessed as medium. High quality habitats comprised 4% of the total area, good quality habitats comprised 25%, and 4% were of low quality. The average habitat quality is slightly higher in the areas closest to the leks (up to 500m radius) than in adjacent areas (within a radius of 501-2000m) - 31.0 and 28.7 points respectively, out of a maximum of 58. The highest quality habitats were located at a distance of 201-300m from the center of the leks, with a rating ranging from 30 to 47 points. In terms of area, the size of PFH in the central part of the lek areas are significantly larger (Wilcoxon rank sum test,  $p = 0.026$ ) than the PFH in adjacent areas, averaging 2.13ha and 1.65ha, respectively.

Twelve mammal species were identified in the capercaillie lek areas. The most common mammals were roe deer, red deer and elk. The most common forest predator species

was pine marten. The number of wild boar has decreased significantly since 2016. 68 bird species were identified, of which the most frequent were chiff-chaff, tree pipit, wood warbler, chaffink, European robin, goldcrest and blackbird. In general, the number of bird species in the central part of the lek was smaller than in the adjacent areas (51 vs. 68), the total density of all species (10.9 vs. 13) and the Shannon species diversity index  $H$  (2.798 vs. 3.110) were also lower. It should be emphasized that this correlation exists despite the decrease in the areas of PFH from the center of leks to the periphery, therefore the centers of capercaillie leks are clearly located in areas with less bird species diversity and number of individuals. Among the species registered during the survey of leks, 5 mammal species, 17 bird species and 4 snail species were identified as specially protected species (SPS). Of the protected bird species, black woodpecker and hazel grouse were most often found, of mammal species – mountain hare and pine marten. Thirteen SPS were found in SPH, but the majority of protected species were also found in forest stands outside SPH, except for the single black stork observation in a boggy forest habitat. The highest incidence of capercaillie was in lichen rich pine forests (51.1% of observations), but this does not correlate significantly with SPH quality. The incidence of capercaillie in SPH is not significantly influenced by the age of the stand. Outside SPH, the highest incidences of capercaillies were found in 31-50 year old forest stands.

The study confirms that pine martens are the most significant predators of capercaillie. However, capercaillie play a relatively minor role in the diet of pine martens, with an absolute incidence in only 3.5% of excrements. While feeding on small mammals and wild berries, they also prey on available birds, including capercaillie. Therefore, a high density of pine marten as well as red fox, badger and raccoon dog, and their stable presence in an area should be considered as a threat to capercaillie, especially during nesting and chick rearing periods.

Forest berry resources were evaluated using data from forest monitoring activities in 5120 3x3m plots in all forest types represented. As a result, the projective cover of berry bushes can be estimated if the characteristics of the forest stand are known. However, knowing the berry projective coverage can predict the berry yield under optimal conditions. Comparing berry resources according to the data of the forest state register in 2010 and 2017, a slight decrease was observed for blueberries and lingonberries, but an increase of bilberries. Of the LSF regions, the most abundant in berries is North Kurzeme, but the least abundant - Zemgale.

Genetic analysis using eight microsatellite markers was done on DNA extracted from feathers of 87 individuals: 32 from Western Vidzeme, Eastern Vidzeme and North Latgale (Vidzeme sub-population), 25 from the North Kurzeme Region (Kurzeme sub-population), and 30 from the Vidusdaugava Region (Sēlija sub-population). The values of genetic diversity indicators in all sub-populations analyzed did not differ significantly. The biggest difference between sub-populations was found in the inbreeding index, which is lower in the Vidzeme sub-population compared to the Sēlija and Kurzeme sub-populations. Indicators of genetic differentiation showed that the Sēlija and Kurzeme sub-populations are not differentiated, but the Vidzeme sub-population is differentiated from the Sēlija and Kurzeme sub-populations. The average pairwise relatedness between each analyzed individual within the Vidzeme and Kurzeme sub-populations is not high, suggesting that both populations are large enough to avoid crossing between related individuals. Meanwhile, in the Sēlija sub-population, the average pairwise relatedness is significantly higher. These results, coupled with the relatively high inbreeding index, suggest that the Sēlija sub-population is probably the smallest in terms of the number of individuals and that it is possibly the most threatened of the analyzed sub-populations.

Assessment of the effects of human-induced disturbances was evaluated by telemetry results from two capercaillie males tracked from May to December 2018. In total, 26741 location data points from one individual, tagged with a GPS / GPRS system telemetry device on 13.04.2018, and 17276 location data points from a second individual, tagged with a telemetry device on 03.05.2018, were analyzed. It was found that the distance the capercaillie individuals moved in response to sudden human disturbance ranged from 10-856 m, most often between 70-80 m. The time taken for the capercaillie individuals to return to the forest area from which the individual was disturbed ranged from 2 days up to two months. Although the capercaillies use forest roads and their edges for picking up gastrolites and grooming, they usually stay 200-700 m away from roads, and this distance may vary depending on the season and the particular location or individual.

This study confirmed that capercaillie, as an umbrella species in Latvia, can promote the protection of other rare and endangered species, and to monitor the conservation status of boreal forests, particularly of PFH of EU significance such as western taiga (9010\*), bog woodlands (91D0\*) and Central European lichen Scots pine forests (91T0\*). As long as the capercaillie habitat meets the PFH criteria, the capercaillie as a species is tolerant to changes caused by forestry activities if they are moderate and do not significantly affect ground vegetation in the majority of the habitat area. The results of this study do not permit verification that this tolerance is maintained outside of PFH, as most of the data collected in the study lack control samples.

## IZMANTOTIE SAĪSINĀJUMI UN TERMINU SKAIDROJUMS

AMB – Eiropas Savienības aizsargājamie meža biotopi

Dzīvotne – sugai piemērotu ekosistēmu jeb biotopu kopums ekoloģiskajā interpretācijā neatkarīgi no to atbilstības vai neatbilstības AMB

EP – Eiropas Padome

ES – Eiropas Savienība

ĪAS – īpaši aizsargājamā suga

LR MK – Latvijas Republikas Ministru kabinets

MAF – Meža attīstības fonds

Riests – teritorija 500m rādiusā ap riesta centru

Riestam pieguļošā teritorija jeb perifērija – teritorija no 500-2000m rādiusā ap riesta centru

Riesta teritorijas – riests un riestam pieguļošā teritorija



# 1. Medņu kā boreālo mežu lietussarga sugas novērtējums

## 1.1. Aizsargājamo meža biotopu kvalitātes vērtējums medņu riestos un tiem pieguļošajās teritorijās

### Pētījuma aktualitāte

Medņu dzīvotnes ir sāktas pētīt pagājušā gadsimta beigās galvenokārt Norvēģijā un Somijā. Latvijā pētījumi par medņu dzīvotnēm ir uzsākti 2003.gadā (Hofmanis, Strazds 2004). Pētījumi ir turpināti dažādu pētījumu ietvaros un tie ir vērsti galvenokārt uz medņu dzīvotņu kvalitāti ietekmējošo faktoru izpēti un apsaimniekošanas pasākumiem ES aizsargājamos biotopos (Hofmanis, Strazds 2004, Ikaunieca 2017). 2017. gadā ir īstenots MAF atbalstīts pētījums "Sākotnējās biodaudzveidības datu iegūšana pirms medņu riestu biotopu apsaimniekošanas pasākumiem" (<https://www.zm.gov.lv/mezi/statiskas-lapas/valsts-atbalsts/meza-attistibas-fonds/as-latvijas-valst-mezi-davinajumi-ziedojumi-vides-izglitibas-un-zinatn?nid=1076#jump>).

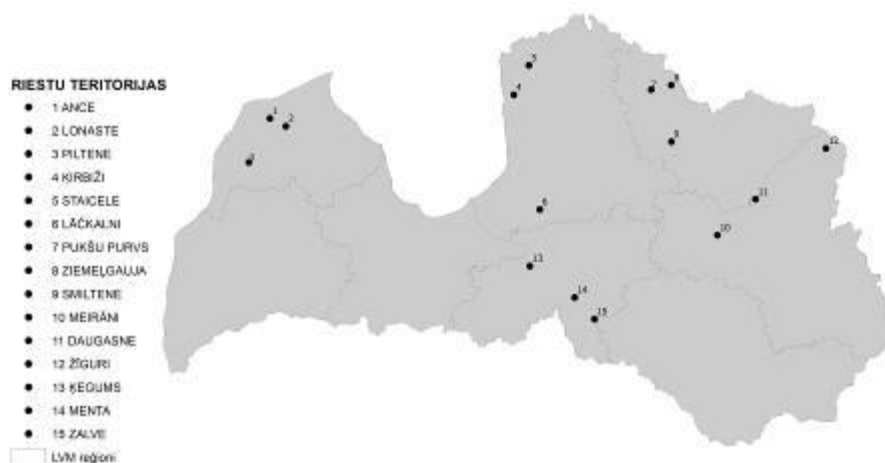
Medņu dzīvotnes jeb biotopi ir priežu meži, galvenokārt veci priežu meži. Medņu riestos liela nozīme ir veco mežu īpatsvaram, kvalitātei un nesadrumstalotībai (Hofmanis, Strazds 2004, Ikaunieca 2017). Saistībā ar ES aizsargājamiem biotopiem tie ir veci vai dabiski boreālie meži (9010\*) un purvaini meži (91D0\*) (Auniņš 2013, Ikaunieca 2017). Šajos biotopos nozīmīgākie dabiskas meža struktūras elementi ir bioloģiski veci vai lielu dimensiju koki, stumbeņi un sausokņi. liela izmēra atmirusī koksne, dobumaini koki, atvērumi vainaga klājā, dažādvecuma audzes struktūra un dabisko meža biotopu indikatorsugas un specifiskās sugas. Taču ne visi šie minētie bioloģisko daudzveidību veicinošie struktūrelementi ir nepieciešami mednim kā sugai. Medņu dzīvotnēs būtiskas ir tādas struktūras, kā bioloģiski veci vai lielu dimensiju koki, liela izmēra atmirusī koksne, atvērumi vainaga klājā un dažādvecuma audzes struktūra.

Lai novērtētu aizsargājamo meža biotopu (AMB) daudzumu un kvalitāti medņu riestos un tiem pieguļošajās teritorijās, veikti šādi uzdevumi:

1. Izmantojot Dabas aizsardzības pārvaldes akceptētu ES aizsargājamo meža biotopu noteikšanas un inventarizācijas metodiku, novērtēta tur esošo AMB kvalitāte,
2. Veikta salīdzinoša AMB kvalitātes analīze medņu riestu teritorijās un tām pieguļošajās teritorijās,
3. Identificēti AMB kvalitāti ietekmējošie faktori.

## Materiāls un metodes

Visi lauka pētījumi veikti 15 parauglaukumos – medņu riestu teritorijās (1.1.att.).



1.1. attēls. Parauglaukumu / riestu izvietojums (1-3 – Ziemeļkurzemes; 4-6 – Rietumvidzemes; 7-9 – Austrumvidzemes; 10-12 – Ziemeļlatgales; 13-15 – Vidusdaugavas) LVM reģionu teritorijās.

### Aizsargājamo meža biotopu apsekošana dabā

Nogabalu atbilstība AMB veikta katrā riestā un tam pieguļošajā teritorijā, kā arī transekta aptvertās teritorijas nogabalos. Apsekošanai paredzētie nogabali riestā un tam pieguļošajā teritorijā bija atlasīti kamerāli. Transekta aptvertās teritorijas mežaudzes bija vērtētas nogabala līmenī. Nogabalu izvērtēšana veikta atbilstoši ES nozīmes biotopu statusam un šo biotopu kvalitātes izvērtējumam, pamatojoties uz biotopu noteikšanas rokasgrāmatu “*Eiropas Savienības aizsargājami biotopi Latvijā*” (Auniņš 2013) un aktualizētajiem biotopu aprakstiem ([https://www.daba.gov.lv/public/lat/dati1/vides\\_monitoringa\\_programma/](https://www.daba.gov.lv/public/lat/dati1/vides_monitoringa_programma/)).

Katram riestam bija sagatavots apsekojamo nogabalu saraksts, dati shp formātā un kartogrāfiskais materiāls - ortofoto un topogrāfiskās kartes ar iezīmētiem apsekojamiem nogabaliem un ceļiem.

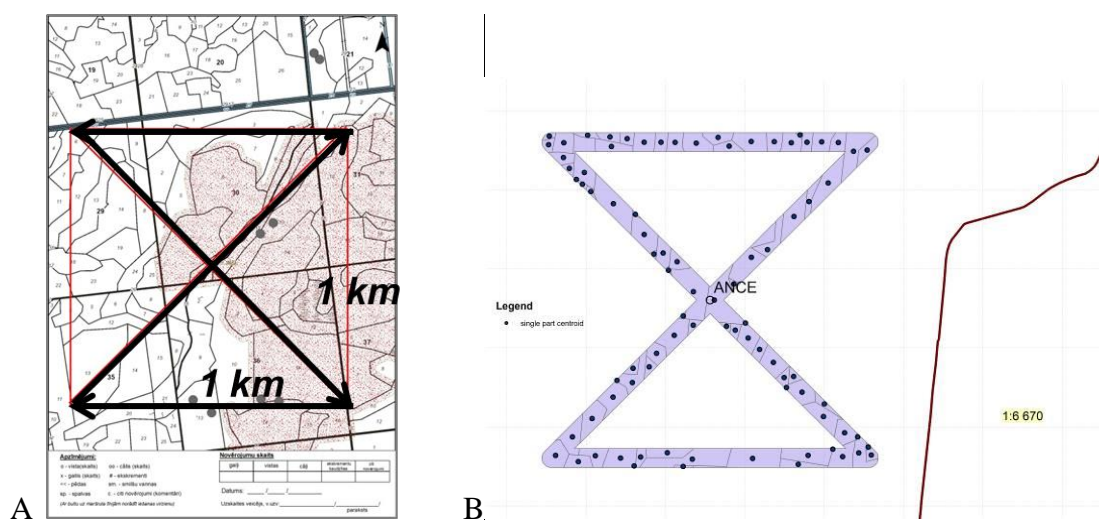
Pirms nogabalu apsekošanas dabā kamerāli tika izvērtētas kartes un izstrādāts maršruts, pēc kāda veikt nogabalu apsekošanu. Katrs nogabals dabā apsekots pa tā garāko diagonāli, ja tas ir homogēns. Ja konstatēts, ka nogabals ir neviendabīgs, tad tas tiek izstaigāts visā platībā. Izņēmumi bija nogabali ar vējgāzēm un pārplūdušām teritorijām. Tie bija apsekoti vietās, kur bija iespējams ieiet.

Par katru nogabalu, kurš bija atbilstošs ES nozīmes biotopam, lauka apstākļos aizpildīta *ES nozīmes meža biotopa inventarizācijas anketa*, ņemot vērā A.Namatēvas (2016)

izstrādāto anketas aizpildīšanas instrukciju ([https://daba.gov.lv/public/lat/dati1/vides\\_monitoringa\\_programma/#anketas](https://daba.gov.lv/public/lat/dati1/vides_monitoringa_programma/#anketas)).

AMB apsekošana dabā veikta 2016. un 2017. gadā periodā no 1. jūlija līdz 10. oktobrim. Kopumā apsekoti 1386 nogabali (1669,85 ha). No tiem 750 nogabali apsekoti atbilstoši LVM izstrādātai metodikai, kuri bija kamerāli atlasīti 2 km rādiusā ap parauglaukumiem izvēlēto medņu riestu teritoriju centriem, izņemot Staiceles riestu, kurā apsekojamie nogabali nebija izdalīti. Pārējie 636 nogabali apsekoti transekta aptvertajās teritorijās.

Lai objektīvi varētu veikt AMB, kā arī zīdītāju un putnu sugu, tajā skaitā īpaši aizsargājamo sugu sastopamības izvērtējumu medņa dzīvotnēs, parauglaukumu apsekošana tika veikta pa noteiktu līnijveida maršrutu – transektu. Transekts iegūts, ap medņu riesta centru (nogabalu, kurā visbiežāk konstatēta riestojošo gaiļu klātbūtne uzskaitēs, ko pirms pētījuma uzsākšanas veikuši LVM darbinieki) apvelkot riņķa līniju 1km rādiusā un šajā riņķī iezīmējot kvadrātu tā, lai kvadrāta diagonāļu krustpunkts sakrīt ar riņķa centru. Transektu veido šāda 1000x1000m kvadrāta ziemeļu un dienvidu malas un abas tā diagonāles (1.2. A att.). Turpmāk visā pētījuma aprakstā par riesta centru ir saukts šo diagonāļu krustpunkts.



1.2.attēls. Uzskaites līnijveida maršruta (transekta) shēma (A) un nogabali transekta aptvertajā teritorijā 30m joslā uz abām pusēm no maršruta līnijas (B). Ar tumšu krāsu aizpildītie punkti B att. norāda 30m joslā ietvertu nogabalu fragmentu ģeometriskos centrus, bet neaizpildītais punkts – Ances riesta ģeometrisko centru. Attālums starp riesta centru un tumši aizpildītajiem punktiem mērīts, lai raksturotu AMB izvietošanu ap riesta centru.

Mežaudžu atbilstība AMB ir vērtēta nogabalu līmenī, apsekojot nogabalus, kas atrodas transekta aptvertajā teritorijā no transekta līnijas līdz 30m joslā uz abām pusēm (1.2. B att.). Apsekoti tie nogabali, kuru platība šajā teritorijā bija ne mazāka par 0,1 ha, kā to paredz biotopu noteikšanas rokasgrāmata (Auniņš 2013). Maršruta konfigurācijas dēļ lielāks attālums tiek noiets tieši riesta perifērijā: transekta garums tālāk par 500 m no diagonāļu krustpunkta ir 2828 m, bet 500 m rādiusā ap centru – 2000 m. Tādēļ transekts riesta perifērijā aptver gandrīz par 5 ha lielāku platību nekā transekts riesta vidienē. Šī iemesla dēļ, turpmāk analizējot AMB platības īpatsvaru atkarībā no attāluma no riesta centra (1.2. B att.), aprēķināta biotopu koriģētā platība, izdalot kopējo AMB platību attiecīgajā 100 m attāluma joslā ar koeficientu, kas atbilst šai attāluma joslā ietilpstošajam maršruta garumam (koeficienta vērtības: 1 – līdz 500 m, 3,4 no 501 līdz 700 m, 0,2 tālāk par 700 m).

## Aizsargājamo meža biotopu kvalitātes novērtēšana

Katrs AMB kvalitātes kritērijs ir novērtēts ar skaitli no nulles līdz trīs. Izņēmums ir trīs kritēriji, kuri vērtēti pēc principa – ir (1) vai nav (0). Katra biotopa vērtība noteikta, summējot iegūtos punktus par izdalītajiem kritērijiem. ES aizsargājamo meža biotopu kvalitāti ietekmējošo kritēriju izvērtējumā izmantots 21 kritērijs (1.1.tab.) (apvienoti “pDMB” un “DMB” vienā kritērijā “pDMB/DMB”).

*1.1.tabula*  
*Aizsargājamo meža biotopu kvalitātes kritēriji, to sadalījums pēc vienību skaita vai īpatsvara un novērtējums*

Kritēriju grupa	Kritērijs	Kritērija apzīmējums	Kritērija sadalījums	Punkti
Meža struktūru kvalitāti raksturojošie kritēriji	Raksturīga zemesdzemes veģetācija	1.1.	nav	0
		1.2.	Līdz 50%	1
		1.3.	Virs 50%	2
		1.4.	100%	3
	Dažādvecuma kokaudzes struktūra	2.1.	nav	0
		2.2.	Līdz 50%	1
		2.3.	Virs 50%	2
		2.4.	100%	3
	Atbilstošs pamežs+paauga+2.stāvs	3.1.	nav	0
		3.2.	Līdz 50%	1
		3.3.	Virs 50%	2
		3.4.	100%	3
	Mežaudzei raksturīga pašizrobošanās	4.1.	nav	0
		4.2.	Līdz 50%	1
		4.3.	Virs 50%	2
		4.4.	100%	3
	Zemesdzemē dominē ekspansīvās, invazīvās sugas	5.1.	nav	3
		5.2.	Līdz 50%	2
		5.3.	Virs 50%	1
		5.4.	100%	0
	Liela izmēra stumbeņi + sausokņi	6.1.	0	0
		6.2.	1 līdz 5	1
		6.3.	6 līdz 10	2
		6.4.	>10	3
Bioloģiski veci+lieli koki	7.1.	0	0	
	7.2.	1 līdz 5	1	
	7.3.	6 līdz 10	2	
	7.4.	>10	3	
Stāvoši koki ar piepēm	8.1.	0	0	
	8.2.	1 līdz 5	1	
	8.3.	6 līdz 10	2	
	8.4.	>10	3	
Priedes ar deguma rētām	9.1.	0	0	

		9.2.	1 līdz 5	1
		9.3.	6 līdz 10	2
		9.4.	>10	3
	Liela izmēra kritālas	10.1.	0	0
		10.2.	1 līdz 5	1
		10.3.	6 līdz 10	2
		10.4.	>10	3
	Atvērumi vainaga klājā, lauces	11.1.	0	0
		11.2.	1 līdz 5	1
		11.3.	6 līdz 10	2
		11.4.	>10	3
	Lēni auguši koki	12.1.	0	0
		12.2.	1 līdz 5	1
		12.3.	6 līdz 10	2
		12.4.	>10	3
	Dzeņveidīgo sakalti un dobumaini koki	13.1.	0	0
13.2.		1 līdz 5	1	
13.3.		6 līdz 10	2	
13.4.		>10	3	
Funkcijas un procesus raksturojošie kritēriji	ir atbilstoši augsnes mitruma apstākļi	14.1.	nav	0
		14.2.	Līdz 50%	1
		14.3.	Virs 50%	2
		14.4.	100%	3
	antropogēni ietekmēta zemsedze	15.1.	nav	3
		15.2.	Līdz 50%	2
		15.3.	Virs 50%	1
		15.4.	100%	0
	ietekmes raksturojums	16.1.	Nav	3
		16.2.	Minimāla	2
		16.3.	Vidēja	1
		16.4.	Stipra	0
	nesen zāģētu koku ietekme uz biotopa kvalitāti	17.1.	Nav	3
		17.2.	Minimāla	2
		17.3.	Vidēja	1
		17.4.	Stipra	0
veci celmi (zāģētu koku ietekme uz biotopa kvalitāti)	18.1.	Nav	3	
	18.2.	Minimāla	2	
	18.3.	Vidēja	1	
	18.4.	Stipra	0	
Dabiska meža biotopa (DMB) indikatorsugas	19.1.	Ir	1	
	19.2.	Nav	0	
Mozaīka ar citiem biotopiem	20.1.	Ir	1	
	20.2.	Nav	0	
Atbilstība dabiska meža biotopam	DMB	21.1.	Ir	2
		21.2.	Nav	0
	Potenciāls (p)DMB	21.1.	Ir	1
		21.2.	Nav	0

Biotopa kvalitāte izteikta 5 vērtējumu skalā. Katram biotopa kvalitātes vērtējumam atbilst noteikta kopējo par kvalitātes kritērijiem iegūto punktu summa, kura izteikta procentos no katrā riestā ES nozīmes meža biotopiem atbilstošās platības (ha) (1.2.tab.).

1.2.tabula.

*Aizsargājamo meža biotopu kvalitātes vērtību punktu summas un to procentuālais iedalījums no maksimāli iespējamā punktu (58 punkti) skaita.*

Biotopa kvalitāte	Vērtība	Punktu summa	%
Nav biotops	0	0	0
zema	1	Līdz 29	Līdz 50,0
vidēja	2	30-40	51,0-70,0
laba	3	41-47	70,1-81,0
izcila	4	48-58	82,0-100

## Datu analīze

Visi iegūtie dati apkopoti MS Excel tabulās un apstrādāti ar SPSS Statistics un R programmām.

Biotopu kvalitāte salīdzināta mežu riestā līdz 500m no riesta centra un tam pieguļošajā teritorijā jeb perifērijā (attālumā no 500 m līdz 2000m).

Pārbaudot biotopu platības un kvalitātes rādītāju (n = 750) atbilstību normālajam sadalījumam ar Šapiro-Vilka kritēriju (Shapiro-Wilk normality test), noskaidrots, ka neplatība (W = 0,58551; p < 0,001), ne iegūtā biotopu kvalitātes vērtību punktu summa (W = 0,74321; p < 0,001) neatbilst normālajam sadalījumam. Tādēļ sakarību pārbaudei izmantotas neparametriskas metodes.

## Rezultāti

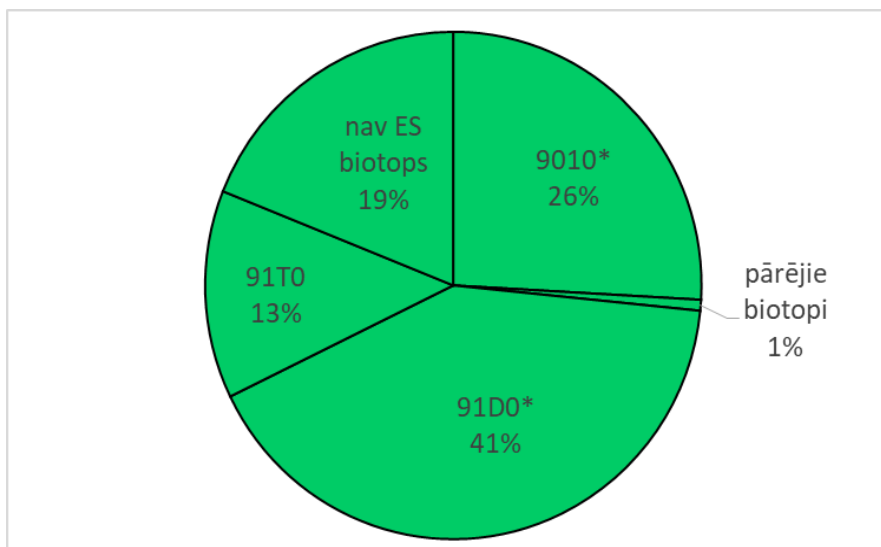
### Iegūtais materiāls

2016.gada un 2017.gada lauka sezonās 15 riestos un tam pieguļošajās teritorijās ir apsekoti LVM kamerāli atlasītie 750 nogabali (1288,06 ha), kuros ir vērtēta potenciālā atbilstība ES nozīmes biotopiem, izņemot Staiceles riestu. Šajā riestā potenciāliem biotopiem atbilstoši apsekojamie nogabali nebija izdalīti.

Vidējā AMB platība ir 1,72 ha (SD = 2,06), bet vidējais kvalitātes vērtējums ir 29 punkti (SD = 15,7). Galvenie neatbilstības iemesli ir: atbilstība citai biotopu grupai (purva biotopiem), nociršana un būtiska saimnieciskā ietekme.

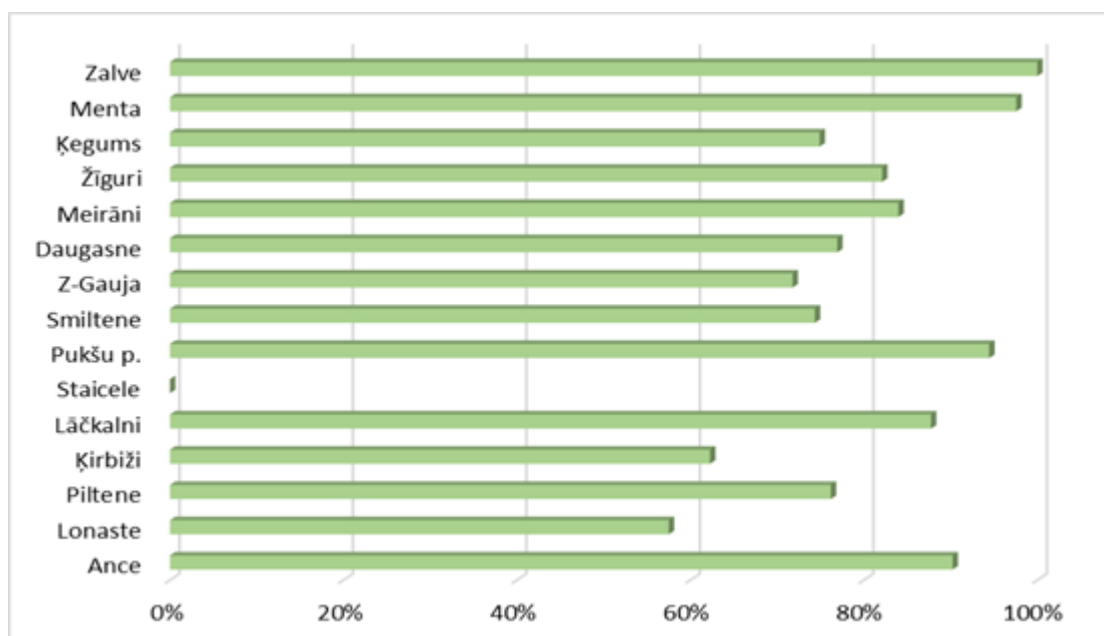
Kopumā riestos ir 1044,05 ha mežu (81,06% no visas kopumā apsekotās platības), kuri atbilst ES aizsargājamiem meža biotopiem. Mežu riestos ir pārstāvēti astoņi meža biotopi – **veci vai dabiski boreālie meži (9010\*)**, **veci jaukti platlapju meži (9020\*)**, **lakstaugiem bagāti egļu meži (9050)**, **staignāju meži (9080\*)**, **ozolu meži (ozolu, liepu un skābaržu meži) (9160)**, **purvaini meži (91D0\*)**, **aluviāli meži (91E0\*)** un **ķērpjiem bagāti priežu meži (91T0)**.

Riestu teritorijās neatbilstība ES nozīmes meža biotopiem konstatēta 18,95% no apsekotās platības. Vislielākais īpatsvars ir purvainajiem mežiem, mazāk ir vecu vai dabisku boreālo mežu, kā arī ķērpjiem bagātu priežu mežu biotopiem (1.3.att.). Pārējie biotopi visi kopā sasniedz nepilnu 1 % no apsekotās platības.



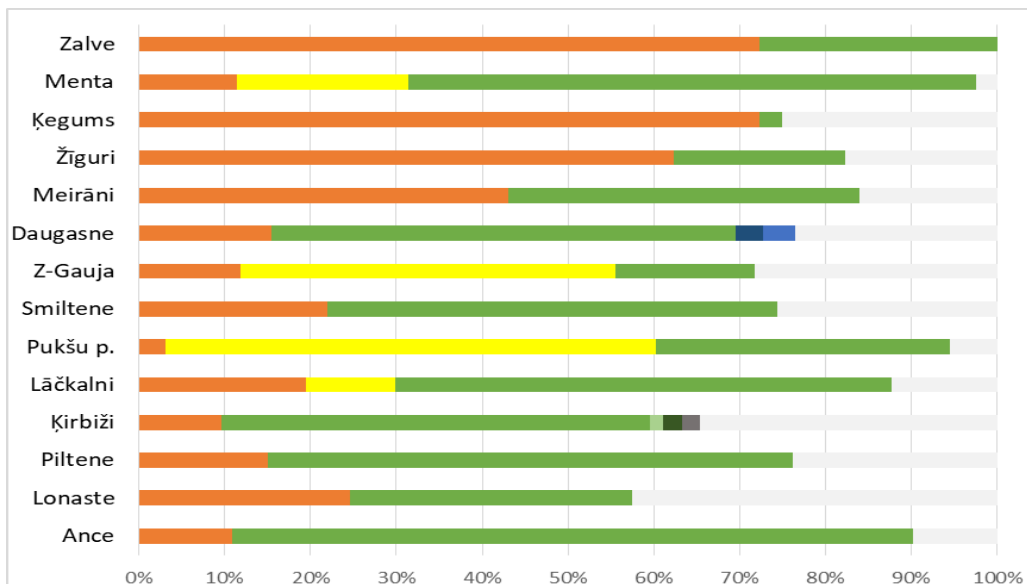
1.3.attēls. Meža biotopu (veci vai dabiski boreālie meži (9010\*), purvaini meži (91D0\*), ķērpjiem bagāti priežu meži (91T0)) sadalījums (%) no apsekotās platības.

Salīdzinot riistus un tiem pieguļošās teritorijas, Zalves riests ir vienīgais, kurā visi izvērtēšanai norādītie nogabali atbilst ES nozīmes meža biotopiem. Mentas, Pukšu purva un Ances riestā vairāk nekā 90% no katrā riestā apsekotās platības atbilst ES aizsargājamiem meža biotopiem. Salīdzinoši liela biotopu platība ir Lāčkalnu riestā – 88%. Vismazākā ES nozīmes meža biotopu platība ir Lonastes riestā – 58% no riestā apsekotās platības. Pārējos riestos ES aizsargājamo meža biotopu platība ir no 70-84% no katrā riestā apsekotajām platībām. Staiceles riestā nogabalu atbilstību ES aizsargājamiem meža biotopiem nebija paredzēts vērtēt (1.4.att.).



1.4.attēls. Riesta teritorijās apsekota platību atbilstība ES aizsargājamiem meža biotopiem - % no katrā riestā apsekotās platības.

Lielākajā daļā riestu teritorijās ir pārstāvēti divi vai trīs ES nozīmes biotopi: veci vai dabiski boreālie meži (9010\*), purvaini meži (91D0\*), kā arī ķērpjiem bagāti priežu meži (91T0), kas sastopami iekšzemju kāpu reģionos (1.5.att.). Daugasnes un Ķirbižu riestu teritorijās ir pārstāvēti četri līdz pieci biotopi. Procentuāli vismazāk biotopu izdalīšanas kritērijiem atbilst Lonastes riesta teritorijās apsekotās platības.



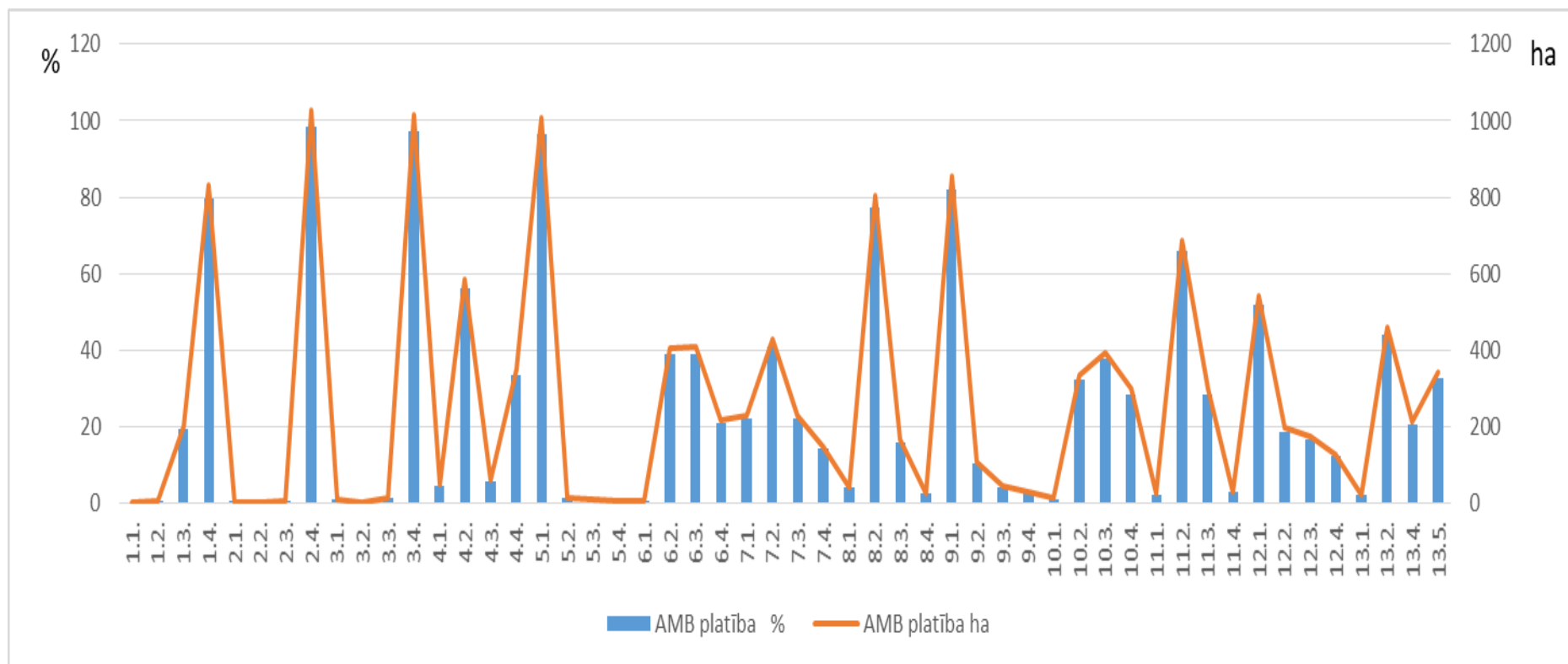
1.5.attēls. Riesta teritorijās konstatēto ES nozīmes meža biotopu īpatsvars (%) no riestā apsekotās platības. Paskaidrojumi: sarkanbrūns – veci vai dabiski boreālie meži (9010\*); gaiši zaļš – veci jaukti platlapju meži (9020\*); tumši zaļš – lakstaugiem bagāti egļu meži (9050); tumši zils – staignāju meži (9080\*); pelēks – ozolu meži (ozolu, liepu un skābaržu meži) (9160); zaļš – purvaini meži (91D0\*); gaiši zils – aluviāli meži (91E0\*); dzeltens – ķērpjiem bagāti priežu meži (91T0); gaiši pelēks – nav biotops.

### Aizsargājamo meža biotopu kvalitātes kritēriji - struktūru kvalitāti raksturojošo kritēriju raksturojums

Gandrīz 100% no ES aizsargājamo meža biotopiem atbilstošo nogabalu platības raksturīga dažāda vecuma kokaudzes struktūra (kritērija apzīmējums 2.4.) (kritēriju apzīmējumi paskaidroti 1.1.tab.), atbilstošs pamežs, paauga un 2.stāvs visā biotopa platībā (kritērija apzīmējums 3.4.) (1.6.att., 1.pielikums). Pozitīvi vērtējams fakts, ka 97% no apsekotā AMB platības zemsedzē nav dominējošu ekspansīvu un invazīvu sugu (kritērija apzīmējums 5.1.). Raksturīga zemsedzes veģetācija visā biotopa platībā (kritērija apzīmējums 1.4.) ir konstatēta 80%.

Viens no lielākajiem ir to teritoriju platības īpatsvars (89%), kur nav priedes ar deguma rētām (kritērija apzīmējums 9.1.). Turpretī salīdzinoši neliels ir to AMB platību īpatsvars, kurās nav liela izmēra stubeņu un sausokņu (kritērija apzīmējums 6.1.), stāvošu koku ar piepēm (kritērija apzīmējums 8.1.), liela izmēra kritalu (kritērija apzīmējums 10.1.), atvērumu vainaga klājā un lauču (kritērija apzīmējums 11.1.), un dzeņveidīgo sakaltu un dobumainu koku (kritērija





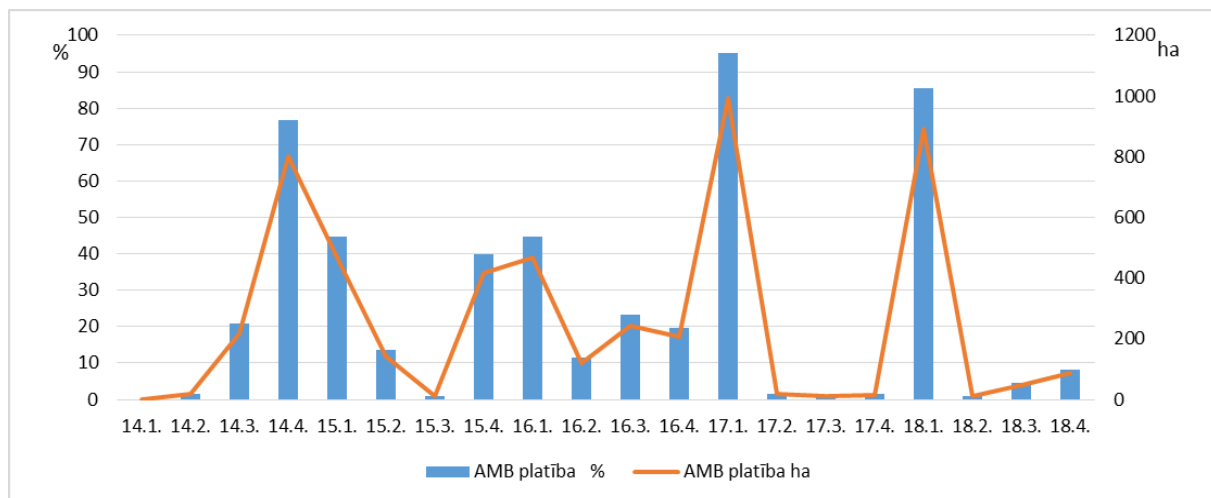
1.6.attēls. Struktūru kvalitāti raksturojošo kritēriju sastopamība AMB platībās (ha) un to īpatsvars (%). 1.1.-13.4. – kritērija apzīmējums (11..tab.).

apzīmējums 13.1.). Tāpat salīdzinoši neliels ir to AMB platību īpatsvars (vidēji 16%), kurās iepriekš minētie struktūru kvalitāti raksturojošie kritēriji ir vairāk nekā desmit uz vienu ha, kā arī bioloģiski veci un lieli koki (kritērija apzīmējums 7.4.), priedes ar degumu rētām (kritērija apzīmējums 9.4.) un lēni auguši koki (kritērija apzīmējums 12.4.).

AMB kvalitāte ir visaugstākā tad, ja visi AMB struktūru kvalitāti raksturojošie kritēriji ir visā AMB platībā (izņēmums ir kritērijs *Zemsedzē dominē ekspansīvās, invazīvās sugas*, kurš augstāko vērtību sasniedz tad, ja šo sugu nav vispār) vai kritēriju skaits ir lielāks par 10 (1.1.tab.). No šiem kritērijiem tikai divi (*Raksturīga dažāda vecuma kokaudzes struktūra* un *Atbilstošs pamežs, paauga un 2.stāvs*) gandrīz visās AMB platībās ir ar lielāko īpatsvaru (1.pielikums).

### Aizsargājamo meža biotopu kvalitātes kritēriji - funkcijas un procesus raksturojošo kritēriju raksturojums

No funkcijas un procesus raksturojošiem kritērijiem vairāk nekā 80% no kopējās AMB platības ir biotopi, kuros nav nesēn zāģētu koku (kritērija apzīmējums 18.1.) un vecu zāģētu koku (kritērija apzīmējums 19.1.) ietekmes uz biotopa kvalitāti (1.7.att., 1.pielikums). Antropogēni ietekmēta zemsedze (kritērija apzīmējums 15.1.) nav 45% no kopējās AMB platības. Pārējās 55% AMB platībās biotopu kvalitāti ietekmē galvenokārt mežu nosusināšana, atsevišķās vietās arī izbūvētie ceļi, kuri šķērso biotopus un fragmentē tos. Daudzos AMB, it īpaši purvainajos mežos, susināšanas rezultātā zemsedze ir ietekmēta visā biotopa platībā. Antropogēnā ietekme nav jūtama (kritērija apzīmējums 16.1.) 45% ha AMB, stipra ietekme (kritērija apzīmējums 16.4.) ir 20% no apsekoto AMB platības.



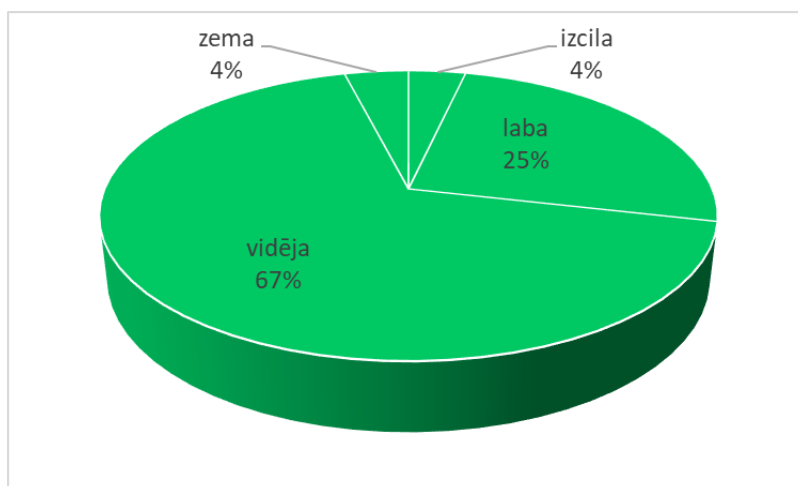
1.7.attēls. Funkcijas un procesus raksturojošo kritēriju sastopamība AMB platībās (ha) un to īpatsvars (%).1.1.-13.4. – kritērija apzīmējums (1.1.tab.)

AMB kvalitāte ir visaugstākā tad, ja visā biotopa platībā ir atbilstoši augsnes mitruma apstākļi, nav antropogēni ietekmēta zemsedze, antropogēnā ietekme nav jūtama, nav ietekmes no zāģētiem kokiem (1.1.tab.).

Dabiska meža biotopa indikatorsugas (kritērija apzīmējums 19.1.) ir konstatētas 52% no kopējās AMB platības, dabiska vai potenciāla dabiska meža biotopam (kritērija apzīmējums 21.1.) atbilst 90% no AMB kopējās platības, mozaīka ar citiem biotopiem (kritērija apzīmējums 20.1.) ir konstatēta 33% no kopējās AMB platības (1.pielikums).

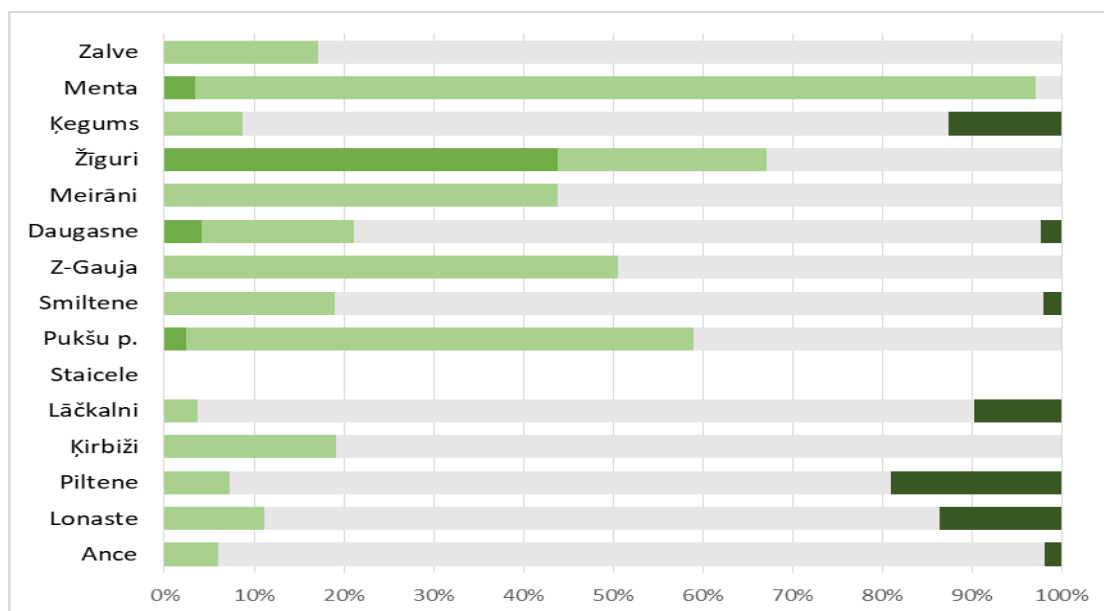
## ES aizsargājamo meža biotopu kvalitāte

Kvalitātes ziņā lielākā daļa AMB ir vidējas kvalitātes (1.8.att) ar kvalitātes vērtību punktu summu 30-40 no maksimāli iespējamās vērtību punktu summas (1.2.tab.). Izcilas kvalitātes biotopu īpatsvars ir 4% no kopējās biotopam atbilstošās platības. Tāds pats īpatsvars ir arī zemas kvalitātes biotopiem. Labas kvalitātes biotopi ir 25%.



1.8.attēls. Aizsargājamo meža biotopu kvalitāte (%) no kopējās ES aizsargājamo meža biotopu platības.

Visvairāk izcilas kvalitātes biotopu ir Žīguru riestā. Daži procenti (2-4%) izcilu biotopu platības ir Mentas, Daugasnes un Pukšu purva riestos. Starp riestiem biotopu kvalitātes ziņā izceļas Mentas riests, jo tajā labas un izcilas kvalitātes biotopi pārsniedz 97% no biotopiem atbilstošās platības. Pārējos riestos izcilas kvalitātes biotopu nav. Procentuāli zemākas kvalitātes biotopu īpatsvars vislielākais ir Lāčkalnu, Ances, Piltenes un Ķeguma riestos (1.9.att.).



1.9. attēls. Riesta teritorijā konstatēto ES nozīmes meža biotopu kvalitāte (%) no kopējās biotopu platības. Paskaidrojumi: zaļš – izcila kvalitāte; gaiši zaļš – laba kvalitāte; pelēks – vidēja kvalitāte; tumši zaļš – zema kvalitāte.

Salīdzinot AMB kvalitāti pēc vidējās vērtības, riesta centrālajā daļā (līdz 500 m attālumam no centra) biotopu platība ir lielāka, kā arī biotopu kvalitāte ir mazliet labāka nekā riestam pieguļošajās teritorijās (1.3.tab.).

1.3.tabula

*Aizsargājamo meža biotopu platības un kvalitātes vērtību punktu vidējās vērtības riesta teritorijā un riestam pieguļošajās teritorijās*

	Riesta teritorija (n=98)	Riestam pieguļošā teritorija (n=652)
Platība (ha)	2,13 (SD=2,5)	1,65 (SD=1,98)
AMB kvalitāte (punktu skaits)	31,0 (SD=14,4)	28,7 (SD=15,9)

Pārbaudot ar Vilkoksona kritēriju (Wilcoxon rank sum test with continuity correction), AMB platības atšķirības riestos un tiem pieguļošajās teritorijās ir statistiski būtiskas ( $W = 36391$ ,  $p = 0,02618$ ). AMB kvalitātes vērtējumi riestos un pieguļošajās teritorijās būtiski neatšķirās ( $W=34573$ ,  $p=0,1868$ ).

Ar Spīrmana (Spearman) rangu korelācijas analīzi pārbaudot abu parametru korelāciju ar attālumu no riesta centra, konstatēts, ka biotopa platības saistība ar attālumu no riesta centra ir statistiski būtiska ( $r = -0,9718158$ ;  $S = 77145000$ ;  $p = 0,007738$ ): jo tuvāk centram, jo lielāka biotopu platība. Gandrīz būtiska saistība ir arī starp kvalitātes vērtējumu un attālumu no riesta centra ( $r = 0,6036961$ ;  $S = 66068000$ ,  $p = 0,09853$ ).

## Secinājumi un priekšlikumi

Lielākā daļa ES aizsargājamo meža biotopu platību medņu riestos un tiem pieguļošajās teritorijās atbilst purvainu mežu biotopam (91D0\*). Vērtējot riestu teritorijas atsevišķi, daļā riestu tas arī ir dominējošs biotops. Otrs biežāk pārstāvētais biotops ir veci vai dabiski boreālie meži (9010\*), kas kopā ar ķērpjiem bagātiem priežu mežiem (91T0) pārstāv proporcionāli gandrīz tikpat lielu daļu, kā purvainie meži. Pārējie ES aizsargājamo biotopi nelielās platībās ir konstatēti divu riestu teritorijās no 15 – Daugasnē un Ķirbižos. Pētījums apstiprina medņu dzīvotņu samērā ciešu saistību ar boreālo mežu biotopiem.

Kopumā ES aizsargājamo biotopu platība un kvalitāte ir atkarīga no tā atrašanās vietas – riesta centrālajā daļā (līdz 500m no riesta centra) vai riestam pieguļošajā teritorijā (500-2000 metri no riesta centra). Biotopa platības ir lielākas tuvāk riesta centram, taču kvalitatīvākas tās ir riesta perifērijā. Tas jāaplūko kontekstā ar zināmo informāciju par medņu prasībām pret mežaudžu struktūru. Medņu gaiļi priekšroku dod vecām mežaudzēm, kas arī ir kvalitatīvākas nekā jaunās mežaudzes, un no veco mežu īpatsvara riestu apkārtnē ir atkarīgs gaiļu skaits (Hofmanis, Strazds 2004).

Aizsargājamo meža biotopu struktūru kvalitāte kopumā raksturojama kā apmierinoša, jo salīdzinoši neliels ir to biotopu īpatsvars, kuros kāds no mežu struktūru kvalitāti raksturojošajiem kritērijiem nebija pārstāvēts. Līdzīgi - salīdzinoši neliels ir to biotopu īpatsvars, kuros meža struktūras ir sastopamas lielā skaitā. Izņēmums ir tās struktūras, kuras raksturo meža veģētāciju un kokaudzes struktūru. Tās maksimālo vērtību sasniedz lielākajā daļā apsekoto biotopu.

Antropogēni ietekmēta zemsedze ir nedaudz vairāk nekā pusē AMB. Stipri un mēreni stipri ietekmēta zemsedze ir līdzīgās proporcijās ar neietekmētu un maz ietekmētu zemsedzi. Nozāģēti koki ietekmē salīdzinoši nelielu AMB teritoriju kvalitāti.

Aizsargājamo mežu biotopos bija konstatētas visas medņu dzīvotnēs būtiskas struktūras: bioloģiski veci vai lielu dimensiju koki, liela izmēra atmirusī koksne, atvērumi

vainaga klājā un dažādvecuma kokaudzes struktūra. No šīm struktūrām lielākais īpatsvars ir dažādvecuma kokaudzes struktūrai, kura pārstāvēta gandrīz visā AMB platībā. Vismazāk AMB platībās ir bioloģiski vecu un lielu dimensiju koki, kuru skaits sasniedz un pārsniedz 10 kokus uz 1ha.

## **1.2. Putnu sabiedrības daudzveidības raksturojums medņu dzīvotnēs un ārpus tām**

### **Pētījuma aktualitāte**

Ar boreālajiem skujkoku mežiem ir saistītas vairākas apdraudētas putnu sugas (piem., trīspirkstu dzenis, melnā dzilna, bikšainais apogs), kuru aizsardzība ir aktuāla kā Eiropā, tā Ziemeļamerikā (Imbeau et al. 2001). Lietussarga sugas koncepts paredz, ka kādas sugas saglabāšanai nepieciešamo apstākļu nodrošināšana sekmē citu sugu aizsardzību, kuras atkarīgas no līdzīgiem apstākļiem (Sharader-Frechette, MdCoy 1993). Praktiski tas nozīmē koncentrēties uz vienas sugas labvēlīga aizsardzības stāvokļa nodrošināšanu, tādējādi nodrošinot labvēlīgus apstākļus vairāku sugu sabiedrībai. Medņa atbilstīgi lietussarga sugas statusam boreālajos mežos pamato vairāki pētījumi, kur medņu riestos ir konstatēta citu aizsargājamo putnu sugu klātbūtne, lielāks putnu blīvums un lielāka sugu daudzveidība nekā blakus esošajās dzīvotnēs, kur medņu riestu nav (Suter et al. 2003, Pakkala et al. 2003).

Šajā pētījumā izvēlētajos 15 medņu riestu parauglaukumos analizētas sastopamo putnu sugu sabiedrības, lai Latvijas apstākļos noskaidrotu medņu kā lietussarga sugas nozīmi meža putnu aizsardzībā.

Mērķa sasniegšanai veikti šādi uzdevumi:

1. Putnu novērojumu datu apkopošana un analīze, salīdzinot putnu sugu sabiedrību kvalitatīvo un kvantitatīvo sastāvu un daudzveidību medņu riestos un tiem pieguļošajās teritorijās.
2. Sugu daudzveidības rādītāji analizēti putnu dzīvotņu kategoriju griezumā.
3. Aplūkota putnu sabiedrību saistība ar attālumu no medņu riesta centra.

### **Materiāls un metodes**

#### **Putnu uzskaites**

Lai iegūtu salīdzināmus datus par ligzdojošiem putniem, to telpisko izplatību medņu riestā un tam pieguļošajā teritorijā, 15 izvēlētajos medņu riestu parauglaukumos putnu uzskaites veiktas 2016. un 2017. gadā vairākas reizes sezonā. Sezonas pirmā uzskaitē veikta medņu pirmsligzdošanas laikā (no 20. līdz 30. aprīlim), otrā – medņu riestošanas un ligzdošanas laikā (no 10. līdz 20. maijam), bet trešā – medņu pēcligzdošanas laikā (no 5. līdz 15. jūnijam). Uzskaites veiktas labos laika apstākļos no saullēkta līdz ~ plkst. 9:00 no rīta pa iepriekš izplānotu maršrutu, ejot pa uzskaites transekti (1.2. A att. 11.lpp.). Uzskaiti sāk un beidz vienā punktā, pa maršrutu pārvietojoties ar ātrumu 1–2 km/h (uzskaitē pavadītais laiks bija ~3 stundas). Sākuma punkts izvēlēts vietā, kurai visērtāk piekļūt (piebraukt vai pieiet).

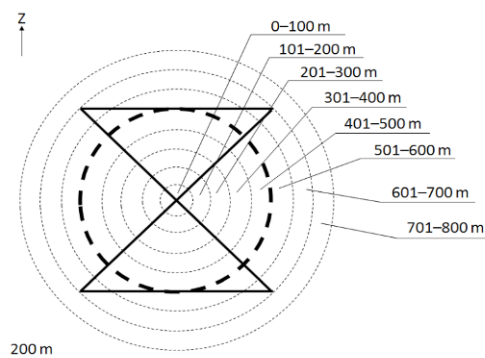
Pirmajā uzskaitē gadā (2016.) putnu uzskaites veiktas tikai medņu riestošanas un ligzdošanas periodos - deviņos riestu parauglaukumos tās veiktas tikai maijā un jūnijā, trijos parauglaukumos – tikai jūnijā, vienā parauglaukumā – tikai jūnijā, bet divos parauglaukumos uzskaites vispār nenotika. Turpretī 2017. gadā veiktas visas 45 paredzētās putnu uzskaites visos stacionārajos maršrutos un uzskaitē periodos. Kopā ar 2016. gadā veiktajām uzskaitēm

Ances, Lonastes, Piltenes, Lāčkalnu, Pukšu purva, Ziemeļgaujas, Smiltenes, Meirānu, Daugasnes, Žīguru, Ķeguma, Mentas un Zalves riestos pēcligzdošanas perioda (jūnija) uzskaites notikušas 2 reizes, kopā noejot 125,5 km. Staiceles un Ķirbižu riestos šajā sezonā uzskaitē veikta vienu reizi tikai 2017. gadā, kopā noejot 9,6 km. Medņu riestošanas un ligzdošanas laikā (aprīļa beigas – maijs) putnu uzskaitē 2 reizes notikusi Ances, Lonastes, Piltenes, Ziemeļgaujas, Smiltenes, Meirānu, Daugasnes, Žīguru, Ķeguma, Mentas un Zalves riestos kopsummā 53,1 km maršrutā. Ķirbižu, Staiceles, Lāčkalnu un Pukšupurva riestos šajā periodā putni uzskaitīti tikai 2017. gadā, kopā 19,3 km garā maršrutā. Pirms riestošanas periodā (marts – aprīļa sākums) putnu uzskaites notikušas tikai 2017. gadā visos riestos ar kopējo maršrutu 72,4 km.

Putnu uzskaitēs izmantots ar GPS aprīkots plaukstdators ar uzskaitē nepieciešamo karšu komplektu, binoklis ar vēlamo palielinājumu 10x un kompass. Datu reģistrācijai izmantota programmatūra ArcPad. Informācija par novērojumiem ievadīta datu slānī, kas izveidots ArcGis vidē. Putnu novērojumi klasificēti pēc to attāluma no uzskaites maršruta (transekta): 0–25 un >25 m attālumā. Dalījums veikts novērojumu reģistrācijas precizitātes paaugstināšanai, ligzdojošo putnu blīvuma aprēķinos un kartes mēroga novērtēšanai uzskaites laikā. Novērojumi reģistrēti uzskaitē izveidotajā datu slānī atbilstoši to atrašanās vietai. Reģistrējot putnus, kas novēroti no attāluma, bija svarīgi, lai tie kartē tiktu atļikti iespējami precīzi (putna novērošanas vietā, nevis novērotāja atrašanās vietā), attālumu vērtējot pēc kartes mēroga atzīmēm, uzskaites joslām un kartē redzamajiem orientieriem. Ja uzskaites laikā putns pārlidoja no vienas vietas uz otru, tas atzīmēts vietā, kurā pirmoreiz ieraudzīts vai dzirdēts. Situācijās, kad bija grūti noteikt attālumu līdz putnam (piemēram, putns nebija redzams, bet tikai dzirdams), tas pieskaitīts attāluma joslai, kurā tā atrašanās šķita vairāk ticama.

### **Putnu dzīvotņu kategorizēšana**

Lai saskaņā ar darba uzdevumu analizētu putnu daudzveidību medņu riesta teritorijā un tam pieguļošajā teritorijā izmantoto dzīvotņu griezumā, katram putna novērojumam noteikts tā attālums līdz riesta centram, kā arī novērojumu datubāze papildināta ar informāciju par attiecīgo mežaudzes nogabalu, kur katrs putns novērots (t.sk. nogabala pārstāvēto meža tipu un kokaudzes raksturojumu). Klasificējot putnu novērojumus atkarībā no attāluma no riesta centra, par medņu riesta teritoriju nosacīti pieņemts riņķveida apgabals ap riesta centru, kura rādiuss vienāds ar attālumu no riesta centra līdz kvadrāta malai (resp., puse no kvadrāta malas 500 m). Savukārt par riestam pieguļošo teritoriju (riesta perifēriju) nosacīti pieņemta atlikusī ar uzskaitē maršrutu aptvertā riņķveida josla, ko ierobežo riņķa līnijas 500 un  $\geq 707$  m attālumā no riesta centra (1.10. att.).



1.10. attēls. Pētījuma parauglaukumos izmantotās putnu novērojumu un dzīvotņu kategoriju sadalījuma joslas pēc attāluma no riesta centra. Treknākā pārtrauktā riņķa līnija iezīmē šai pētījumā pieņemto robežu starp riesta centru un perifēriju.

Putnu dzīvotnes klasificētas pēc pārstāvētā meža tipa un valdošās koku sugas. Tā kā vairumā nogabalu mežaudžu biezums nepārsniedza 10–20 kokus uz ha, kā arī nebija vērojama būtiska audžu šķērslaukumu variācija, šie parametri dzīvotņu kategorizēšanā nav ņemti vērā. Putnu dzīvotņu kategorizēšana veikta tikai uzskaišu maršrutu šķērsotiem vai tiem blakus esošiem nogabaliem, kur novērots vismaz viens putns. Trūkstot datiem par mežaudzes sastāvu vai nogabala platību, dzīvotnes kategorija nav piešķirta novērojumiem no vietām, kas datu reģistrā klasificētas kā meža dzīvnieku barošanas vietas ( $n = 7$ ) vai nav klasificētas ( $n = 5$ ). Tādējādi analīzei izdalītas 36 meža tipu dzīvotņu kategorijas, aptverot 1245,7 ha no 852 nogabaliem. Deviņas dzīvotņu kategorijas atradās tikai riestu perifērijā un tuvāk par 500 m no riesta centra nebija sastopamas (1.4. tab.).

Lai katrā dzīvotņu kategorijā aplūkotu putnu daudzveidības saistību ar attālumu no riesta centra, pa 100 m platām riņķveida joslām ap riesta centru (1.10.att.) no pieejamās ģeotelpiskās informācijas par nogabalu novietojumu, formu un platību pa šīm 100 m joslām aprēķināta katras dzīvotņu kategorijas nogabalu kopējā platība, un putnu sugu daudzveidības rādītāji aplūkoti saistībā ar pieejamo attiecīgās dzīvotņu kategorijas platību. Atsevišķi novērojumi reģistrēti tālāk par 700–800 m no riesta centra, tomēr tie klasificējami kā netīši novērojumi riesta perifērijā tālāk par 100 m no uzskaites transekta. Tādēļ šie novērojumi nav ņemti vērā, un sugu daudzveidības indeksi aplūkoti tikai līdz 700–800 m attāluma joslai.

1.4. tabula.

Izdalītās putnu dzīvotņu kategorijas pēc meža tipa un valdošās koku sugas. (Ar lapkoku\* sugām, ja nav norādīts specifiski, domātas tādas koku sugas kā melnalksnis, apse un bērzs)

Dzīvotnes kategorija	Kopējā platība (ha)		
	Riastā	Perifērijā	Kopā
Mētrājs (Mr)	139 (n = 68)	118,4 (n = 77)	257,4 (n = 145)
Sūnu purvs (Sp)	60,1 (12)	61,7 (16)	121,8 (28)
Purvājs ar valdošo sugu priedi (PvP)	73,1 (41)	43 (31)	116,1 (72)
Viršu kūdrenis ar valdošo sugu priedi (KvP)	66,4 (26)	47,8 (33)	114,2 (59)
Slapjais mētrājs (Mrs)	64,8 (47)	43 (40)	107,8 (87)
Lāns (Ln)	32,3 (19)	68,2 (37)	100,5 (56)
Mētru ārenis (Am)	42,5 (34)	45,7 (37)	88,2 (71)
Sils (Sl)	27,8 (22)	27,8 (28)	55,6 (50)
Mētru kūdrenis (Km)	16,9 (20)	29,3 (30)	46,2 (50)
Šaurlapju kūdrenis ar valdošo sugu priedi (KsP)	3,9 (4)	29,8 (24)	33,7 (28)

Šaurlapju ārenis ar valdošo sugu priedi (AsP)	15,7 (10)	13,9 (17)	29,6 (27)
Niedrājs ar valdošo sugu priedi (NdP)	7,9 (11)	15 (15)	22,9 (26)
Damaksnis (Dm)	0,5 (2)	21 (17)	21,5 (19)
Grīnis (Gs)	8,8 (4)	4 (3)	12,8 (7)
Klajums (izcirtums, lauce)	1,1 (2)	10,1 (17)	11,2 (19)
Slapjais damaksnis ar valdošo sugu priedi (DmsP)	2,6 (4)	7 (9)	9,6 (13)
Platlapju ārenis (Ap)	-	9,3 (6)	9,3 (6)
Niedrājs ar valdošo sugu bērzu (NdB)	4,8 (4)	4,2 (5)	9 (9)
Slapjais damaksnis ar valdošu lapkoku* sugu (DmsL)	1,9 (2)	7 (5)	8,9 (7)
Vēris ar valdošu lapkoku* sugu (VrL)	-	7,2 (5)	7,2 (5)
Slapjais damaksnis ar valdošo sugu egli (DmsE)	2,8 (2)	4,2 (5)	7 (7)
Dumbrājs (Db)	3,5 (2)	3,1 (4)	6,6 (6)
Viršu ārenis (Av)	5,3 (7)	0,6 (1)	5,9 (8)
Šaurlapju kūdrenis ar valdošo sugu egli (KsE)	1,3 (1)	4,5 (6)	5,8 (7)
Šaurlapju ārenis ar valdošo sugu egli (AsE)	-	5,5 (8)	5,5 (8)
Niedrājs ar valdošo sugu egli (NdE)	0,7 (2)	4,6 (2)	5,3 (4)
Liekņa (Lk)	-	4,8 (4)	4,8 (4)
Platlapju kūdrenis (Kp)	-	4,5 (5)	4,5 (5)
Vēris ar valdošo sugu egli (VrE)	0,2 (1)	3,7 (3)	3,9 (4)
Viršu kūdrenis ar valdošo sugu bērzu (KvB)	-	3,6 (1)	3,6 (1)
Slapjais vēris un slapjā gārša (Vrs/Grs)	0,6 (1)	2 (3)	2,6 (4)
Šaurlapju ārenis ar valdošu lapkoku* sugu (AsL)	-	2,5 (3)	2,5 (3)
Purvājs ar valdošo sugu bērzu (PvB)	0,7 (1)	1,1 (1)	1,8 (2)
Pārejas purvs (Pp)	0,4 (1)	0,9 (1)	1,3 (2)
Šaurlapju kūdrenis ar valdošo sugu bērzu (KsB)	-	0,7 (2)	0,7 (2)
Zāļu purvs (Zp)	-	0,4 (1)	0,4 (1)
<b>Pavisam</b>	<b>585,6 (350)</b>	<b>660,1 (502)</b>	<b>1245,7 (852)</b>

### Putnu uzskaišu datu apkopošana, atlasīšana un analīze

Ņemot vērā fenoloģiskas atšķirības starp gadiem, kā arī uzskaišu trūkumu 2016. gadā kādā no minētiem uzskaišu periodiem atsevišķos medņu riestu parauglaukumos, atlasīti un analizēti izmantoti tikai 2017. gada putnu uzskaišu dati. Datu analizēti putnu novērojumi no 15 medņu riestu parauglaukumiem apkopotu un aplūkoti vienkopus.

Tā kā putnu sugu konstatējamība sezonas laikā ir mainīga, katrai sugai atlasīti un analizēti izmantoti tikai tā uzskaišu perioda dati, kad kopumā no visiem 15 medņu riestu parauglaukumiem uzskaitīts vislielākais šīs sugas indivīdu skaits. Tādējādi atlasīti un turpmākai analīzei izmantoti 1852 putnu novērojumi, kuros pārstāvētas 68 putnu sugas.

Lai aprēķinātu putnu skaita vērtējumu, konstatētais indivīdu skaits reizināts ar sugu uzskaišu korekcijas koeficientu  $k$  saskaņā ar 1980ajos gados pēc Somijas parauga izstrādātu putnu uzskaišu metodiku (Приедниекс и. д. 1986). Korekcijas koeficienti  $k$  ņemti no liela apjoma Latvijas teritorijā dažādos sezonālos periodos veiktu putnu uzskaišu materiāla atbilstoši putnu novērojumu skaita attiecībai tuvākajās 25 m uzskaites joslās abpus transektam pret novērojumu skaitu visās uzskaites joslās (E. Pēterhofs, pers. kom.). Tā kā pētījuma mērķis bija raksturot sugu daudzveidību un blīvumu neatkarīgi no ligzdošanas iespējas pētītās kategorijas dzīvotnēs, atšķirībā no putnu monitoringa metodikas (Приедниекс и. д. 1986) šajā pētījumā konstatēto ligzdojošo putnu sugu indivīdu skaits nav

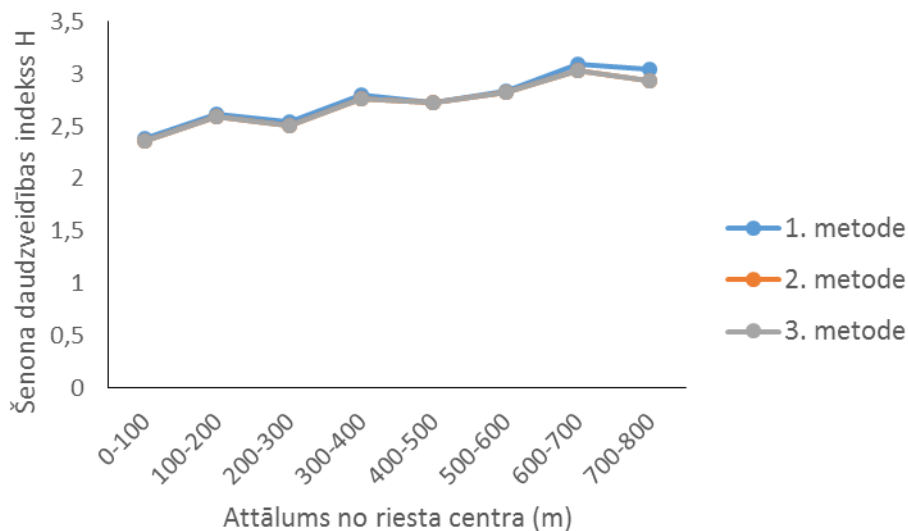


reizināts ar 2. Putnu blīvums izteikts kā indivīdu skaits/ha un aprēķināts, izdalot attiecīgās sugas skaita vērtējumu pret attiecīgās dzīvotņu kategorijas kopējo platību. Putnu blīvums nav aprēķināts gadījumos, kad attiecīgās kategorijas dzīvotnes platība attiecīgajā attāluma joslā no riesta centra bija mazāka par 1 ha.

Putnu sugu daudzveidības salīdzināšanai izmantots Šenona sugu daudzveidības indekss un sugu indivīdu skaita vienmērības indekss (<http://www.tiem.utk.edu/~gross/bioed/bealsmodules/shannonDI.html>):

$H = -\sum P \cdot \ln P$ , kur  $H$  ir Šenona sugu daudzveidības indekss un  $P$  ir katras sugas indivīdu īpatsvars kopējā indivīdu daudzumā vērtētajā sugu sabiedrībā;

$E_H = H/\ln S$ , kur  $E_H$  ir sugu indivīdu skaita vienmērības indekss,  $H$  ir Šenona sugu daudzveidības indekss un  $S$  ir sugu skaits vērtētajā sabiedrībā. Zināms, ka Šenona indeksa vērtība palielinās ne tikai, pieaugot sugu skaitam, bet arī tad, ja sugas ir pārstāvētas ar līdzīgu indivīdu skaitu. Sugu skaita ietekmi uz  $H$  vērtību palīdz saskatīt sugu indivīdu skaita vienmērības indekss, kas variē robežās no 0 (t.i., vienas sugas dominance vairāku sugu sabiedrībā) līdz 1 (t.i., visu sugu vienlīdzīga reprezentācija). Ja  $E_H$  vērtības saglabājas gandrīz nemainīgas, tad jāsaprot, ka  $H$  vērtību paaugstinājis lielāks konstatēto sugu skaits. Lai izvēlētos katras sugas īpatsvara aprēķina metodi, Šenona indekss tika aprēķināts ar trim metodēm. Ar 1. metodi īpatsvars aplēsts no kopējā novērojumu skaita, ar 2. metodi – no indivīdu skaita vērtējuma, ar 3. metodi – no aprēķinātā indivīdu blīvuma dzīvotņu platības vienībā. Salīdzinot indeksu vērtības, būtiskas atšķirības starp dažādi aprēķinātām indeksu vērtībām nebija novērotas (1.11. att.). Praktiski nekādu atšķirību nebija starp aprēķinu 2. un 3. metodes iznākumiem, jo 3. metodes īpatsvara aprēķinā dzīvotnes platības komponente ir gan skaitītājā, gan saucējā, un dalījumā noīsinās). Tāpēc vienkāršības labad sugu daudzveidības indeksa aprēķināšanā izmantots uzskaitēs konstatētais indivīdu skaits. Sugu sabiedrībā nav iekļauti mežam neraksturīgu sugu gadījuma novērojumi.



1.11. attēls. Šenona sugu daudzveidības indeksa vērtību salīdzinājums, izmantojot atšķirīgas indivīdu īpatsvara aprēķina metodes. Praktiski rezultāta atšķirības starp 2. un 3. metodi nav, tādēļ tās pārsedzās un nav saskatāmas grafikā.

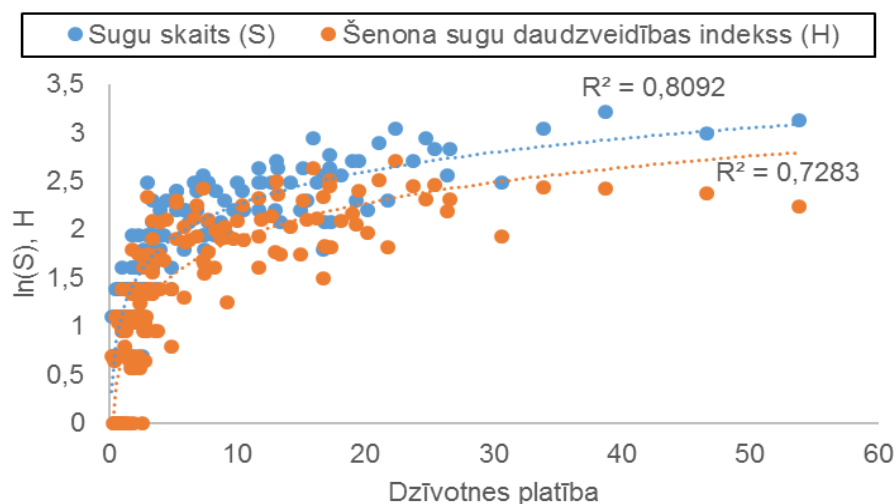
## Rezultāti

### Putnu sugu daudzveidība mežu riestos un pieguļošajās teritorijās

Aplūkojot saistību starp putnu sugu daudzveidības rādītāju vērtībām un izdalīto dzīvotņu kategoriju platību, konstatēta statistiski būtiska pozitīva sakarība starp dzīvotņu platību 100 m attāluma joslās un putnu sugu skaitu ( $r_S = 0,904456$ ;  $S = 72838$ ;  $p < 0,001$ ), kā arī ar Šenona sugu daudzveidības indeksa vērtību ( $r_S = 0,8703021$ ,  $S = 98876$ ;  $p < 0,001$ ; 12. att). Tādēļ meža tipa platība (resp., pieejamība) attiecīgajā attālumā no riesta centra ir būtisks faktors, kas jāņem vērā putnu sugu daudzveidības rādītāju interpretācijā.

Putnu daudzveidības rādītāji mežu riestu teritorijās un tām pieguļošajās teritorijās vispārīgi salīdzināti 5. tabulā. Kā konstatētais sugu skaits, tā visu sugu putnu blīvums un sugu daudzveidības indekss ir mazliet lielāks riestu perifērijā nekā 500 m attālumā no riesta centra. Tas, iespējams, saistīts ar lielāku dzīvotņu klāstu mežu riestu apkārtnē (skat. 1.4. tab.), kur konstatētas sugas, kas nebija novērotas riesta centrā.

Putnu blīvuma salīdzinājums riestā un pieguļošajā teritorijā pa sugām izdalītajās dzīvotņu kategorijās dots 2. pielikumā. Izdalīto dzīvotņu kategoriju vairumā dominēja tādas putnu sugas kā žubīte, koku čipste, svirlītis un cekulzīlīte, kā arī bieži bija sastopamas tādas sugas kā sarkanriklīte, melnais meža strazds, zeltgalvītis un čunčiņš.



1.12. attēls. Mežu riestos konstatēto putnu sugu skaita un Šenona sugu daudzveidības indeksa sakarība ar dzīvotņu platību.

1.5. tabula

Putnu sugu daudzveidības rādītāju salīdzinājums mežu riestos un to perifērijā.

Daudzveidības rādītājs	Riestā	Perifērijā	Pavisam
Putnu sugu skaits $S$	51	63	68
Visu sugu putnu blīvums (ind./ha)	10,9	13	12
Šenona sugu daudzveidības indekss $H$	2,798	3,110	3,019
Sugu īpatņu vienmērīguma indekss $E_H$	0,712	0,751	0,716

## Putnu daudzveidība izdalītajās dzīvotņu kategorijās

Sugām visbagātākās dzīvotnes bija mētrājs un purvājs ar valdošo sugu priedi, kur konstatētas 35 putnu sugas un aplēstais putnu blīvums bija 10,6 un 10,4 putni/ha (1.6. tab.).

*1.6. tabula*  
*Putnu blīvums un daudzveidības rādītāji izdalītajās dzīvotņu kategorijās (parādītas tikai tās dzīvotnes, kam kopējā platība uzskaišu maršrutos pārsniedz 1 ha).*

Dzīvotņu kategorija	Putnu blīvums (ind./ha)	Sugu skaits $S$	Šenona indekss $H$	Skaita vienmērības indekss $E_H$
Mētrājs (Mr)	10,6	35	2,596	0,73
Priežu purvājs (PvP)	10,4	35	2,832	0,797
Mētru ārenis (Am)	12,7	34	2,779	0,788
Slapjais mētrājs (Mrs)	12	33	2,879	0,823
Lāns (Ln)	12,4	32	2,717	0,784
Priežu viršu kūdrenis (KvP)	12,3	31	2,635	0,767
Sūnu purvs (Sp)	4,6	29	2,949	0,876
Mētru kūdrenis (Km)	14,1	28	2,823	0,847
Priežu šaurlapju kūdrenis (KsP)	15,4	26	2,818	0,865
Priežu šaurlapju ārenis (AsP)	20,7	25	2,88	0,895
Damaksnis (Dm)	17,7	23	2,647	0,844
Sils (Sl)	11,7	20	2,233	0,746
Priežu niedrājs (NdP)	12,6	16	2,442	0,881
Platlapju ārenis (Ap)	15,8	15	2,625	0,969
Klajums	17,4	14	2,418	0,916
Lapkoku vēris (VrL)	18,4	13	2,48	0,967
Damaksnis ar valdošām augu sugām (DmsL)	11,9	11	2,305	0,961
Egļu šaurlapju kūdrenis (KsE)	26,7	10	2,181	0,947
Bērzu niedrājs (NdB0)	16,2	10	1,792	0,179
Slapjais egļu damaksnis (DmsE)	14,4	10	2,254	0,979
Egļu niedrājs (NdE)	26,5	9	2,107	0,959
Platlapju kūdrenis (Kp)	16,3	9	0	1
Grīnis (Gs)	11,4	9	1,792	0,816
Priežu slapjais damaksnis (DmsP)	21	8	1,798	0,865
Dumbrājs (Db)	19,2	8	1,772	0,852
Vrs/Grs	22,3	7	1,906	0,98
Av Viršu ārenis	17,3	7	1,589	0,817
Egļu vēris (VrE)	15	6	1,733	0,967
Egļu šaurlapju ārenis (AsE)	10,5	6	1,696	0,946

Liekņa (Lk)	35,3	5	1,342	0,834
Lapkoku šaurlapju ārenis (AsL)	5,8	4	1,386	1
Bērzu viršu kūdrenis (KvB)	12,6	3	0,95	0,865
Pārejas purvs (Pp)	18,5	2	0,637	0,918
Bērzu purvājs PvB	12,8	2	0,637	0,918

Savukārt vislielākais putnu blīvums novērots lieknā (35,7 putni/ha), kur konstatētas tika 5 putnu sugas. Vislielākās daudzveidības indeksa vērtības bija sūnu purvā (2,949), šaurlapju ārenī ar valdošo sugu priedi (2,88) un slapjajā mētrājā (2,879), taču putnu blīvums un sugu skaits šajdzīvotņu kategorijās ievērojami variēja (skat. 1.6. tab.).

Putnu daudzveidības rādītāju variācija izdalītajām dzīvotņu kategorijām saistībā ar attālumu no rieta centra ar diagrammām attēlota 3. pielikumā. Kā redzams, visbiežāk lielākais sugu skaits un daudzveidības indekss novērots gadījumos, kad attiecīgajā attāluma joslā aptverta lielāka apskatāmās dzīvotnes platība (skat. 12 att.).

## Secinājumi un priekšlikumi

Veiktais putnu sugu daudzveidības pētījums pierāda, ka medņu riesti aptver plašu meža dzīvotņu klāstu un putnu sugu sabiedrību, – it īpaši riestu centram pieguļošajās teritorijās.

Pētītajās medņu riestu dzīvotņu kategorijās vidēji konstatētas 15 putnu sugas, un vidējais putnu blīvums bija 12 putni/ha. Tikai medņu riestu vidusdaļā konstatētas šādas aizsargājamas putnu sugas: pelēkā dzilna, tītiņš un trīspirkstu dzenis. Medņu riestu aizsardzība labvēlīgi ietekmē arī citu sugu saglabāšanu.

Tā kā medņu riestu platība pēc literatūras datiem ir ~300 ha, kas gandrīz divas reizes pārsniedz putnu uzskaišu maršrutu aptverto platību (157 ha), šajā putnu sugu daudzveidības pētījumā veiktais datu telpiskais dalījums medņu rieta teritorijā un riestam pieguļošajā teritorijā var neatspoguļot kontrastu starp situāciju medņu riestā un tā perifērijā, jo lielāka sugu daudzveidība bija novērota ap rieta centrālo daļu tālāk par 500 m no rieta centra. Korektākam salīdzinājumam būtu vēlams izmantot papildu putnu uzskaišu maršrutus lielākā attālumā no rieta centra vai ārpus riestu teritorijām.

## 1.3. Medņu dzīvotņu un aizsargājamo meža biotopu nozīmes novērtējums retu un īpaši aizsargājamo dzīvnieku saglabāšanai

### Pētījuma aktualitāte

Sugu aizsardzību Latvijā regulē normatīvie akti:

- LR MK noteikumi: “Grozījumi 2000. gada 14. novembra MK noteikumos Nr. 396 “Noteikumi par īpaši aizsargājamo sugu un ierobežoti izmantojamo īpaši aizsargājamo sugu sarakstu”, Nr.627, 2004. gada 27. jūlijā.
- LR MK noteikumi: “Noteikumi par mikroliegumu izveidošanas un apsaimniekošanas kārtību, to aizsardzību, kā arī mikroliegumu un to buferzonu noteikšanu”, Nr.940, 2012. gada 18. decembrī.

Latvijā īpaši aizsargājamas ir 26 zīdītāju, 95 putnu, 9 rāpuļu un abinieku, 104 bezmugurkaulnieku sugas. Daļa aizsargājamo dzīvnieku sugu ir arī dabisko meža biotopu

indikatorsugas, kas, galvenokārt, ir vaboles un gliemeži (Ek et al. 2002, Pilāte 2018, Valainis 2018).

Uvja Suško (1998) vadībā veiktais pētījums par bioloģiskās daudzveidības struktūrām, atkarīgajām sugām un meža vēsturi bija pirmais Latvijā, kurā tika izvērtētas dabisko mežu indikatorsugas. Starp tām bija tauriņu, vaboļu, gliemežu un zīdītāju sugas, no kurām joprojām informācija tiek apkopota un aktualizēta par vabolēm un gliemežiem. Pētījumā apkopotā informācija kā pamats lielā mērā tika izmantota turpmāk, sastādot īpaši aizsargājamo sugu sarakstus 2000. gadā, izstrādājot un vēlāk pilnveidojot dabisko mežu biotopu un ES nozīmes aizsargājamo biotopu noteikšanas metodiku. ĪAS statuss daļai sugu Latvijas normatīvajos aktos ticis piešķirts, pamatojoties uz Eiropas Padomes direktīvām (Par dabisko biotopu, savvaļas faunas un floras aizsardzību 92/43/EEC; Par savvaļas putnu aizsardzību 2009/147/EEC), nevis saistībā ar sugu retumu vai apdraudētību nacionālajā mērogā.

Attiecībā uz boreālo mežu, tajā skaitā arī purvaino mežu indikatorsugu un līdz ar to arī īpaši aizsargājamo sugu daudzumu, ir atzīmēts, ka šajos mežos dabisko īpatnību dēļ, bet it īpaši sausajos priežu mežos, šo sugu skaits ir mazāks nekā mitros egļu mežos un mistrotos skujkoku-lapkoku mežos, kā arī salīdzinājumā ar citiem meža biotopiem (Ek et al. 2002).

Latvijā dzīvotņu saistība ar ES nozīmes biotopiem daudzām īpaši aizsargājamām dzīvnieku sugām nav vērtēta vai pētīta. Informāciju par atsevišķu īpaši aizsargājamo dzīvnieku sugu saistību ar ES nozīmes aizsargājamiem biotopiem var iegūt biotopu noteikšanas rokasgrāmatā (Auniņš 2013), aktualizētajos biotopu aprakstos ([https://www.daba.gov.lv/public/lat/dati1/vides\\_monitoringa\\_programma/](https://www.daba.gov.lv/public/lat/dati1/vides_monitoringa_programma/)) un aizsargājamo meža biotopu saglabāšanas vadlīnijās (Ikauniece 2017). Šāda rakstura informācija ir apkopota par visām īpaši aizsargājamām gliemju un vaboļu sugām (Pilāte 2018, Valainis 2018), kā arī par meža susuri (Pilāte et al. 2015).

Medņu dzīvotnes ir sāktas pētīt pagājušā gadsimta beigās (galvenokārt Norvēģijā un Somijā). Latvijā pētījumi par medņu dzīvotnēm ir uzsākti 2003. gadā, kas ir turpināti dažādu pētījumu ietvaros. Tie bija vērsti galvenokārt uz medņu dzīvotņu kvalitāti ietekmējošo faktoru izpēti un apsaimniekošanas pasākumiem, tajā skaitā arī ES aizsargājamās biotopos (Hofmanis, Strazds 2004). 2017. gadā ir īstenots MAF atbalstīts pētījums "Sākotnējās biodaudzveidības datu iegūšana pirms medņu riestu biotopu apsaimniekošanas pasākumiem" (<https://www.zm.gov.lv/mezi/statiskas-lapas/valsts-atbalsts/meza-attistibas-fonds/as-latvijas-valst-mezi-davinajumi-ziedojami-vides-izglitibas-un-zinatn?nid=1076#jump>). ĪAS saistība ar medņu riestiem un tajos sastopamajiem ES aizsargājamiem biotopiem šajos pētījumos nav veikta.

Medņu dzīvotnes ir priežu meži, galvenokārt veci priežu meži. (Hofmanis, Strazds 2004). Saistībā ar ES aizsargājamiem biotopiem tie ir veci vai dabiski boreālie meži (9010\*) un purvaini meži (91D0\*) (Auniņš 2013, Petriņš 2014, Ikauniece 2017). Mednis ir šo biotopu viena no tipiskajām sugām jeb lietussarga suga (Lārmanis, Auniņš 2013, Bамbe 2016). Par vecu vai dabisku boreālo mežu biotopu (9010\*) lietussarga sugām ir noteiktas arī citas īpaši aizsargājamās putnu sugas: baltmugurdzenis, mežirbe, trīspirkstu dzenis, vakarlēpis, zaļā vārna, ūpis, meža balodis, sila cīrulis un melnā dzilna (Anon. 2016). Melnā dzilna ir arī ķērpjiem bagātu priežu mežu (91T0) lietussarga suga (Rove 2015). Mežs kā dzīvotne ir 33 īpaši aizsargājamām putnu sugām (LOB 1996).

No rāpuļiem sila ķirzaka ir vecu boreālo mežu lietussargsuga; no kukaiņiem – bērzu briežvabole, lielā krāšņvabole, dižais koksngrauzis, priežu sveķotājkoksngrauzis, degumu krāšņvabole, skujkoku dižkoksngrauzis; no gliemežiem – vārpstiņgliemeži (Anon. 2016).

Lietussarga sugai ir jāatbilst vairākiem kritērijiem (Lārmanis, Auniņš 2013). No tiem uz biotopiem ir attiecināmi sekojoši kritēriji: tām vajadzētu liecināt par biotopa kvalitāti gan attiecībā pašām uz sevi, gan arī attiecībā uz citām sugām, kurām ir līdzīgas ekoloģiskās

prasības; tām vajadzētu būt saistītām galvenokārt ar konkrēto biotopu; tām vajadzētu būt jutīgām attiecībā pret biotopa kvalitātes izmaiņām.

Pie boreālo mežu aizsargājamiem skujkoku mežu biotopu veidiem pieder ne tikai veci vai dabiski boreālie meži (9010\*), bet arī ķērpjiem bagāti priežu meži (91T0) un lakstaugiem bagāti egļu meži (9050) (Ikauniece 2017). Vecu boreālo mežu aizsardzības vērtība ir dabiskiem mežiem raksturīgi apstākļi, kas ir neaizstājama dzīvotne vairākām pirmatnējiem mežiem raksturīgām sugām, kas nevar izdzīvot saimnieciskajos mežos (Anon. 2016). Arī purvaino mežu biotopa aizsardzības vērtība ir tā nozīme reto sugu populācijām, īpaši higrofitiskajiem vaskulārajiem augiem, kā arī epiksīlajām sūnām un dažām ķērpju sugām. Purvaino mežu biotops ir nozīmīgs mednim (Bambe 2016). Iekšzemes kāpu mežiem ir augsta ekoloģiskā vērtība, ko nosaka reljefs, hidroloģiskie apstākļi un arī mikroklimata daudzveidība, kas rada atšķirīgu sugu sabiedrību daudzveidību salīdzinoši nelielā platībā (Rove 2015).

No 26 īpaši aizsargājamām zīdītāju sugām boreālo mežu faunu pārstāv 12 sugas, kas ir 46% no kopējā īpaši aizsargājamo zīdītāju sugu skaita. No sīkajiem zīdītājiem boreālo mežu faunu pārstāv vairākas sikspārņu sugas (brūnais garausainis, dīķa naktssikspārnis, ūdeņu naktssikspārnis, Branta naktssikspārnis, divkrāsainais sikspārnis, ziemeļu sikspārnis), baltais zaķis, meža sicista, kā arī lidvāvere (Tauriņš 1982). Lidvāvere ir vecu vai dabisku boreālo mežu (9010\*) lietussargsuga (Anon. 2016). Pēdējo gadu dati par meža sicistu norāda uz to, ka suga sastopama kā mežos, tā arī atklātās ainavās. Tomēr biežāk suga ir konstatēta relatīvi mitrās pļavās vai teritorijās pie ūdenstilpēm un purviem ar biezu lakstaugu un krūmu veģetāciju (Pilāts, Pilāte 2012). No lielajiem zīdītājiem boreālo mežu faunas elements ir brūnais lācis un lūsis. Meža cauna ir platlapju mežu faunas elements, bet pielāgojusies dzīvei boreālajos mežos (Tauriņš 1982, Ozoliņš et al. 2017, 2018a,c). Visretāk no šīm sugām ir sastopamas lidvāvere, Branta naktssikspārnis, divkrāsainais sikspārnis, kā arī brūnais lācis (Zorenko 2008, Ozoliņš et al. 2018a).

Lai novērtētu medņu dzīvotņu un aizsargājamo meža biotopu nozīmi retu un īpaši aizsargājamo dzīvnieku saglabāšanā, veikti šādi uzdevumi:

1. ĪAS novērojumu datu apkopošana un analīze.
2. ievākti un apkopotu dati par mežaudžu atbilstību AMB un to kvalitāti transektu aptvertajās teritorijās.
3. Aplūkota ĪAS sastopamība saistībā ar AMB.

## **Materiāls un metodes**

### **Mežaudžu apsekošana un atbilstības izvērtēšana AMB transektu aptvertajās teritorijās medņu rastos**

Lai objektīvi varētu veikt īpaši aizsargājamo sugu sastopamības izvērtējumu medņa dzīvotnēs, mežaudžu atbilstība AMB tika veikta transektu aptvertajās teritorijās visos medņu rastos (parauglaukumos) (1.1.att. 10. lpp.). Mežaudžu atbilstība AMB ir vērtēta nogabalu līmenī, apsekojot nogabalus, kas atrodas transektu aptvertajā teritorijā no transekta līnijas līdz 30m uz abām pusēm (1.2.att. 11.lpp.). Apsekoti tie nogabali, kuru platība šajā teritorijā bija ne mazāka par 0,1 ha, kā to paredz biotopu noteikšanas rokasgrāmata (Auniņš 2013). Maršruta konfigurācijas dēļ lielāks attālums tiek noiets tieši riesta perifērijā: transekta garums tālāk par 500 m no diagonāļu krustpunkta ir 2828 m, bet 500 m rādiusā ap centru – 2000 m. Tādēļ transekti riesta perifērijā aptver gandrīz par 5 ha lielāku platību nekā transekti riesta vidienē. Šī iemesla dēļ, analizējot AMB platības īpatsvaru atkarībā no attāluma no riesta centra, aprēķināta biotopu korigētā platība, izdalot kopējo AMB platību attiecīgajā 100

m attāluma joslā ar koeficientu, kas atbilst šai attāluma joslā ietilpstošajam maršruta garumam (koeficienta vērtības: 1 – līdz 500 m, 3,4 no 501 līdz 700 m, 0,2 tālāk par 700 m).

Apsekojamo nogabalu izvērtēšana veikta analogi AMB izvērtēšanai medņu riestu teritorijās (skat. 1.1. nod. 11.lpp.).

## ĪAS uzskaites dabā

Īpaši aizsargājamo zīdītāju uzskaitē veikta sniega apstākļos (marts – aprīļa sākums) 2016.gada un 2017.gada sezonās visos 15 medņu riestos. Katrā riestā kopumā notikušas 6 zīdītāju uzskaites. Zīdītāju uzskaitē veikta, ejot pa tādu pašu maršrutu kā putnu uzskaitēs (1.2. A att.). Īpaši aizsargājamo zīdītāju reģistrēšana ir veikta arī medņu riestos un tiem pieguļošajās teritorijās AMB apsekošanas laikā no jūnija līdz oktobrim 2016.gada un 2017.gada sezonās.

Visas zīdītāju pazīmes (dzīvnieki, to pēdas un darbības pēdas) reģistrētas GPS iekārtā.

Īpaši aizsargājamo putnu sugu uzskaitē notikusi vienlaicīgi ar visu putnu sugu uzskaitēm (skat. 1.2. nod. 21.lpp.), izpildot darbu pēc putnu sugu daudzveidības pētījumā izmantotās un aprobētās metodikas, kā arī atsevišķas putnu sugas ir reģistrētas zīdītāju darbības pēdu uzskaites laikā.

Īpaši aizsargājamo sugu reģistrēšana ir veikta arī medņu riestos un tiem pieguļošajās teritorijās AMB apsekošanas laikā no jūnija līdz oktobrim 2016.gada un 2017.gada sezonās.

Īpaši aizsargājamo gliemežu sugu uzskaitē veikta AMB un transekšu aptvertajās teritorijās iekļauto nogabalu apsekošanas laikā 2016.gada un 2017.gada sezonās no jūnija līdz oktobrim. Gliemeži konstatēti tiem atbilstošos mikrobiotopos – uz vai zem kritālām un to mizas, uz koku stumbriem un zemsegā.

## Datu apstrāde

Datu analīzē ir iekļauti aizsargājamo zīdītāju un putnu uzskaišu dati, kas ievākti transektu aptvertajās teritorijās. Uzskaišu rezultāti ir apkopoti MS Excel tabulās. Sugas konstatēšana nogabalā ir novērtēta ar 1 (suga ir konstatēta) vai 0 (suga nav konstatēta) neatkarīgi no tās uzskaites biežuma vienā nogabalā. Analīzē ir izmantoti līnijveida maršrutā mežaudzēs (transektēs) ievāktie dati par zīdītājiem un putniem.

Īpaši aizsargājamo sugu sastopamība aprēķināta procentos ( $F = 100 \cdot b/a$ , kur  $a$  – nogabalu kopskaits transektes aptvertajās teritorijās,  $b$  – nogabalu skaits, kuros konstatēta suga).

Ar  $\chi^2$  testu katram riestam atsevišķi un visu riestu apkopotiem datiem salīdzināti:

- transektu aptvertajās teritorijās ietilpstošo AMB un AMB neatbilstošo mežaudžu platības (sagaidāmās platības rēķinātas, pieņemot, ka AMB un AMB neatbilstošo mežaudžu kopējās platības ir vienādas);
- faktiskais un sagaidāmais nogabalu skaits, kuros konstatēti medņi (sagaidāmais skaits aprēķināts proporcionāli AMB un AMB neatbilstošo mežaudžu platībai);
- faktiskais un sagaidāmais nogabalu skaits, kur konstatētas citas ĪAS (sagaidāmais skaits aprēķināts proporcionāli AMB un AMB neatbilstošo mežaudžu platībai);
- faktiskais un sagaidāmais ĪAS skaits (sagaidāmais skaits aprēķināts proporcionāli AMB un AMB neatbilstošo mežaudžu platībai).

Veicot ĪAS un medņu sastopamības analīzi atkarībā no mežaudžu vecuma, AMB un AMB neatbilstošās mežaudzes tika sadalītas četrās vecuma klasēs: no 0 līdz 30 gadiem, no 31 līdz 50 gadiem, no 51 līdz 90 gadiem, vecākas par 91 gadu.

Ar Spīrmana rangu korelācijas analīzi visu riestu apkopotiem datiem pārbaudīta AMB kvalitātes saistība ar medņu un citu ĪAS sastopamību. Medņu sastopamības analīze saistībā ar AMB kvalitātes kritērijiem ir veikta ar  $\chi^2$  testu.

## Rezultāti

### Pārskats par medņu riesta teritorijās konstatētajām ĪAS

Medņu riestos un tām pieguļošajās teritorijās ir konstatētas 26 aizsargājamas dzīvnieku sugas: 17 putnu, piecas zīdītāju un četras gliemežu sugas (1.7.tab.).

Visvairāk aizsargājamo dzīvnieku sugu (15) ir konstatēts Staiceles un Ķirbižu riestos un tiem pieguļošajās teritorijās. Vismazāk šo sugu ir konstatēts Ķeguma un Zalves rietu teritorijās (1.7.tab.).

1.7.tabula.

Medņu riestos un tiem pieguļošajās teritorijās konstatētās īpaši aizsargājamās dzīvnieku sugas

Suga/Riests	Ance	Daugasne	Ķegums	Ķirbiži	Lāčkalni	Lonaste	Menta	Meirāni	Piltene	Smiltene	Staicele	Pukšu purvs	Zalve	Ziemeļgauja	Žiguri
Zīdītāji															
Baltais zaķis ( <i>Lepus timidus</i> )*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Lūsis ( <i>Lynx lynx</i> )*					x		x						x		x
Meža cauna ( <i>Martes martes</i> )*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ūdrs ( <i>Lutra lutra</i> )															x
Vilks ( <i>Canis lupus</i> )*				x	x		x	x	x		x	x	x		
Putni															
Apodziņš ( <i>Glaucidium passerinum</i> )										x	x				
Dzērve ( <i>Grus grus</i> )	x			x	x	x			x	x	x			x	
Grīšļu kauķis ( <i>Acrocephalus paludicola</i> )				x							x				
Mazais mušķērājs ( <i>Ficedula parva</i> )	x					x		x	x						
Mednis ( <i>Tetrao urogallus</i> )*	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Melnais stārķis ( <i>Ciconia nigra</i> )						x									
Melnā dzilna ( <i>Dryocopus martius</i> )	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Meža balodis ( <i>Columba oenas</i> )				x	x						x	x			x
Mežzirbe ( <i>Bonasa bonasia</i> )*	x	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x
Pelēkā dzilna ( <i>Picus canus</i> )											x				



Purva tilbīte ( <i>Tringa glareola</i> )											x				
Rubenis ( <i>Tetrao tetrix</i> )*		x			x	x	x					x		x	
Sila cīrulis ( <i>Lullula arborea</i> )	x			x	x	x	x			x		x			x
Tītiņš ( <i>Jynx torquilla</i> )				x											
Trīspirkstu dzenis ( <i>Picoides tridactylus</i> )		x									x	x			
Urālpūce ( <i>Strix uralensis</i> )												x			
Vakarlēpis ( <i>Caprimulgus europaeus</i> )															x
<b>Gliemeži</b>															
Lēcveida vīngliemezis ( <i>Helicigona lapicida</i> )				x											
Tumšais kailgliemezis ( <i>Limax cinereoniger</i> )				x											x
Margainais vārpstiņgliemezis ( <i>Clausilia dubia</i> )					x							x			
Mazais torņgliemezis ( <i>Merdigera obscura</i> )				x											
Kopā:	8	7	5	15	10	10	9	7	9	7	15	9	6	7	11

\*- LR MK noteikumu "Grozījumi 2000. gada 14. novembra MK noteikumos Nr. 396 "Noteikumi par īpaši aizsargājamo sugu un ierobežoti izmantojamo īpaši aizsargājamo sugu sarakstu" 2.pielikuma suga (ierobežoti izmantojamo īpaši aizsargājamo sugu saraksts)

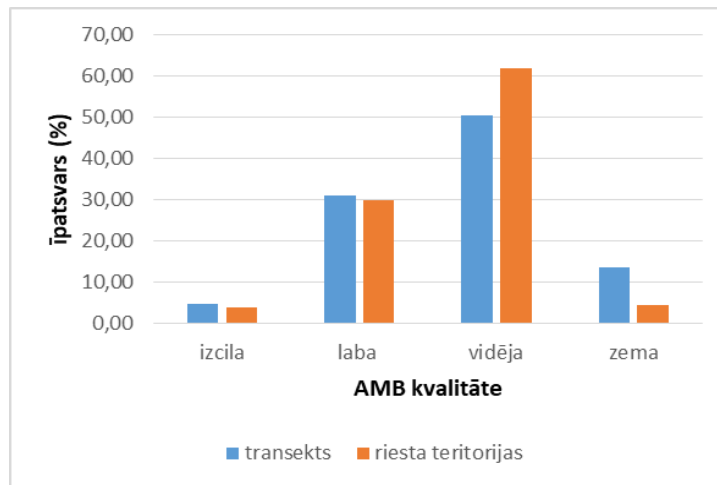
No zīdītāju sugām visos rastos ir konstatēts baltais zaķis un meža cauna, visretāk lūsis. Ūdrs nav raksturojams kā boreālo mežu suga, tā ir amfibiotiska suga, kas apdzīvo dažādu ūdenstilpju piekrastes (Tauriņš 1982, Ozoliņš et al. 2018b). Gliemežu sugas ir konstatētas trīs ristu teritorijās. Visvairāk sugu konstatēts Ķirbižu riesta teritorijās, kur, salīdzinājumā ar pārējiem riestiem, visvairāk pārstāvēti dažādi meža biotopi (skat.1.5.att. 16.lpp.). No putnu sugām visos rastos ir konstatēta melnā dzilna un mednis. Lielākajā daļā ristu ir konstatēta arī mežirbe.

### **Aizsargājamo meža biotopu raksturojums medņu ristu transektu aptvertajās teritorijās**

Dati par mežaudžu atbilstību AMB ievākti visās medņu riesta transektu aptvertajās 15 teritorijās. Kopumā izvērtēti 636 nogabali ar kopējo platību 381,8 ha. AMB atbilst 50,03% apsekoto nogabalu, kas ir 191,01 ha. AMB kritērijiem neatbilst 190,78 ha (49,97%).

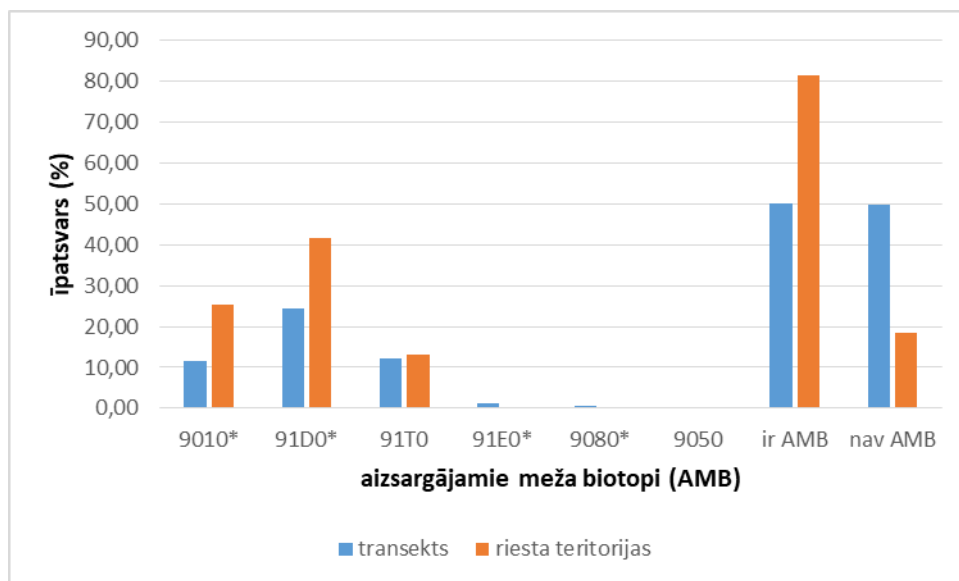
Transektu aptvertajās teritorijās ir pārstāvēti seši ES nozīmes biotopi: veci vai dabiski boreālie meži (9010\*), lakstaugiem bagāti egļu meži (9050), staignāju meži (9080\*), purvaini meži (91D0\*), aluviāli meži (91E0\*) un ķērpjiem bagāti priežu meži (91T0). Atšķirībā no medņu riestiem pieguļošās teritorijas, veci jaukti platlapju meži (9020\*) un ozolu meži (ozolu, liepu un skābaržu meži) (9160), medņu ristu teritorijā nav pārstāvēti. Gandrīz puse no AMB platības ir purvaino mežu biotopi (48,69%), veci vai dabiski boreālie meži ir 23,28% un ķērpjiem bagāti priežu meži ir 24,31%. Nepilnus 4% pārstāv aluviāli meži (2,24%), staignāju meži (0,95%) un lakstaugiem bagāti egļu meži (0,53%). Līdzīgas šo AMB proporcijas ir arī medņu ristu teritorijās (1.13.att.). Starp transekta un riesta teritorijām

būtiski atšķiras AMB platību proporcijas un to mežaudžu platības, kas neatbilst AMB kritērijiem ( $\chi^2 = 107,945$ ;  $df = 1$ ;  $p < 0,001$ ).



1.13.attēls. Transekta aptvertajās teritorijās un medņu riestu teritorijās konstatētie ES aizsargājami meža biotopi un to īpatsvars (%) no transekta aptvertajā teritorijā apsektoto nogabalu kopējās platības un medņu riestu teritorijās apsektoto nogabalu kopējās platības. Paskaidrojumi: 9010\* - dabiski boreālie meži, 9050 - lakstaugiem bagāti egļu meži, 9080\* - staignāju meži, 91D0\* - purvaini meži, 91E0\* - aluviāli meži, 91T0 - ķērpjiem bagāti priežu meži.

Lielākā daļa no AMB platības ir vidējas kvalitātes (50,63%). Labai kvalitātei atbilst 31,20% no apsektās AMB platības. Izcilas kvalitātes AMB ir 4,65%, pārējie ir zemas kvalitātes AMB (1.14.att.). Līdzīgi rezultāti konstatēti riesta teritorijās. Vienīgi transekta aptvertajās teritorijās ir vairāk zemas kvalitātes biotopi, kas izskaidrojams ar to, ka starp kamerāli atlasītajiem apsekošanai paredzētajiem nogabaliem nebija iekļautas jaunas mežaudzes iekšzemes kāpu rajonos, kas varētu būt potenciāli ķērpjiem bagāti priežu meži (91T0).



1.14.attēls. Dažādas kvalitātes aizsargājamo meža biotopu īpatsvars (%) transekta aptvertajās teritorijās un medņu riestu teritorijās no kopējās aizsargājamiem meža biotopiem (AMB) atbilstošās platības katrā teritorijā.

Transekta aptvertajā teritorijā reģistrētā AMB platība dažādās 100 m attāluma joslās no riesta centra būtiski neatšķirās ( $\chi^2 = 8,17$ ;  $df = 7$ ;  $p = 0,3178$ ).

Analizējot AMB kvalitāti atkarībā no attāluma līdz riesta centram, kopumā konstatētas būtiskas atšķirības (Kruskala-Valisa metode,  $\chi^2 = 17,844$ ;  $df = 6$ ;  $p = 0,006633$ ). Labākas kvalitātes biotopi, kam iegūtais punktu skaits variēja no 30 līdz 47 punktiem (mediāna 43 punkti), konstatēti 201–300 m attālumā no riesta centra, būtiski atšķiroties no pārējo attālumu klašu biotopu kvalitātes (Vilkoksona rangu summas metode,  $W = 3215$ ;  $p = 0,001258$ ). Starp pārējām attālumu klasēm AMB kvalitāte būtiski neatšķirās ( $\chi^2 = 7,5917$ ;  $df = 5$ ;  $p = 0,1802$ ), variējot no 15 līdz 50 punktiem (mediāna 36 punkti) (1.8.tab.).

1.8. tabula.

*Transektu aptvertajās teritorijās konstatēto AMB un pārējo mežaudžu kopējā platība 100 m attāluma joslās no riesta centra (Nevienāda dažādo attāluma joslu aptverto transektu garuma dēļ aprēķināta koriģētā AMB platība proporcionāli transektu garuma aptvertajai joslu platībai. AMB kvalitāte raksturota ar punktu skaitu, iekavās dota punktu skaita mediāna.)*

Attālums no riesta centra	AMB platība (ha)	Koriģētā AMB platība (ha)	AMB kvalitāte (punktu sk.)	Pārējo mežaudžu platība (ha)	Koriģētā pārējo mežaudžu platība (ha)
0–100 m	12,8	12,8	27–50 (38)	14,2	14,2
101–200 m	21,5	21,5	27–47 (36)	10,6	10,6
201–300 m	18,9	18,9	30–47 (43)	15,1	15,1
301–400 m	17,4	17,4	30–47 (37)	13,1	13,1
401–500 m	18,9	18,9	30–49 (37)	19,8	19,8
501–600 m	71,9	21,1	27–49 (37)	71,8	21,1
601–700 m	29,6	8,7	30–44 (36)	42,1	12,4
> 700 m	1,1	5,5	36	3,4	17
Kopā	192,1	–		190,1	–

Riestu vairumam transektu aptvertajās teritorijās AMB neatbilstošās un AMB platības bija daudz maz vienādi pārstāvētas, izņemot Meirānu, Pukšu purva un Ziemeļgaujas riestu. Meirānu riestā būtiski vairāk ir pārstāvētas AMB neatbilstošās platības, bet Pukšu purva un Ziemeļgaujas riestos būtiski vairāk ir pārstāvēti AMB.

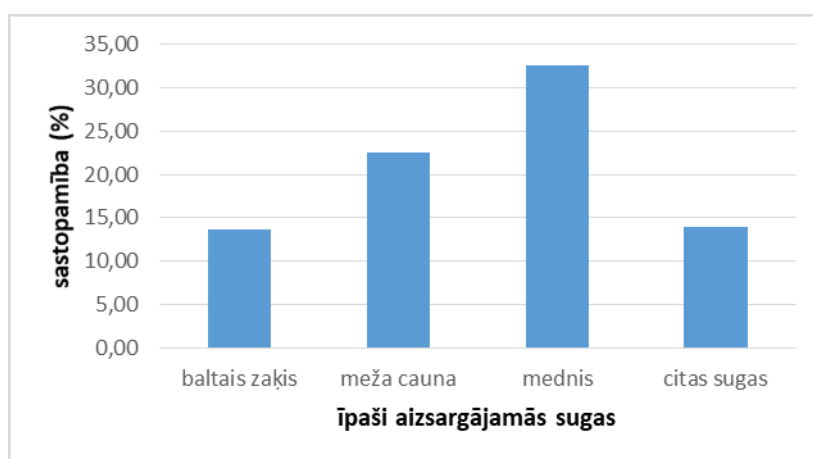
## ĪAS sastopamība mežņu dzīvotnēs

Transekta aptverto teritoriju mežaudzēs bija konstatētas 19 ĪAS – piecas zīdītāju sugas un 14 putnu sugas (1.9.tab.). Visbiežāk konstatētas trīs sugas: mednis, meža cauna un baltais zaķis.

1.9.tabula.  
Transekta aptvertajās teritorijās konstatēto ĪAS dzīvotnes saistība ar ES aizsargājamiem meža biotopiem.

Suga	ES aizsargājamais meža biotops (AMB)						Pārējās mežaudzes
	9010	91D0	91T0	9050	91E0	9080	
<b>Zidītāji</b>							
Baltais zaķis	x	x	x		x	x	x
Lūsis							x
Meža cauna	x	x	x	x	x		x
Vilks		x					x
Ūdrs							x
<b>Putni</b>							
Apodziņš							x
Dzērve		X					x
Grīšļu ķauķis							x
Mazais mušķerājs	x	x					x
Mednis	x	x	x		x		x
Melnais stārķis		x					
Melnā dzilna	x	x	x				x
Meža balodis		x					x
Mežzirbe	x	x			x		x
Rubenis	x	x	x				x
Sila cīrulis		x					x
Trīspirkstu dzenis	x						x
Urālpūce							x
Vakarlēpis							x
Sugu skaits	8	12	5	1	3	1	18
Sastopamība AMB no kopējā apsekoto AMB nogabalu skaita	60,8%						61,15%

Pārējās sugas kopā konstatētas 13,99% no apsekoto mežaudžu kopskaita (1.15.att.).



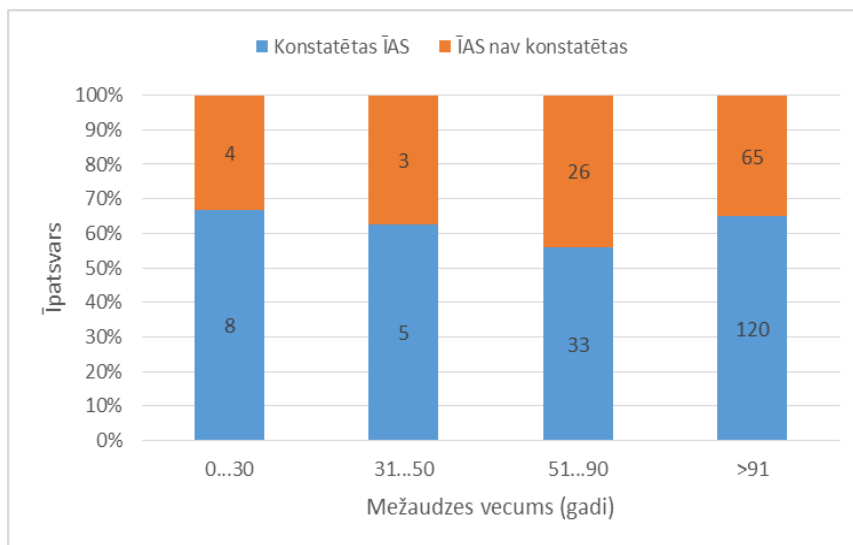
1.15.attēls. Īpaši aizsargājamo sugu sastopamība nogabalos (%) no transekta aptverto teritoriju apsekoto mežaudžu nogabalu kopskaita.

Visas sugas, izņemot melno stārķi ir konstatētas mežaudzēs, kas nav AMB. Aizsargājamo mežu biotopos ir konstatētas 13 sugas (1.9.tab.). Vismazāk sugu ir reģistrēts divos biotopos: lakstaugiem bagāti egļu meži (9050) un staignāju meži (9080\*), kas skaidrojams galvenokārt ar to, ka transekta aptvertajās teritorijās šie biotopi pārstāvēti reti un

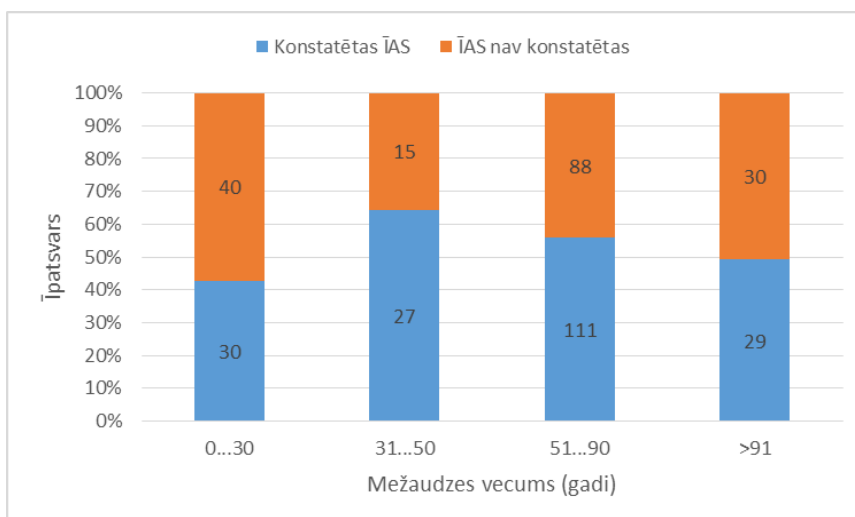
nelielās platībās (1.14.att.). Visvairāk ĪAS konstatēts purvainajos mežos (91D0\*), kas, salīdzinājumā ar pārējiem AMB, aizņem vislielāko platību.

Boreālie meži kā dzīvotne ir piecām īpaši aizsargājamām zīdītāju sugām (baltais zaķis, lūsis, meža cauna, ūdrs un vilks), kas ir mazāk nekā puse (19%) no kopējā aizsargājamo zīdītāju sugu skaita. No tām boreālo mežu faunu pārstāv divas sugas (baltais zaķis un lūsis), kas ir 17% no kopējā boreālajiem mežiem raksturīgajām īpaši aizsargājamām zīdītāju sugu skaita. Boreālajos mežos ir sastopamas arī tādas ĪAS, kas nepārstāv boreālo mežu faunu – meža cauna, ūdrs un vilks. Visas šīs sugas Latvijā nav retas, neraugoties uz to, ka pētījuma laikā ūdrs un lūsis konstatēts visretāk. Tās ir sugas, kurām ĪAS statuss Latvijas normatīvajos aktos ticis piešķirts, pielāgojot likumdošanu EP direktīvām, nevis saistībā ar sugu retumu vai apdraudētību nacionālajā mērogā. Aizsargājamo zīdītāju sugu skaits iespējams ir lielāks, ņemot vērā, ka boreālos mežus apdzīvo vairākas sikspārņu sugas. Baltā zaķa un meža caunas dzīvotne salīdzinājumā ar pārējām aizsargājamām zīdītāju sugām ir saistīta ar vislielāko AMB skaitu - abām sugām tie ir veci vai dabiski boreālie meži (9010\*), purvaini meži (91D0\*), aluviāli meži (91E0\*) un ķērpjiem bagāti priežu meži (91T0). Baltā zaķa dzīvotne ir saistīta arī ar staignāju mežu (9080\*) biotopiem, bet meža caunai arī ar lakstaugiem bagātiem egļu mežiem (9050). Vilka dzīvotne ir saistīta galvenokārt ar purvainajiem mežiem (91D0\*). Lūša un ūdra dzīvotnes saistība ar kādu no AMB pētījuma laikā neapstiprinājās. Taču, ņemot vērā šo sugu izplatību, ekoloģiju un dzīves veidu, jebkuru šo sugu ir iespējams konstatēt visos ES aizsargājamajos meža biotopos.

Vidēji AMB ir sastopama viena ĪAS (min 0, max 4). Mežaudzēs, kas neatbilst AMB, vidēji ir sastopama 0,8 suga (min 0, max 4). Aizsargājamo meža biotopu nogabalos ĪAS bija konstatētas 61,2% nogabalu, bet AMB neatbilstošajos nogabalos – 53,46% nogabalu (1.16., 1.17. att.). ĪAS konstatējumi nebija būtiski atkarīgi no audzes vecuma ne AMB ( $\chi^2 = 1,6$ ;  $df = 3$ ;  $p = 0,66$ ), nedz AMB neatbilstošos nogabalos ( $\chi^2 = 6$ ;  $df = 3$ ;  $p = 0,11$ ).

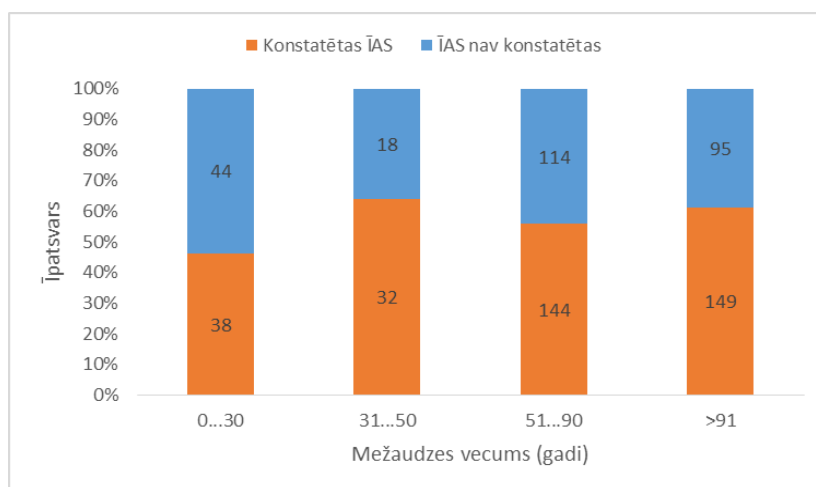


1.16.attēls. Mežaudžu īpatsvars AMB (%) transekta aptvertajā teritorijā no kopējās apsekoto nogabalu platības katrā mežaudzes vecuma grupā, kurās ir vai nav konstatētas īpaši aizsargājamo dzīvnieku sugas un ĪAS konstatējumu skaits (absolūtie skaitļi grafiku stabiņos).



1.17.attēls. Mežaudžu īpatsvars AMB neatbilstošos nogabalos (%) transekta aptvertajā teritorijā no kopējās apsekoto nogabalu platības katrā mežaudzes vecuma grupā, kurās ir vai nav konstatētas īpaši aizsargājamo dzīvnieku sugas un ĪAS konstatējumu skaits (absolūtie skaitļi grafiku stabiņos).

Nogabalu īpatsvars, netakarīgi no atbilstības vai neatbilstības AMB, kuros konstatētas īpaši aizsargājamās sugas, dažāda vecuma mežaudzēs būtiski neatšķīrās ( $\chi^2 = 6,5868$ ,  $df = 3$ ;  $p = 0,0863$ ) (1.18.att.).



1.18. attēls. Transekta aptverto teritoriju mežaudžu īpatsvars (%) no kopējā apsekoto nogabalu platības katrā mežaudzes vecuma grupā neatkarīgi no atbilstības vai neatbilstības AMB, kurās ir vai nav konstatētas īpaši aizsargājamo dzīvnieku sugas un ĪAS konstatējumu skaits (absolūtie skaitļi grafiku stabiņos).

Ziemeļgaujas riestā būtiski vairāk ĪAS konstatējumu ir AMB neatbilstošās mežaudzēs nekā sagaidāms, kā arī Ķirbižu riestā šādās mežaudzēs kopumā novērotas būtiski vairāk ĪAS. Savukārt Lonastes riestā vairāk ĪAS konstatētas aizsargājamajos meža biotopos nekā būtu sagaidāms.

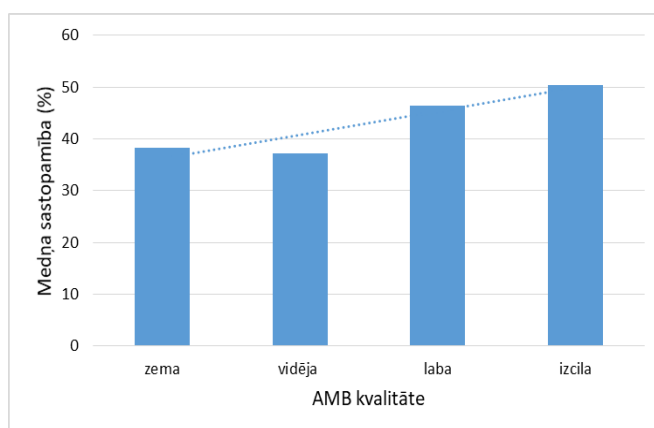
Mednis ir viena no visbiežāk konstatētajām ĪAS boreālajos mežos un tas ir konstatēts kopā ar lielāko daļu no riestā konstatētajām ĪAS. Mednis var būt sastopams kopā ar katru no pētījumā konstatētajām ĪAS. Visbiežāk kopā ar medni ir sastopams baltais zaķis, meža cauna, melnā dzilna, mežirbe un rubenis.

## Medņu sastopamība AMB griezumā

Mednis, salīdzinājumā ar citām transekta aptvertajā teritorijā konstatētajām ĪAS, ir konstatēts visbiežāk (1.15.att.). Biežāk sugas klātbūtne ir konstatēta AMB (38,1%) nekā AMB neatbilstošās mežaudzēs (28,7%), un šīs atšķirības ir statistiski būtiskas ( $\chi^2 = 10,5723$ ;  $df = 1$ ;  $p = 0,00115$ ).

Suga ir konstatēta četros ES nozīmes meža biotopos: veci vai dabiski boreālie meži (9010\*), purvaini meži (91D0\*), aluviāli meži (91E0\*) un ķērpjiem bagāti priežu meži (91T0). Mednis visbiežāk konstatēts ķērpjiem bagātos priežu mežos (91T0) – 51,1%, purvaino mežu (91D0\*) biotopos – 40,4%, vecu vai dabisku boreālo mežu (9010\*) biotopos – 26,53%. No septiņiem aluviālu mežu (91E0\*) nogabaliem, suga konstatēta tikai vienā vietā.

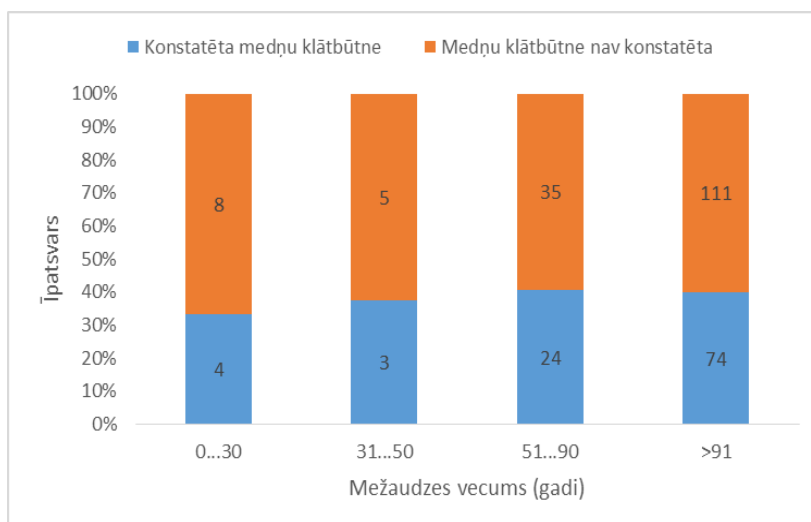
Medņa sastopamībai ir tendence palielināties labas un izcilas kvalitātes AMB (1.19.att.).



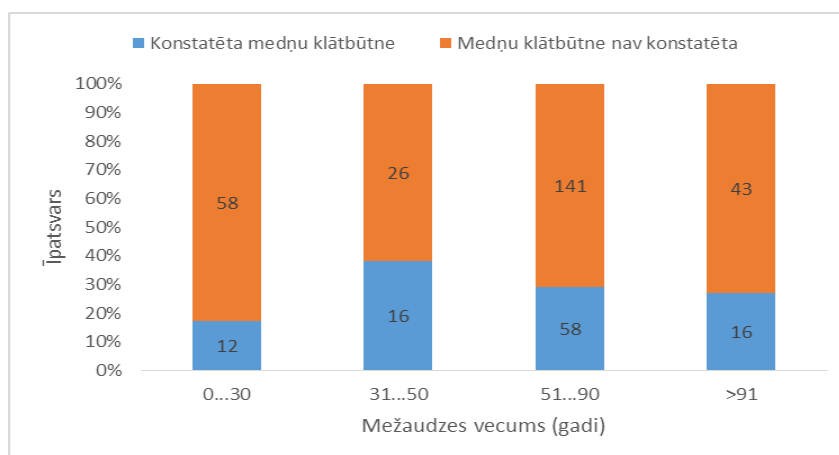
1.19.attēls. Medņu sastopamība dažādās kvalitātes aizsargājamās meža biotopos (AMB). Medņu sastopamība aprēķināta proporcionāli pēc nogabalu skaita, kuros mednis ir vai nav konstatēts

Veicot analīzi ar Spīrmana rangu korelācijas metodi un sastopamības izteikšanai izmantojot attiecīgās kvalitātes nogabalu īpatsvaru, kuros bija konstatēti medņi, rezultāti parāda, ka medņu sastopamība būtiski nekorelēja ar biotopu kvalitāti, jo arī daudzos labas kvalitātes biotopos medņu bija konstatēts mazāk nekā sliktākas kvalitātes biotopos ( $r_s = 0,1529034$ ;  $n = 30$ ;  $p = 0,4199$ ).

Audzēs, kas atbilda aizsargājamo mežu biotopu kritērijiem, audzes vecumam saistībā ar medņu sastopamību, nebija statistiski būtiskas ietekmes ( $\chi^2 = 0,25$ ;  $df = 3$ ;  $p = 0,97$ ) (1.20.att.). Savukārt nogabalos, kas neatbilda aizsargājamo mežu biotopu kritērijiem, audzes vecumam bija gandrīz būtiska ietekme ( $\chi^2 = 6,4$ ;  $df = 3$ ;  $p = 0,09$ ). Visvairāk medņu klātbūtnes konstatējumu (38,1%) bija audzēs no 31 līdz 50 gadu vecumam, bet vismazāk – audzēs līdz 30 gadu vecumam (17,1%); audzēs, kas bija vecākas par 50 gadiem, medņu klātbūtnes pazīmes konstatētas 28% nogabalu (1.21.att.).



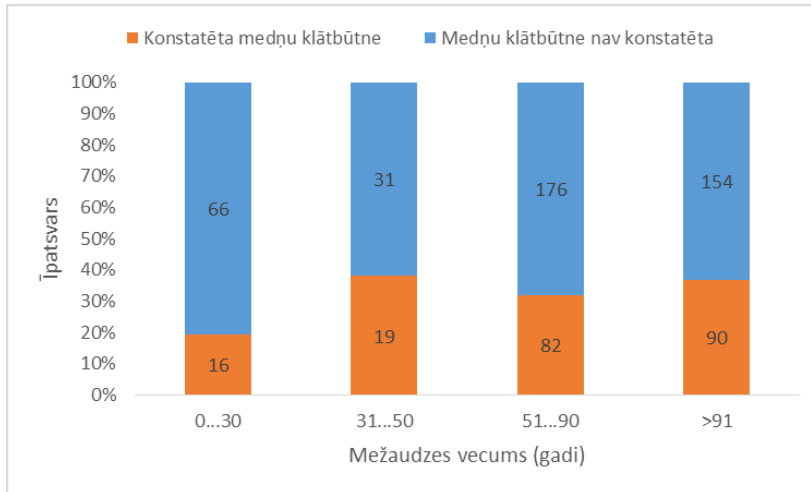
1.20.attēls. Transekta aptverto teritoriju aizsargājamiem meža biotopiem atbilstošo platību īpatsvars (%) no kopējās apsekoto AMB nogabalu platības katrā mežaudzes vecuma grupā, kurās ir vai nav konstatēts mednis, un medņu konstatējumu skaits (absolūtie skaitļi grafiku stabiņos).



1.21.attēls. Transekta aptverto teritoriju aizsargājamiem meža biotopiem neatbilstošo platību īpatsvars (%) no kopējās apsekoto AMB neatbilstošo nogabalu platības katrā mežaudzes vecuma grupā, kurās ir un nav konstatēts mednis, un medņu konstatējumu skaits (absolūtie skaitļi grafiku stabiņos).

Dažāda vecuma mežaudžu nogabalos neatkarīgi no to atbilstības vai neatbilstības AMB, medņu klātbūtne nebija konstatēta vienmērīgi ( $\chi^2 = 9,1657$ ,  $df = 3$ ;  $p = 0,0272$ ). Mežaudzēs līdz 30 gadu vecumam medņu klātbūtne bija konstatēta retāk nekā sagaidāms (1.22.att.).



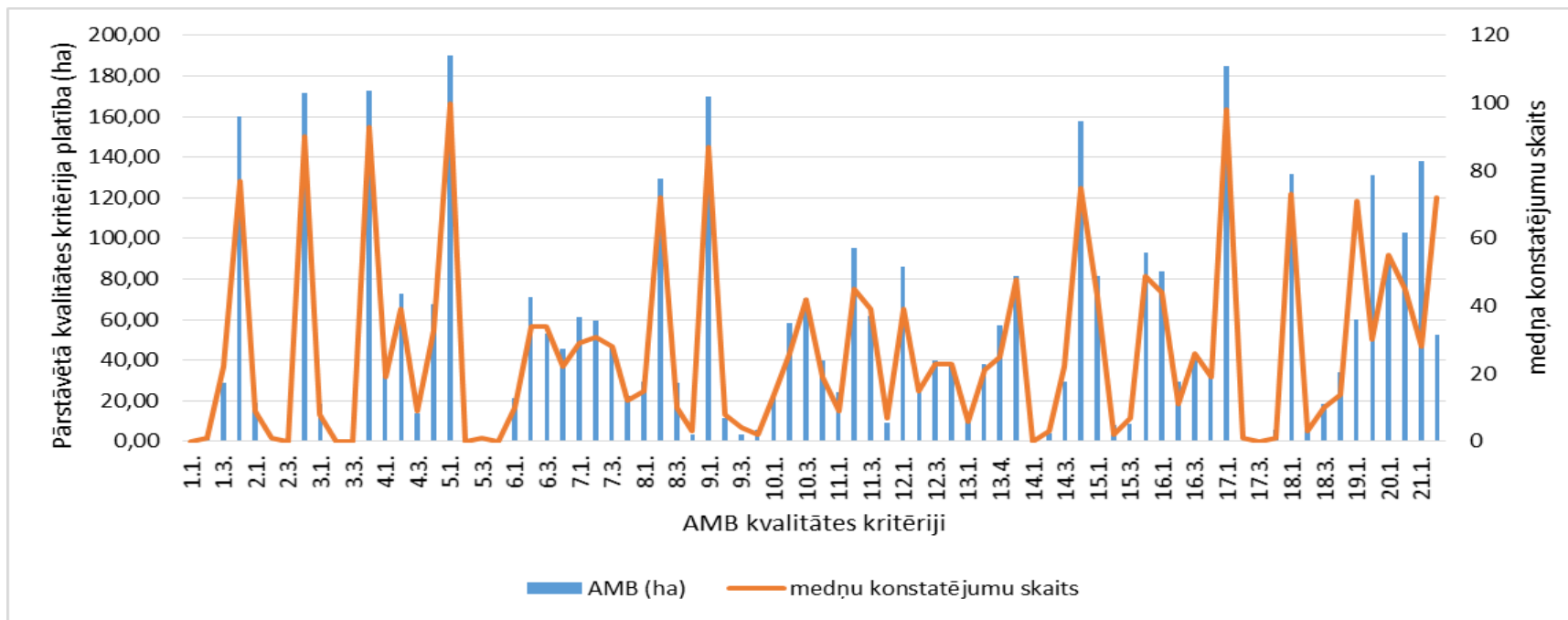


1.22. attēls. Transekta aptvertu teritoriju mežaudžu īpatsvars (%) no kopējās apsekoto nogabalu platības katrā mežaudzes vecuma grupā, kurās ir vai nav konstatēts mednis, un medņu konstatējumu skaits (absolūtie skaitļi grafiku stabiņos).

### Medņu sastopamība saistībā ar AMB kvalitātes kritērijiem.

Rezultāti parāda, ka AMB struktūru, funkciju un procesu kvalitāti raksturojošie kritēriji AMB sastopami dažādās platībās (1.23.att.). Tas izskaidro, kāpēc medņu novērojumu biežums pārsvarā sakrīt ar kritēriju klātbūtni.

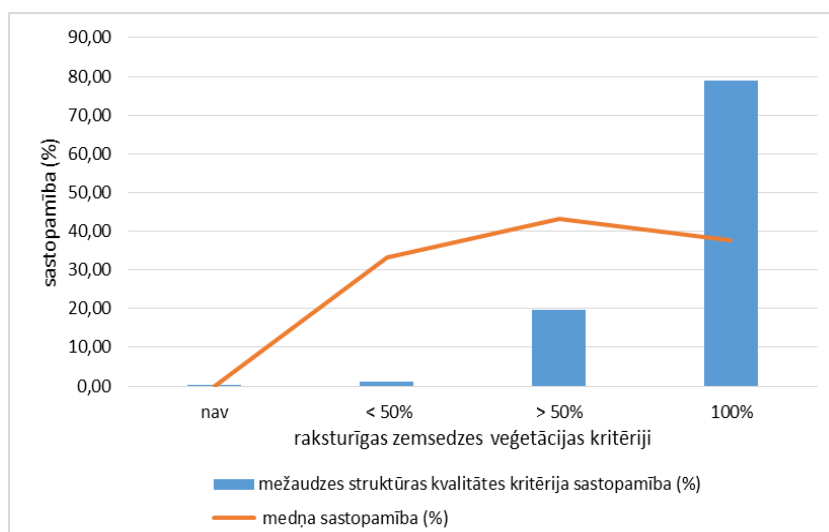
Medņu sastopamības analīze saistībā ar AMB kvalitātes kritērijiem ir veikta ar  $\chi^2$  testu. Tika salīdzināts, vai medņu konstatējumu skaits bija proporcionāls attiecīgā AMB struktūras kritērija kopējai nogabalu platībai. Vairumā gadījumu konstatējumu skaits bija proporcionāls nogabalu platībai, no kā var secināt, ka aplūkojamiem kritērijiem nebija būtiskas ietekmes uz medņu sastopamību. Izņēmums ir divi mežaudzes kvalitātes kritēriji – nogabali, kur raksturīgā zemeszemes veģetācija nebija visā AMB platībā (4..pielikums.,



1.23.attēls. Struktūru kvalitāti raksturojošo kritēriju sastopamība AMB platībās (ha) un medņa konstatējumu skaits.

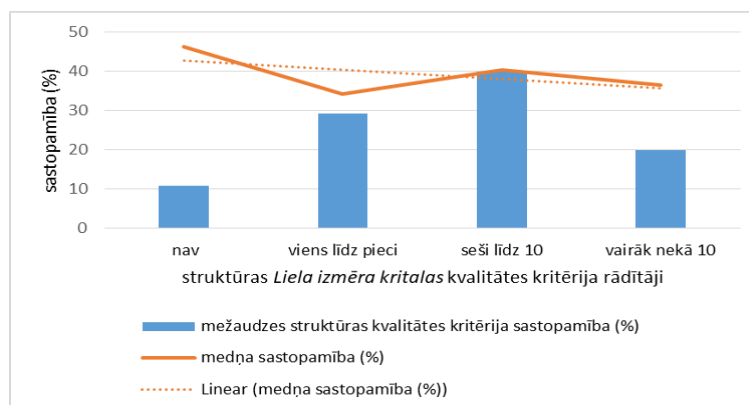
kritērijs 1.3.) un nogabali, kur bija dabisko meža biotopu (DMB) indikatorsugas (4.pielikums., kritērijs 18.1.). Nogabalos, kur bija DMB indikatorsugas, mežņu konstatējumu bija būtiski vairāk ( $\chi^2 = 5,86$ ;  $df = 1$ ;  $p = 0,011$ ).

AMB nogabalos, kur raksturīgā zemsedzes veģetācija bija vairāk nekā 50% no platības, mežņu konstatējumu bija gandrīz būtiski vairāk ( $\chi^2 = 3,2$ ;  $df = 1$ ;  $p = 0,053$ ) nekā nogabalos ar pārējiem zemsedzes veģetācijas kvalitātes kritērijiem. Mežņu sastopamība palielinās, palielinoties raksturīgās zemsedzes platībai mežaudzē (1.24.att.). Mežaudzes veģetācijas atbilstību konkrētam ES aizsargājamam meža biotopam var ietekmēt galvenokārt cilvēka darbība, kas ir ne tikai saimnieciska rakstura, bet var veicināt invazīvo, ekspansīvo un ruderālo augu sugu ieviešanos. Apsekotajos nogabalos veģetācijas neatbilstība biotopam visā tā platībā bija saistīta galvenokārt ar meliorācijas ietekmi. Tas nozīmē, ka mežņiem piemērotas ir ne tikai saimnieciski neietekmētas mežaudzes, bet arī saimnieciskās darbības rezultātā ietekmētas mežaudzes ar raksturīgo veģetāciju vairāk nekā 50% platības.



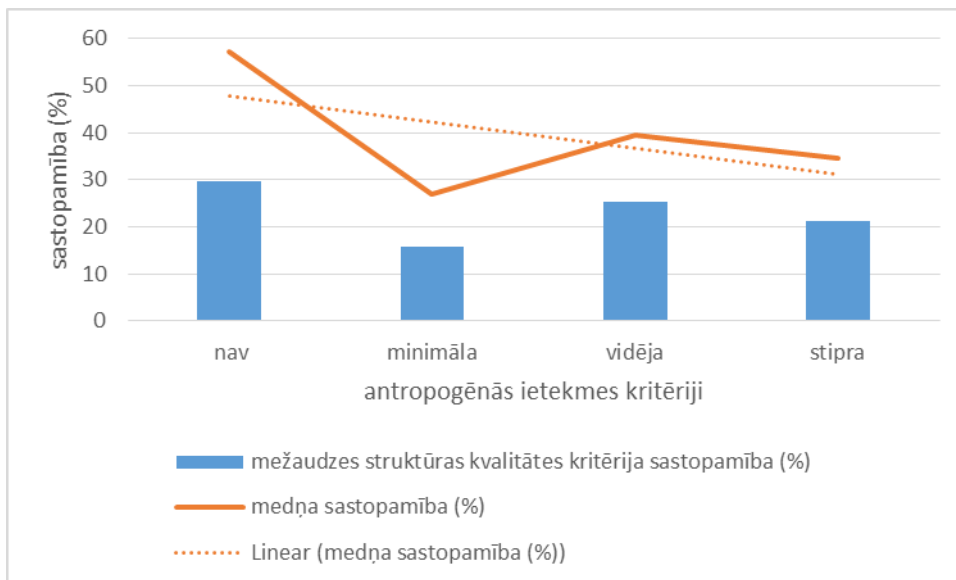
1.24.attēls. Mežņa sastopamība saistībā ar raksturīgas zemsedzes veģetācijas kritērijiem.

Rezultāti neapstiprina mežņu dzīvotnēs būtisko struktūru (bioloģiski veci vai lielu dimensiju koki, liela izmēra atmirusī koksne, atvērumi vainaga klājā un dažādvecuma audzes struktūra) nozīmīgumu saistībā ar mežņu sastopamību. Literatūrā tiek norādīts, ka, apsaimniekojot mežņu riestus, ir jāatstāj pēc iespējas vairāk kritalu, ja to ir maz (Petriņš 2014, Ikaunieca 2017). Sastopamības tendence norāda, ka mežņu sastopamība samazinās, palielinoties kritalu daudzumam (1.25.att.). Tomēr samazinājums nav būtisks.



1.25.attēls. Mežņa sastopamība saistībā ar liela izmēra kritalu daudzuma rādītājiem.

Saimnieciskās darbības ietekme AMB mežaudzēs tiek vērtēta ar vairākiem mežaudzes funkciju un procesu kvalitātes kritērijiem, no kuriem arī uz meliorācijas ietekmi norāda antropogēnās ietekmes stipruma vērtējums uz zemsedzi (4. pielikums; kritēriji 16.1-16.4.). Medņa sastopamībai ir tendence samazināties līdz ar antropogēnās ietekmes palielināšanos (1.26.att.). Tomēr  $\chi^2$  tests neuzrāda, ka šis vai kāds cits no mežaudzes funkciju un procesu kvalitātes kritērijiem izraisītu būtisku ietekmi uz medņu sastopamību AMB.



1.26.attēls. Medņa sastopamība saistībā ar antropogēnās ietekmes stipruma kritērijiem uz zemsedzi.

## Secinājumi un priekšlikumi

Lai arī kopumā pētījuma laikā konstatētas 26 ĪAS, kas ir 19% no aizsargājamām zīdītāju sugām un 18% no aizsargājamām putnu sugām, maksimāli vienā AMB atbilstošā nogabalā boreālajos mežos ir iespējams konstatēt tikai četras dažādas aizsargājamās dzīvnieku sugas, kas ir salīdzinoši neliels skaits. Vidēji vienā nogabalā var konstatēt vienu aizsargājamu dzīvnieku sugu. Rezultāti apstiprina informāciju, ka boreālajos AMB ĪAS skaits ir mazāks nekā citos meža biotopos (Ek et al. 2002). Tāds pats secinājums ir par AMB neatbilstošiem nogabaliem.

Boreālie meži kā dzīvotne neatkarīgi no to atbilstības vai neatbilstības AMB var būt 14-17 putnu sugām, kas ir 42-52% no mežos sastopamajām aizsargājamām putnu sugām. Vairāk nekā pusei šo sugu dzīvotne ir saistīta ar purvaino mežu (91D0\*) biotopiem, kā arī ar vecu vai dabisku boreālo mežu (9010\*) biotopiem.

Lielākā daļa AMB platību transektu aptvertajās teritorijās, līdzīgi kā medņu rietu teritorijās, atbilst purvaino mežu biotopam (91D0\*). Veci vai dabiski boreālie meži (9010\*) un ķērpjiem bagātie priežu meži (91T0) transektu aptvertajās teritorijās proporcionāli ir pārstāvētas līdzīgās platībās, bet medņu rietu teritorijās proporcionāli lielākā teritorijā ir veci vai dabiski boreālie meži (9010\*). Iespējams, ka arī rietu teritorijās ķērpjiem bagātie priežu meži (91T0) būtu pārstāvēti lielākā platībā, ja iekšzemes kāpu reģionos apsekošanai būtu izvēlētas mežaudzes no 30 gadu vecuma. Pārējie AMB ir pārstāvēti līdzīgās proporcijās.

Līdzīgās proporcijās ir AMB kvalitātes sadalījums – visvairāk ir vidējas kvalitātes AMB platības, vismazāk izcilas kvalitātes AMB. Transektu aptvertajās teritorijās proporcionāli vairāk ir zemas kvalitātes AMB nekā rieta teritorijās. Tas izskaidrojams ar to, ka, vērtējot mežaudzes atbilstību AMB nogabalu līmenī, biotopam *ķērpjiem bagātie priežu meži* (91T0) atbilst jaunas mežaudzes ar zemu kvalitāti.

Medņa sastopamība ir būtiski atkarīga no dzīvotnes atbilstības vai neatbilstības AMB – suga biežāk ir sastopama AMB. Taču medņa sastopamība nav būtiski atkarīga no AMB kvalitātes – suga var būt sastopama dažādas kvalitātes AMB. Uz to netieši norāda arī medņu sastopamības analīze saistībā ar AMB kvalitātes kritērijiem. Tāpat sugas klātbūtne nav būtiski atkarīga no AMB vecuma. Tas nozīmē, ka AMB ir svarīga nozīme medņa aizsardzībā. Turpretī sugas sastopamība ir būtiski atkarīga no mežaudzes vecuma AMB neatbilstošās mežaudzēs. Mednis visretāk ir sastopams jaunaudzēs līdz 30 gadiem. Visbiežāk tas uzturās 31-50 gadus vecās mežaudzēs. Līdz ar to mednis ir uzskatāms par boreālajiem mežiem tipisku sugu.

Meža cauna ir konstatēta visbiežāk kopā ar medni. Literatūras avotos norādīts, ka meža cauna uzskatāma par būtiskāko medni apdraudošo plēsēju. Šāda situācija parāda konfliktu divu ĪAS aizsardzībā. Latvijā abas sugas ir ierakstītas īpaši aizsargājamo sugu saraksta II pielikumā, bet mednis ir to sugu sarakstā, kurām ir veidojams mikroliegums. ES kontekstā meža cauna ir ierakstīta direktīvas “Par dabisko biotopu, savvaļas faunas un floras aizsardzību” 92/43/EEC V pielikumā, kā kopienā nozīmīga dzīvnieku suga, kuru īpatņu ieguvei savvaļā un izmantošanai var piemērot apsaimniekošanas pasākumus. Direktīvā “Par savvaļas putnu aizsardzību” 2009/147/EEC mednis ir ierakstīts I pielikumā kā suga, kurai jāpiemēro īpaši dzīvotņu aizsardzības pasākumi, lai nodrošinātu to izdzīvošanu un vairošanos savā izplatības areālā. Mednis ir ierakstīts arī II pielikumā kā suga, kuru drīkst medīt saskaņā ar attiecīgo valsts tiesību aktiem, un III pielikumā, kas dalībvalstīm neaizliedz tirgot, pārvadāt un turēt tirdzniecības nolūkā un piedāvāt tirdzniecībai, ja šie putni ir nonāvēti vai sagūstīti likumīgi vai citādi likumīgi iegādāti. Neskatoties uz to, ka abas sugas ir medījamas, medņa aizsardzība ir vērtējama kā stingrāka nekā meža caunas aizsardzība. No tā izriet, ka medņu rieta teritorijās mednis ir primāri aizsargājama suga. Šī iemesla dēļ ir jāapsver iespējas veikt papildus teorētiskus un/vai praktiskus pētījumus, kā ierobežot meža caunas sastopamību medņu rieta teritorijās, ja tas ir nepieciešams.

## Informācijas avoti

Anon. 2016. 9010\* Veci vai dabiski boreāli meži.

[https://www.daba.gov.lv/upload/File/DOC\\_MON/APR16\\_ES\\_biotops\\_9010\\_160211\\_precizets.pdf](https://www.daba.gov.lv/upload/File/DOC_MON/APR16_ES_biotops_9010_160211_precizets.pdf)

Auniņš A. (red.), 2013. *Eiropas Savienības aizsargājамie biotopi Latvijā*.

Noteikšanas rokasgrāmata. 2. precizēts izdevums. Latvijas Dabas fonds, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija, Rīga, 360 lpp.

Bambe B. 2016. 91D0\* Purvaini meži.

[www.daba.gov.lv/upload/File/DOC\\_MON/APR16\\_ES\\_biotops\\_91D0\\_160302.pdf](http://www.daba.gov.lv/upload/File/DOC_MON/APR16_ES_biotops_91D0_160302.pdf)

Ek T., Suško U., Auziņš R. 2002. Mežaudžu atslēgas biotopu inventarizācija. Metodika. Rīga, Valsts meža dienests, Ūstra Götaland Meža pārvalde, Zviedrija, 76 lpp.

Hofmanis H., Strazds M. 2004. Medņa *Tetrao urogallus* L. aizsardzības plāns Latvijā. Latvijas Ornitoloģijas biedrība, Rīga, 55 lpp.

Ikauniece S. (red.) 2017. Aizsargājamo biotopu saglabāšanas vadlīnijas Latvijā. 6.sējums. Meži. Dabas aizsardzības pārvalde, Sigulda, 167 lpp.

Latvijas Republikas Ministru kabinets. 2000. Noteikumi par īpaši aizsargājamo sugu un ierobežoti izmantojamo sugu sarakstu (2000. gada 14. novembra noteikumi Nr. 396, I. pielikums ar 20.11.2004. grozījumiem.

LOB 1996. Latvijas meža putni. Rīga, 192 lpp.

Ozoliņš et al., 2017. Pelēkā vilka *Canis lupus* sugas aizsardzības plāns. LVMI Silava, Salaspils: 1-86.  
[https://www.daba.gov.lv/upload/File/DOC\\_SAP/SAP\\_pelekais\\_vilks\\_17\\_LV.pdf](https://www.daba.gov.lv/upload/File/DOC_SAP/SAP_pelekais_vilks_17_LV.pdf)

Ozoliņš et al., 2018a. Brūnā lāča *Ursus arctos* sugas aizsardzības plāns. LVMI Silava, Salaspils.1-59  
[https://www.daba.gov.lv/upload/File/DOC\\_SAP/SAP\\_brunais\\_lacis\\_18\\_LV.pdf](https://www.daba.gov.lv/upload/File/DOC_SAP/SAP_brunais_lacis_18_LV.pdf)

Ozoliņš et al. 2018b. Eirāzijas ūdra *Lutra lutra* sugas aizsardzības plāns. LVMI Silava, Salaspils: 1-55. [https://www.daba.gov.lv/upload/File/DOC\\_SAP/SAP\\_udrs\\_18\\_LV.pdf](https://www.daba.gov.lv/upload/File/DOC_SAP/SAP_udrs_18_LV.pdf)

Ozoliņš et al. 2018c. Eirāzijas lūša *Lynx lynx* sugas aizsardzības plāns. LVMI Silava, Salaspils: 1-82.  
[https://www.daba.gov.lv/upload/File/DOC\\_SAP/SAP\\_lusis\\_18\\_LV.pdf](https://www.daba.gov.lv/upload/File/DOC_SAP/SAP_lusis_18_LV.pdf)

Petriņš A. 2014. Aizsargājamo meža biotopu (9010\*, 9020\*, 9060, 9080\*, 9160, 9180\*, 91D0\*, 91E0\*, 91F0\*) apsaimniekošanas pasākumi, kas ietekmē putnu sugu labvēlīgas aizsardzības stāvokli. Atskaite pētījumam „Natura 2000 teritoriju nacionālā aizsardzības un apsaimniekošanas programma“ Nr.LIFE11 NAT/LV/000371

Pilāte et al. 2015. Meža susura (*Dryomys nitedula* Pallas 1779) sugas aizsardzības plāns. DU DIVIC, Ilgas: 62 lpp.  
[https://www.daba.gov.lv/upload/File/DOC/SAP\\_meza\\_susuris\\_16\\_LV.pdf](https://www.daba.gov.lv/upload/File/DOC/SAP_meza_susuris_16_LV.pdf)

Pilāte D. 2018. Īpaši aizsargājamās un reti sastopamās gliemju sugas.  
[https://www.daba.gov.lv/upload/File/zin\\_p\\_mm/MM\\_18\\_LV\\_IARS\\_gliemji.pdf](https://www.daba.gov.lv/upload/File/zin_p_mm/MM_18_LV_IARS_gliemji.pdf)

Pilāts V., Pilāte D. (2012). *Sicista betulina* in the Baltics and Northwest Russia – similarities and differences. 1st International Symposium The Northern Birchmouse (*Sicista betulina*) Ecology, Monitoring and Conservation. Stiftung Naturschutz Schleswig-Holstein Kiel-Molfsee (Germany)

Rove I. 2015. 91T0 Ķērpjiem bagāti priežu meži.  
[https://www.daba.gov.lv/upload/File/DOC/APR\\_biotops\\_91T0\\_kerpju\\_mezi.pdf](https://www.daba.gov.lv/upload/File/DOC/APR_biotops_91T0_kerpju_mezi.pdf)

Suško U. 1998. Latvijas dabiskie meži. Pētījums par bioloģiskās daudzveidības struktūrām, atkarīgajām sugām un meža vēsturi. – Rīga, WWF, 186 lpp.

Valainis U. 2018. Īpaši aizsargājamās un reti sastopamās vaboļu sugas. [https://www.daba.gov.lv/upload/File/zin\\_p\\_mm/MM\\_18\\_LV\\_IARS\\_vaboles.pdf](https://www.daba.gov.lv/upload/File/zin_p_mm/MM_18_LV_IARS_vaboles.pdf)

Zorenko T. 2008. Latvijas zīdītāju noteicējs. Gandrs, Rīga, 95 lpp.

[https://www.daba.gov.lv/public/lat/dati1/vides\\_monitoringa\\_programma](https://www.daba.gov.lv/public/lat/dati1/vides_monitoringa_programma)

[https://daba.gov.lv/public/lat/dati1/vides\\_monitoringa\\_programma/#anketas](https://daba.gov.lv/public/lat/dati1/vides_monitoringa_programma/#anketas)

## **1.4. Izvērtējums par medņa atbilstību boreālo mežu lietussarga sugai Latvijā**

### **Pētījuma aktualitāte**

Ar lietussarga sugas jēdzienu dabas aizsardzības kontekstā saprot sugu, kuras saglabāšana nodrošina vairāku citu līdzāspastāvošu sugu aizsardzību (Barua 2011; Fleishman et al. 2000; Noss 1990). Lietussarga sugas koncepts paredz, ka kādas sugas saglabāšanai nepieciešamo apstākļu nodrošināšana sekmē citu sugu aizsardzību, kuras atkarīgas no līdzīgiem apstākļiem (Sharader-Frechette, McCoy 1993). Lietussarga sugai analogs jēdziens ir t.s. fokālās sugas, kuras cilvēka saimnieciskās darbības kontekstā ir īpaši jutīgas pret noteikta veida traucējumiem un pārstāv plašāku sugu grupu (Lambeck 1997). Tādējādi šādu sugu aizsardzība nodrošina citu pret traucējumiem jutīgu sugu saglabāšanu. Praktiski lietussarga sugas koncepcija nozīmē koncentrēties uz vienas vai dažu sugu labvēlīga aizsardzības stāvokļa nodrošināšanu, izvēloties lietussarga sugu apdzīvotās teritorijas par īpaši aizsargājamām teritorijām, tādējādi nodrošinot labvēlīgus apstākļus vairāku sugu sabiedrībai. Otra lietussarga sugas koncepta priekšrocība saistīta ar bioloģiskās daudzveidības monitoringu: ir daudz vieglāk sekot līdzi vienas sugas populācijas stāvokļa pārmaiņām nekā veikt visu sugu populāciju monitoringu.

Visbiežāk par lietussarga sugu kandidātiem izvēlētas dzīvnieku sugas, kas apdzīvo relatīvi plašu teritoriju, piem., putni un zīdītāji (it īpaši plēsēji), tādējādi aptverot arī lielu daļu no līdzāspastāvošu sugu apdzīvotās teritorijas (Caro 2003; Noss 1990; Ozaki et al. 2006; Seddon, Leech 2008; Simberloff 1998). Atsevišķos gadījumos arī citu taksonu sugas, piemēram, augus (Ryti 1997) un tauriņus (Betrus et al. 2005), var izmantot kā lietussarga sugas.

Lietussarga sugas koncepcija, nodrošinot tikai vienas sugas prasības, ir arī kritizēta, jo nav ņemtas vērā citu sugu prasības, kas var atšķirties no izvēlētas sugas prasībām (piem., Caro 2003; Roberge, Angelstam 2004). Piemēram, mikrobiotopu fragmentācija var neietekmēt pašu lietussarga sugu, bet negatīvi iespaidot bezmugurkaulniekus un maza izmēra dzīvniekus (Murphy, Wilcox 1986 cit. pēc Roberge, Angelstam 2004). Kā risinājums ieteikts par lietussarga sugām izvēlēties vairākas sugas, pārstāvējot vairākus taksonus (Roberge, Angelstam 2004).

Mednis ir viena no sugām, kas atzīsta par labu lietussarga sugas kandidātu (Roberge, Angelstam 2004). Ar boreālajiem skujukoku mežiem ir saistītas vairākas apdraudētas putnu sugas, piemēram, trīspirkstu dzenis, melnā dzilna un bikšainais apogs (Imbeau et al. 2001), un medņa atbilstmi boreālo mežu lietussarga sugas statusam pamato vairāki pētījumi, kur medņu riestos ir konstatēta citu aizsargājamo, t.sk. iepriekš minēto, putnu sugu klātbūtne, lielāks putnu blīvums un lielāka sugu daudzveidība nekā blakus esošajās dzīvotnēs, kur medņu riestu nav (Suter et al. 2003; Pakkala et al. 2003).

Viens no galvenajiem priekšnoteikumiem sekmīgai lietussarga sugas koncepcijas izmantošanai ir tādu sugu izvēle, kuru populācijas stāvoklis ir labvēlīgs un stabils (Seddon, Leech 2008). Piemēram, fragmentētu un izolētu dzīvotņu gadījumā iespējama situācija, kad teritorijā par lietussargu izvēlētas sugas populācija faktiski ir pagrimuma vai pārejas stāvoklī (Roberge, Angelstam 2004; Watson et al. 2001). Tādēļ efektīvas dabas aizsardzības nodrošināšanai nepieciešams pārzināt attiecīgās sugas stāvokli, – nepietiek ar lietussarga sugas klātbūtnes konstatēšanu un aizsardzības režīma noteikšanu tām teritorijām, kurās lietussarga suga sastopama (Roberge, Angelstam 2004; Seddon, Leech 2008).

Lai izvērtētu medņa atbilstību boreālo mežu lietussargsugai Latvijas apstākļos, Izmantoti 1.3. nodaļā apkopotie pētījumu rezultāti.

## **Secinājumi un priekšlikumi**

Medņa dzīvotnes ir boreālie meži un tās ir saistītas ar ES aizsargājamiem biotopiem - galvenokārt ar purvainu mežu (91D0\*), vecu vai dabisku boreālo mežu (9010\*) un ķērpjiem bagātu priežu mežu (91T0) AMB, kā arī reizēm ar aluviālu mežu (91E0\*) AMB, kas nepieder boreālo skujkoku mežu veģetācijas klasei. Visbiežāk mednis ir sastopams ķērpjiem bagātu priežu mežu (91T0) AMB, tikai atsevišķos gadījumos aluviālu mežu (91E0\*) AMB. *Pētījumā mednis ir pierādījis atbilstību lietussarga sugas statusam ar to, ka suga ir saistīta ne tikai ar boreālajiem mežiem kopumā, bet arī ar konkrētiem boreālo mežu biotopiem, kā purvaini meži (91D0\*) un ķērpjiem bagāti priežu meži (91T0). Vecos vai dabiskos boreālos mežos (9010\*) suga konstatēta salīdzinoši retāk. Attiecībā uz to, vai mednis kā lietussarga suga liecina par AMB kvalitāti attiecībā uz sevi un uz citām sugām, kurām ir līdzīgas ekoloģiskās prasības, secinājums ir diskutējams, jo rezultāti norāda uz to, ka AMB kvalitāte neietekmē medņa sastopamību. Drīzāk mednis kā lietussarga suga liecina par boreālo mežu kvalitāti plašākā kontekstā. Mednis kā lietussarga suga var reaģēt uz atsevišķām AMB kvalitātes izmaiņām, kas saistītas ar biotopam raksturīgās veģetācijas izmaiņām. Mednis atbilst lietussarga sugas statusam saistībā arī ar to, ka medņa dzīvotnes nodrošina atbilstošus apstākļus citām ĪAS. Medņa konstatējumu bija būtiski vairāk mežaudzēs, kur bija DMB indikatorsugas un medņa dzīvotnēs ir sastopamas vairākas citas īpaši aizsargājamās zīdītāju un putnu sugas.*

*Mednis kā suga ir toleranta pret mežsaimnieciskās darbības radītām izmaiņām dzīvotnēs, ja tās ir mērenas un būtiski neietekmē zemsedzes veģetāciju lielākajā daļā dzīvotnes. Šī tolerance izpaužas, ja dzīvotne atbilst AMB. Tomēr jāņem vērā, ka AMB anketa un kritēriji ir vērsti uz biotopa kvalitātes novērtējumu, no kā var spriest par sugas dzīvotnes kvalitāti, nevis ievākt datus par faktoriem, kas ietekmē kādas konkrētas sugas sastopamību. Šobrīd nav iespējams pateikt, vai šī tolerance izpaužas ārpus AMB. Lai to objektīvi noskaidrotu, būtu jāveic papildus pētījums ar speciāli šādam pētījumam izstrādātu dizainu.*

No pārējām putnu lietussarga sugām medņa dzīvotnēs visbiežāk bija konstatēta melnā dzilna un mežirbe. Salīdzinoši bieži ir konstatēts arī sila cīrulis. Melnās dzilnas dzīvotne ir saistīta ar purvainu meža biotopu (91D0\*), veciem vai dabiskiem boreāliem mežiem (9010\*) un ķērpjiem bagātiem priežu mežiem (91T0). Mežirbes dzīvotne ir saistīta ar purvainu meža biotopu (91D0\*) un veciem vai dabiskiem boreāliem mežiem (9010\*). Savukārt sila cīruļa un meža baloža dzīvotne var būt saistīta ar purvainu meža biotopu (91D0\*).

## **Informācijas avoti**

Barua M. 2011. Mobilizing metaphors: the popular use of keystone, flagship and umbrella species concepts. *Biodiversity Conservation*, 20: 1427–1440.



- Betrus C. J., Fleishman E., Blair R. B. 2005. Cross-taxonomic potential and spatial transferability of an umbrella species index. *Journal of Environmental Management*, 74: 79–87.
- Caro T. M. 2003. Umbrella species: critique and lessons from East Africa. *Animal Conservation*, 6: 171–181.
- Imbeau L., Mönkönen M., Desrochers A. 2001. Long-Term effect of Forestry on Birds of the Eastern Canadian Boreal forests. *Conservation biology* 15 (4): 1151–1162.
- Fleishman E., Murphy D. D., Brussard P. F. 2000. A new method for selection of umbrella species for conservation planning. *Ecological Applications*, 10: 569–579.
- Lambeck R. J. 1997. Focal species: a multi-species umbrella for nature conservation. *Conservation Biology*, 11: 849–856.
- Noss R. F. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology*, 4: 355–364.
- Ozaki K., Isono M., Kawahara T., Iida S., Kudo T, Fukuyama K. 2006. A Mechanistic Approach to Evaluation of Umbrella Species as Conservation Surrogates. *Conservation Biology*, 20 (5): 1507–1515.
- Pakkala T., Pelikka J., Lindén H. 2003. Capercaillie *Tetrao urogallus* – a good candidate for an umbrella species in taiga forests. *Wildlife Ecology*, 9(4): 309–316.
- Roberge J.-M., Angelstam P. 2004. Usefulness of the Umbrella Species Concept as a Conservation Tool. *Conservation Biology* 18(1): Pages 76–85.
- Ryti R. T. 1992. Effect of the focal taxon on the selection of nature reserves. *Ecological Applications*, 2: 404–410.
- Seddon P. J., Leech T. 2008. Conservation short cut, or long and winding road? A critique of umbrella species criteria. *Oryx*, 42(2): 240–245.
- Sharader-Frechette K. S., McCoy E. D. 1993. *Method in Ecology, Strategies for Conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, 328 pp.
- Simberloff D. 1998. Flagships, umbrellas and keystones: are single-species management passé in the landscape era? *Biological Conservation*, 83: 247–257.
- Suter W., Graf R. F., Hess R. 2002. Capercaillie (*Tetrao urogallus*) and Avian Biodiversity: Testing the Umbrella Species concept. *Conservation Biology*, 16:778–788.
- Watson, J., Freudenberger D., Paull D. 2001. An assessment of the focal-species approach for conserving birds in variegated landscapes in southeastern Australia. *Conservation Biology*, 15: 1364–1373.

**Par palīdzību šī pētījuma īstenošanā pateicamies Helmūtam Hofmanim, Oskaram Keišam, Edmundam Račinskim, Otaram Opermanim, Gaidim Grandānam un Elmāram Pēterhofam.**

## 2. Medņu un to dabisko ienaidnieku mijiedarbības izpēte medņu dzīvotņu teritorijās

### Pētījuma aktualitāte

Vērtējot medņu attiecības ar citām dzīvnieku sugām pēc literatūras analīzes, jāatzīst, ka lielāko ietekmi uz medņu populāciju rada plēsēji, samazinot to vairošanās sekmes, kas galvenokārt izpaužas kā ligzdu postīšana un nepieaugušo putnu nogalināšana vai to bojāeja, nošķiroties no bara pēc traucējuma (Saniga 2002; Borchtchevski 2003; Baines et al. 2004, 2011; Summers et al. 2009; Wegge and Rolstad 2011; Jahren 2012; Moreno-Opo et al. 2015; Löhmus et al. 2016). Plēsēju ietekme savukārt ir atkarīga no medņu dzīvotņu kvalitātes (Norrdahl and Korpimaki 1995; Wegge et al. 2007; Jahren 2012), kas nosaka arī riestu teritorijas struktūru, kurā svarīga optimāla kombinācija starp labi pārredzamu platību riesta procesa norisei un slēpšanos nodrošinošām meža struktūrām tuvākā apkārtnē (Bergmann et al. 2003; Kortland 2006). Plēsēju ietekmi var pastiprināt arī mežsaimniecisko pasākumu izpilde, kas izmaina sākotnējo dzīvotnes struktūru (Jahren 2012).

Latvijā par galvenajām medņus ietekmējošām sugām uzskata vistu vanagu, lapsu, meža caunu un meža cūku, kā arī jenotsuni, lūsi un āpsi. Krievijā par medni ietekmējošām sugām uzskata arī ūpi, klinšu ērgli, jūras ērgli, sermulī. Norvēģijā galvenais plēsējs ir vistu vanags. Plēsīgo putnu ietekme uz Latvijas medņu populāciju ir vērtēta kā neliela, jo šie putni sastopami relatīvi mazā skaitā. Medņu atliekas tikai vienreiz konstatētas klinšu ērgļa barībā un ne reizi nav atrastas jūras ērgļa un ūpja barībā (Hofmanis un Strazds 2004). Meža cūkas izposta medņu ligzdas, un šie postījumi var sasniegt pat 30% no ligzdām (Saniga 2002). Kā medņiem bīstams tiek minēts arī vilks, kura uzturā reizēm tiek atrastas putnu atliekas. Lai arī Latvijā vilku kuņģu saturā ir atrastas vistveidīgo putnu atliekas (Andersone 2002), vilki putnus uzturā patērē ļoti maz, savukārt lielākā mērā tie ierobežo medņiem bīstamo dzīvnieku – lapsu, jenotsuņu, meža cūku – skaitu (Žunna et al. 2009). Tādējādi vilka ietekme uz medņu populāciju būtu drīzāk uzskatāma par pozitīvu nekā negatīvu (Hofmanis un Strazds 2004). Lapsas, jenotsuņi, lūši un āpsi savā barībā patērē putnus (Jędrzejewska and Jędrzejewski 1998, Baltrūnaitē 2002, Sidorovich 2011), taču to ietekme uz medņiem, visticamāk, ir maznozīmīga. Piemēram, Polijā Belovežas gāršā lapsu barībā medņi konstatēti 0,3-0,7% gadījumu, lūšu vasaras sezonas barībā – 1,3%, bet jenotsuņu un āpšu barībā tie vispār nav konstatēti (Jędrzejewska and Jędrzejewski 1998). Baltkrievijā jenotsuņu barībā rubeņu dzimtas putni konstatēti 6-9% apmērā, bet tikai laikā no aprīļa līdz jūlijam (Sidorovich 2011).

Ir zināms, ka Latvijā caunas posta medņu ligzdas un izēd olas, ziemas laikā ķer vistveidīgos putnus un var nokost arī pieaugušu medņu gaili (Hofmanis un Strazds 2004). Ligzdu postījumi, ko nodara caunas, konstatēti arī citur Eiropā (Jahren 2012). Latvijā veikti vairāki pētījumi par caunu barošanu. 1990. gada pētījumā konstatēts, ka galvenokārt caunas barojas ar dažādiem zīdītājdzīvniekiem (73,5%). Liela nozīme bijusi arī putniem un to mazuliem (28%), taču, nosakot sugas, konstatēts tikai viens vistveidīgais putns – mežirbe (Šmits 1990). Pētījumā par caunu barošanu ziemas sezonā pēc patērētās biomasas konstatēts, ka caunas visvairāk barojas ar grauzējiem (37,6%), putniem (29,3%) un augiem (17,7%) (Šuksta 2016). Nav gan sīkāk izdalīts, cik daudz no patērētajiem putniem bijuši vistveidīgie putni vai, konkrētāk, medņi. LVM pētījuma “Caunu dzimtas (Mustelidae) dzīvnieku ietekmes novērtēšana uz medņu populāciju” ietvaros veiktajos caunu barošanās pētījumos ievākts 101 ekskrementu paraugs un konstatēts, ka caunas visbiežāk barojušās ar grauzējiem (52,3%), augu barību (25,2%) un putniem (19,8%). Starp patērētajiem putniem

konstatēti lielākoties nelieli putni. Aizdomas par medņu sastopamību caunu barībā bija četros ekskrementu paraugos (4%). Lietuvā putni atkarībā no sezonas veidoja 15,3 līdz 23,6% no meža caunu barības, nav zināms, vai to vidū bijuši medņi (Baltrūnaitē 2002), savukārt Belovežas gāršā atkarībā no sezonas tie veidoja 4,5 līdz 23,3%, un medņi to vidū netika konstatēti (Jędrzejewska and Jędrzejewski 1998). Baltkrievijā vidēja un liela izmēra putni caunu barībā bija sastopami 1,8 līdz 4,3% gadījumu, bet putnu olas 0,4 līdz 4,4% gadījumu atkarībā no sezonas, taču arī nav zināms, vai to vidū bijuši medņi un to olas (Sidorovich 2011). Jāatzīmē, ka Latvijā ilgstoši ir līdzās pastāvējušas gan caunas, gan medņi, to skaita izmaiņas 35 gadu laikā bijušas ar līdzīgu tendenci, un negatīvas sakarības skaita izmaiņās starp šīm sugām nav konstatētas (Ozoliņš et al. 2016).

Literatūrā maz informācijas atrodams par savvaļas pārnadžu ietekmi uz medņiem. Izņēmums ir meža cūkas, kas putnus ne tikai traucē, bet kā visēdājas var izmantot arī barībā. Pētījumā Igaunijā noskaidrots, ka meža cūku piebarošanas vietu tuvumā ir lielāks risks tikt izpostītām uz zemes ligzdojošo putnu ligzdām nekā vidēji plašākā apkārtnē, turklāt ligzdu postījumi turpinās arī vēl 2 gadus pēc piebarošanas pārtraukšanas (Oja and Valdmann 2014). Arī mednieki Latvijā jau 20.gs. sākumā ievērojuši, ka, pieaugot meža cūku skaitam Slīteres un Dundagas mežos, cieš medņu un balto zaķu populācijas (Lange 1970).

## **2.1. Dabisko ienaidnieku novērojumu telpiskā analīze attiecībā pret medņu riestu teritoriju**

### **Materiāls un metodes**

Zīdītāju pēdu un citu atstāto pazīmju uzskaites veiktas divos gados (2016. un 2017.) 5 reizes 15 parauglaukumos. Pirmās uzskaites visos parauglaukumos notikušas vismaz daļējas sniega segas apstākļos. Visas pazīmes reģistrētas GPS iekārtā. Pazīmju izvietojuma raksturošanai izmantots attālums līdz riesta centram, kas noteikts kamerāli, izmantojot programmas ArcMap rīku Hawth's Tools.

Izmantojot izvēlēto uzskaites transekta konfigurāciju (1.2.Aatt.11.lpp.), lielāks uzskaites attālums parauglaukumos noiets riesta perifērijā. Transekta garums tālāk par 500m no parauglaukuma centra ir 2828m, bet līdz 500m rādiusā no centra – 2000m. Abi minētie maršruta garumi reprezentē vienādu uzskaites platību – 78,5ha. Līdz ar to riesta perifērijā ir iespēja uzskaitīt arī lielāku pazīmju daudzumu. Lai no šīs ietekmes izvairītos, pazīmju skaitu, kas konstatētas tuvāk par 500m no riesta centra, nepieciešams reizināt ar koeficientu 1,4. Šādi iegūtais rezultāts ir salīdzināms ar pazīmju skaitu, kas atrasts tālāk par 500m no riesta centra. Salīdzinot sugas, kā arī riestus savā starpā, pazīmju dalījumu tālāk par 500m no centra un līdz 500m ar koeficientu 1,4 netiek izmantots, pieņemot, ka uzskaites metodes radītā ietekme uz visiem rezultātiem ir vienāda

### **Rezultāti**

Apkopojot abu gadu uzskaites visos parauglaukumos, konstatētas šādas zīdītāju sugas, kurām varētu būt ietekme uz medni: alnis, staltbriedis, stirna, meža cūka, vilks, lapsa, jenotsuns, lūsis, meža cauna, āpsis.

Salīdzinot sugas savstarpēji pēc to darbības pēdu attāluma attiecībā pret riesta centru, būtisku atšķirību ir maz. Tāda konstatēta starp aļņiem un staltbriežiem 2016. gada marta-aprīļa uzskaitē (Mann-Whitney-U test,  $P=0,047$ ). Aļņi biežāk uzturējušies riestu centrālajā daļā nekā staltbrieži. Būtiski atšķiras staltbriežu un stirnu pēdu un ekskrementu kaudzīšu izvietojums ( $P=0,036$ ) 2016. gada vasaras uzskaitē. Stirnu pazīmes salīdzinoši vairāk

konstatētas riesta perifērijā, kamēr staltbrieži daudz uzturējušies arī riesta centrālajā daļā. Salīdzinot vienu un to pašu zīdītāju sugu pazīmju izvietojumu riestos martā-aprīlī un jūnijā-jūlijā, būtiska atšķirība konstatēta stirnām ( $P=0,021$ ). Tās riesta perifēriju vairāk izmantojušas vasarā. Savukārt tuvāk riesta centram vasarā nekā ziemā atrodamas lapsu un jenotsuņu darbības pēdas ( $P=0,003$ ).

Konstatētas arī atšķirības starp gadiem. 2017. gadā atsevišķos stacionāros snigšana vai ļoti svaigais sniegs, iespējams iespaidojuši uzskaites rezultātus negatīvi, tādēļ konstatēto pazīmju daudzums tādai plaši izplatītai un viegli konstatējamai sugai, kā staltbriedis, pat ir mazāks nekā 2016. gadā. Atšķirības konstatēto pazīmju daudzumā vairāk ietekmē sezona, tātad iespējas pēdas konstatēt, nekā novērojumu gads. Taču ievērojami samazinājies meža cūku atstāto pazīmju daudzums, kas jāskaidro ar būtisku populācijas samazinājumu Āfrikas cūku mēra un tā izplatības ierobežošanas pasākumu ietekmē. Arī bezsniega apstākļos iegūtie rezultāti spilgti parāda meža cūku skaita samazinājumu 2017. gadā, kamēr meža caunu klātbūtne medņu riestu teritorijās saglabājusies gandrīz nemainīga (2.1. tab.).

2.1. tabula

*Biežāk sastopamo sugu darbības pēdu kopējā skaita salīdzinājums 2016. un 2017. gada uzskaitēs*

Suga	Pazīmju skaits				
	2016. gada 1. uzskaitē	2016. gada 2. uzskaitē	2017. gada 1. uzskaitē	2017. gada 2. uzskaitē	2017. gada 3. uzskaitē
Alnis	188	174	236	306	142
Staltbriedis	590	214	406	358	184
Stirna	348	80	393	154	86
Meža cūka	285	253	67	66	54
Meža cauna	99	63	106	58	50

Meža cūku skaita ievērojamais samazinājums uzskatāms par pozitīvu situāciju no medņu aizsardzības viedokļa. Galveno sugu darbības pēdu faktiskais izvietojums attiecībā pret riesta centru norāda, ka pastāv apmēram vienāda varbūtība, ka lieli zīdītāji, kas mežā uzturas un pārvietojas, nonāk arī medņu riesta teritorijas centrā (2.2. tab.).

2.2. tabula

*Biežāk sastopamo sugu darbības pēdu kopējā skaita salīdzinājums attālumā līdz 500 m un tālāk par 500 m no riesta ģeometriskā centra 2017. gada uzskaitēs*

Suga	Pazīmju skaits 1. uzskaitē		Pazīmju skaits 2. uzskaitē		Pazīmju skaits 3. uzskaitē	
	<500m	>500m	<500m	>500m	<500m	>500m
Alnis	136	139	200	163	105	67
Staltbriedis	234	239	211	207	109	106
Stirna	225	232	94	87	64	40
Meža cūka	35	42	42	36	34	30
Meža cauna	64	60	39	30	29	29

Pētījumā ņemts vērā arī sniega apstākļos konstatētais virziens, kādā dzīvnieki pārvietojušies attiecībā pret uzskaites veicēja kustības virzienu. Tā kā uzskaitē notikusi pa noslēgtu maršrutu, tad teorētiski, ja dzīvnieki šķērsojuši riesta platību, pa labi un kreisi ejošo pēdu daudzumam vajadzētu būt līdzīgam. Tādējādi lielāka skaitliskā starpība starp pa labi un

kreisi ejošām pēdām var norādīt uz dzīvnieku mazāku kustīgumu vai arī iespēju, ka tie ilgstoši uzturas transektes ietvertajā teritorijā. Lai minētā pēdu virzienu starpība būtu labāk salīdzināma starp sugām, tā tiek dalīta ar kopējo attiecīgās sugas pazīmju skaitu (2.3. tab.).

Rezultāti nav viennozīmīgi izskaidrojami. Attiecībā par alni un stirnu var sacīt, ka šīs sugas galvenokārt šķērsojušas riestu platību. Savukārt staltbriedim, kura klātbūtnes pazīmes uzskaitītas visvairāk, salīdzinoši liela starpība ir arī starp ieejošajām un izejošajām pēdām. To varētu izskaidrot arī ar staltbriežu paradumu pārvietoties grupās un rezultātā lielāku uzskaites kļūdu, nosakot indivīdu skaitu, kas šķērsojuši transekti. Jāuzsver, ka riestu teritorijās bieži konstatētie briežu dzimtas dzīvnieki tiešā veidā medņus neapdraud, ja nu vienīgi ar nejaušu ligzdu izmīdīšanu. Taču uzmanība būtu jāpievērš pārnadžu barotavu izvietošanai. Ir konstatēts, ka šīs barotavas pievilina arī citus dzīvniekus, t. sk. plēsējus, kuri var nodarīt postījumus medņu ligzdām un apdraudēt pašus putnus (Selva et al. 2014). Pētījumā izmantotajos parauglaukumos vai to tiešā tuvumā pārnadžu piebarošana nav konstatēta. Meža cūkas riestu platībās bijušas mazāk kustīgas, kaut gan arī meža cūkām šo rezultātu var ietekmēt to uzvedība pārvietoties baros. Salīdzinoši augsts platību šķērsojošo indivīdu rādītājs aprēķināts meža caunai.

2.3. tabula

*Sniega apstākļos 2017. gadā biežāk konstatēto sugu pēdu virzieni attiecībā pret uzskaites maršruta virzienu*

Suga	Skaita starpība starp pēdām, kas vedušas pa labi un kreisi no iešanas virziena $\Delta$	Visu pazīmju summa $\Sigma$ (bez pārrēķina ar koeficientu 1,4 500m zonā)	$\Delta / \Sigma$
Alnis	6	236	0,025
Staltbriedis	62	406	0,153
Stirna	12	393	0,031
Meža cūka	12	67	0,179
Meža cauna	3	106	0,028
Lapsa	1	27	0,037

## 2.2. Meža caunu ietekmes novērtējumu uz medņu populācijām pēc darbības pēdu telpiskā izvietojuma parauglaukumos un ievāktu ekskrementu analīzēm

### Materiāls un metodes

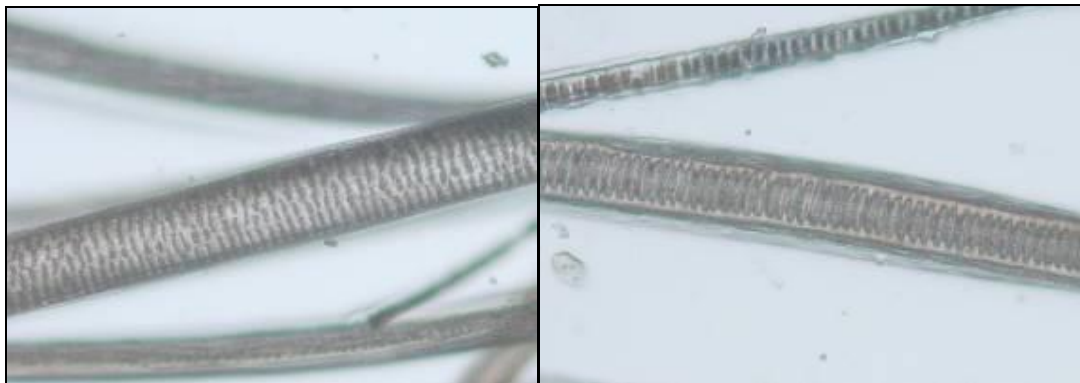
Zidītāju darbības pazīmju uzskaišu laikā ievākti 345 meža caunu ekskrementi. Laboratorijā veikta ekskrementu sastāva analīze. Katrs ekskrements sadalīts pa nesagremotajām barības atlieku frakcijām (2.1. att.). Makroskopiski (rokas vai binokulārā lupa) nenosakāmās barības atliekas pārbaudītas mikroskopa palielinājumā (2.2. att.).

Analīžu rezultāti sagrupēti pa barības kategorijām (grauzēji, augi, putni u.c.). Katrai barības kategorijai aprēķināts absolūtais un relatīvais sastopamības biežums, rezultātus izsakot procentos. Absolūtais sastopamības biežums ir attiecība, ko iegūst, dalot reižu skaitu, kurās atrastas dotās barības kategorijas atliekas ar kopējo izanalizēto ekskrementu skaitu. Relatīvais sastopamības biežums ir attiecība, ko iegūst, dalot reižu skaitu, kurās atrasta dotās barības kategorijas atliekas ar summu, kas iegūta, saskaitot visus barības kategoriju atrašanas reizes kopējā izanalizētajā materiālā. Ja vairākos ekskrementos katrā atrod vairākas vienas un tās pašas barības kategorijas, tad absolūtais sastopamības biežums tām ir vienādi augsts un

visām kategorijām var sasniegt līdz pat 100%. Relatīvais sastopamības biežums tādā gadījumā būs zemāks un tikai summāri veidos 100%. Tādā veidā relatīvā biežuma rādītājs uzskatāmāk ataino dažādu objektu lomu dzīvnieku barībā situācijās, kad vienā ekskrementā atrodamas vairāku objektu atliekas, kā tas ir meža caunām. Lai konstatētu atšķirības caunu barošanās objektu izvēlē starp dažādiem paraugu ievākšanas periodiem, tika aprēķināti barības objektu relatīvā sastopamības biežuma ticamības intervāli.



2.1. attēls. Putnu, ogu un kukaiņu atliekas meža caunas ekskrementā pēc skalošanas un žāvēšanas.



2.2. attēls. Zīdītāju matu struktūras salīdzinājums mikroskopā – grauzējs (strupaste) pa kreisi, kukaiņēdājs (cirslis) pa labi.

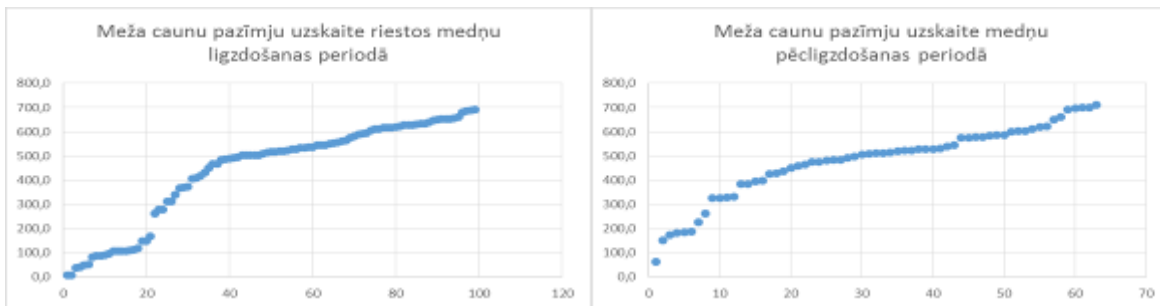
Tā kā LVMI “Silava” ilggadīgā pētījumā “Lielo plēsēju populāciju stāvokļa izmaiņas medību ietekmē”, ko atbalstījis Medību saimniecības attīstības fonds, ir uzkrāta barošanas informācija par divām medņus iespējams ietekmējošām sugām (vilku un lūsi), tad meža caunas barošanās niša tika salīdzināta ar vilka un lūša barošanās nišām, lai noskaidrotu šo nišu pārklāšanos. Barošanās niša ataino dzīvnieka barības objektu izvēli. Dati par vilku un lūšu barošanos iegūti 10 medību sezonās no 2008. līdz 2018. gadam, izanalizējot 428 nomedītu vilku un 222 nomedītu lūšu kuņģu saturus. Nišu pārklāšanās indekss  $\alpha$  jeb Piankas indekss variē no 0 (atšķirīgas nišas) līdz 1 (identiskas nišas).

Nišu pārklāšanās indekss aprēķināts pēc formulas

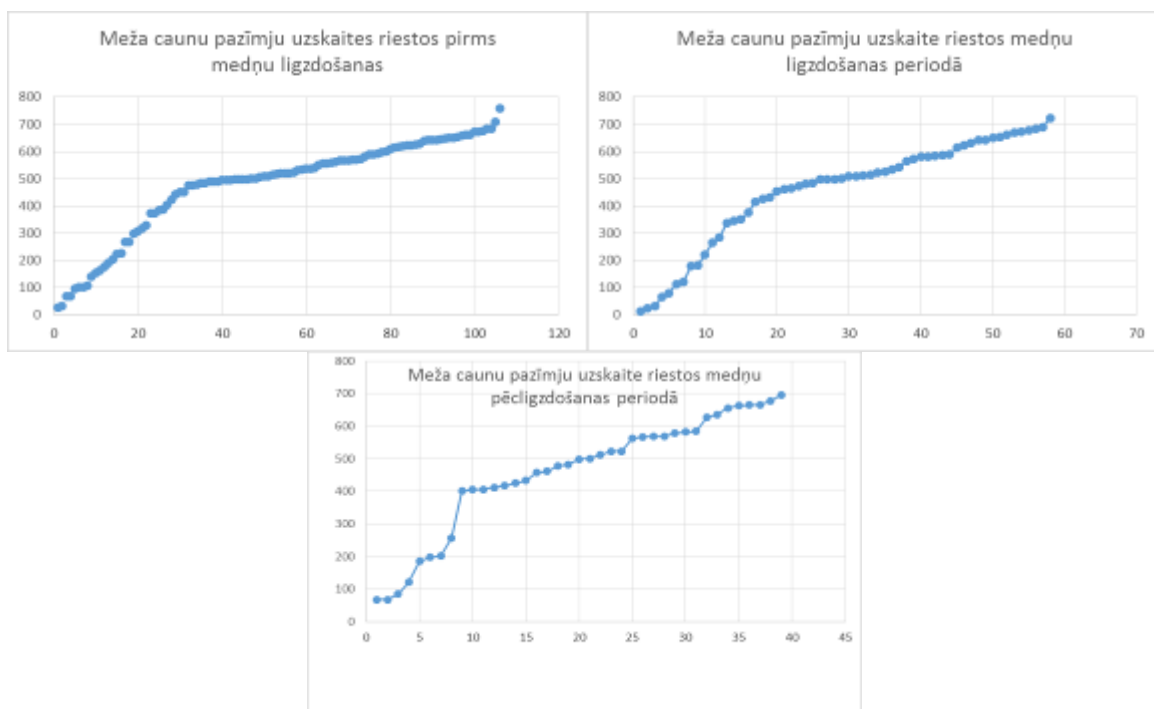
$\alpha_{ij} = (\sum p_{ia} * p_{ja}) * [(\sum p_{ia}^2) * (\sum p_{ja}^2)]^{-1/2}$ , kur  $\alpha_{ij}$  ir nišu pārklāšanās starp plēsēju  $i$  un plēsēju  $j$ ,  $p_{ia}$  ir  $a$  barības objekta daļa  $i$  plēsēja kopējā patērētajā biomasā,  $p_{ja}$  ir  $a$  barības objekta daļa  $j$  plēsēja kopējā patērētajā biomasā (Jędrzejewska, Jędrzejewski 1998).

## Rezultāti

Meža caunu pazīmes ziemā riestu teritorijā izklidētas ļoti vienmērīgi. Ņemot vērā skaita izlīdzināšanas koeficientu 1,4, tuvāk par 500m no centra 2016.gadā atrastas 59, tālāk par 500m – 57 caunu pazīmes. Medņu vairošanās periodā caunas nedaudz vairāk pietuvojas riestu centriem – attiecīgi 41 un 34 pazīmes, tomēr atšķirība nav statistiski būtiska (2.3. att.). Datu grafiskā analīze (2.3. un 2.4. att.) rāda, ka medņu vairošanās (riesta un ligzdošanas) periodā caunas vairāk pietuvojas riestu centriem, kaut arī šī atšķirība vienmēr nav statistiski būtiska. Savukārt pēcligzdošanas periodā meža caunu ekskrementi (pēdas šajā periodā nav saskatāmas) vairāk izvietoti 400-700m joslā ap riestu centriem. Jāņem arī vērā, ka bezsniega apstākļos caunu pazīmju gandrīz vienīgās atrašanās vietas ir guloši koku stumbri, kur tās atstāj savus ekskrementus, bet sniegā par to klātbūtni liecina arī pēdu nospiedumi. Tādēļ arī caunu atstāto pazīmju skaits medņu riestošanas periodā, kad vēl saglabājusies sniega sega, bijis lielāks.



2.3. attēls. Meža caunu darbības pēdu skaits un attālumi no riestu centriem 2016. gada uzskaitēs. Uz Y ass attālums līdz riesta centram (m), uz X ass pazīmes nosacītais kārtas numurs pēc sarindošanas augošā attālumu secībā. Atšķirība pēc Mann-Whitney-U testa nav statistiski būtiska ( $P=0,751$ ).



2.4. attēls. Meža caunu darbības pēdu skaits un attālumi no riestu centriem 2017. gada uzskaitēs. Uz Y ass attālums līdz riesta centram (m), uz X ass pazīmes nosacītais kārtas numurs pēc sarindošanas augošā attālumu secībā.

Informācija par galvenajām medņus apdraudošajām plēsēju sugām apkopota 2.4. tabulā.

2.4. tabula.  
Apkopojums par galvenajām medņus apdraudošajām plēsēju sugām.

Suga	Skaitis	Dzīvotne	Pamatbarība
Meža cauna	23 000*	Lapu koku un jauktie meži (Ozols 1995a)	Augi, ogas, zīdītāji, kukaiņi (skat. tālāk šo nodaļu)
Lapsa	29 000*	Dažādi meži, mežmalas, purvu malas, kultūrainava (Ozols 1995b)	Grauzēji, zaķi, pārnadžu atliekas, putni (Jēdrzejewska, Jēdrzejewski 1998).
Jenotsuns	29 000*	Mitri lapu koku un jauktie meži, kultūrainava (Ozols 1995c)	Pārnadžu atliekas, abinieki, bezmugurkaulnieki, sīkie zīdītāji, augi (Jēdrzejewska, Jēdrzejewski 1998)
Āpsis	15 000*	Skujkoku un jauktie meži (Ozols 1994)	Bezmugurkaulnieki, abinieki, augi, kukaiņēdāji, grauzēji (Jēdrzejewska, Jēdrzejewski 1998)
Lūsis	600-800♦	Skujkoku un jauktie meži, biezas mežaudzes (Ozoliņš et al. 2017a)	Stirnas (Žunna et al. 2011)
Vilks	300-600♦	Dažādi meži, purvu saliņas (Ozoliņš et al. 2017b)	Savvaļas pārnadži (Žunna et al. 2009)

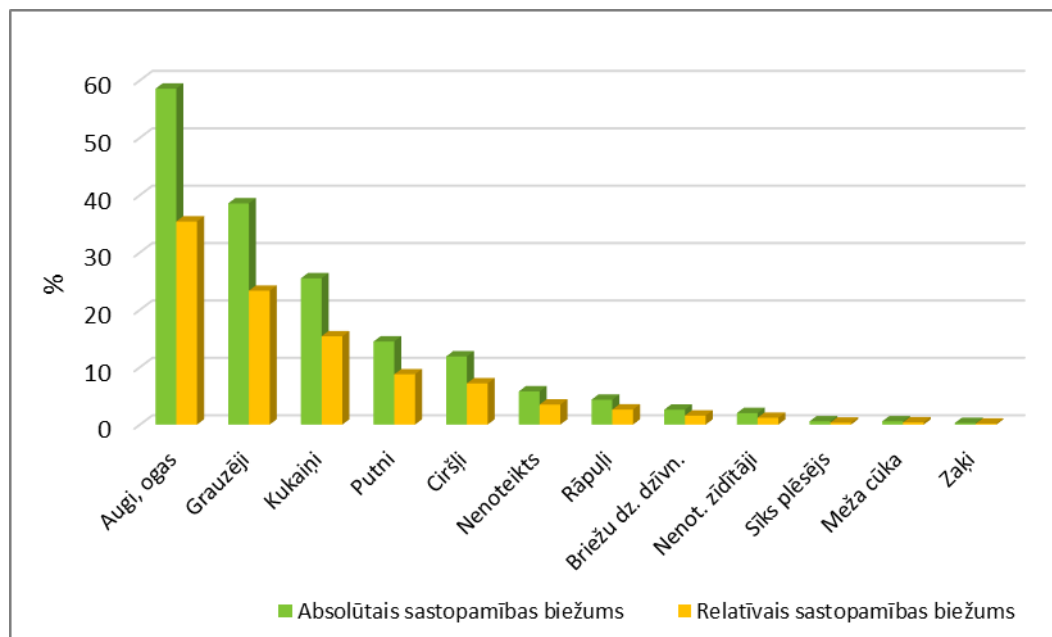
\* Valsts meža dienesta statistika uz 01.04.2018. ♦ Ekspertu vērtējums sugu aizsardzības plānos



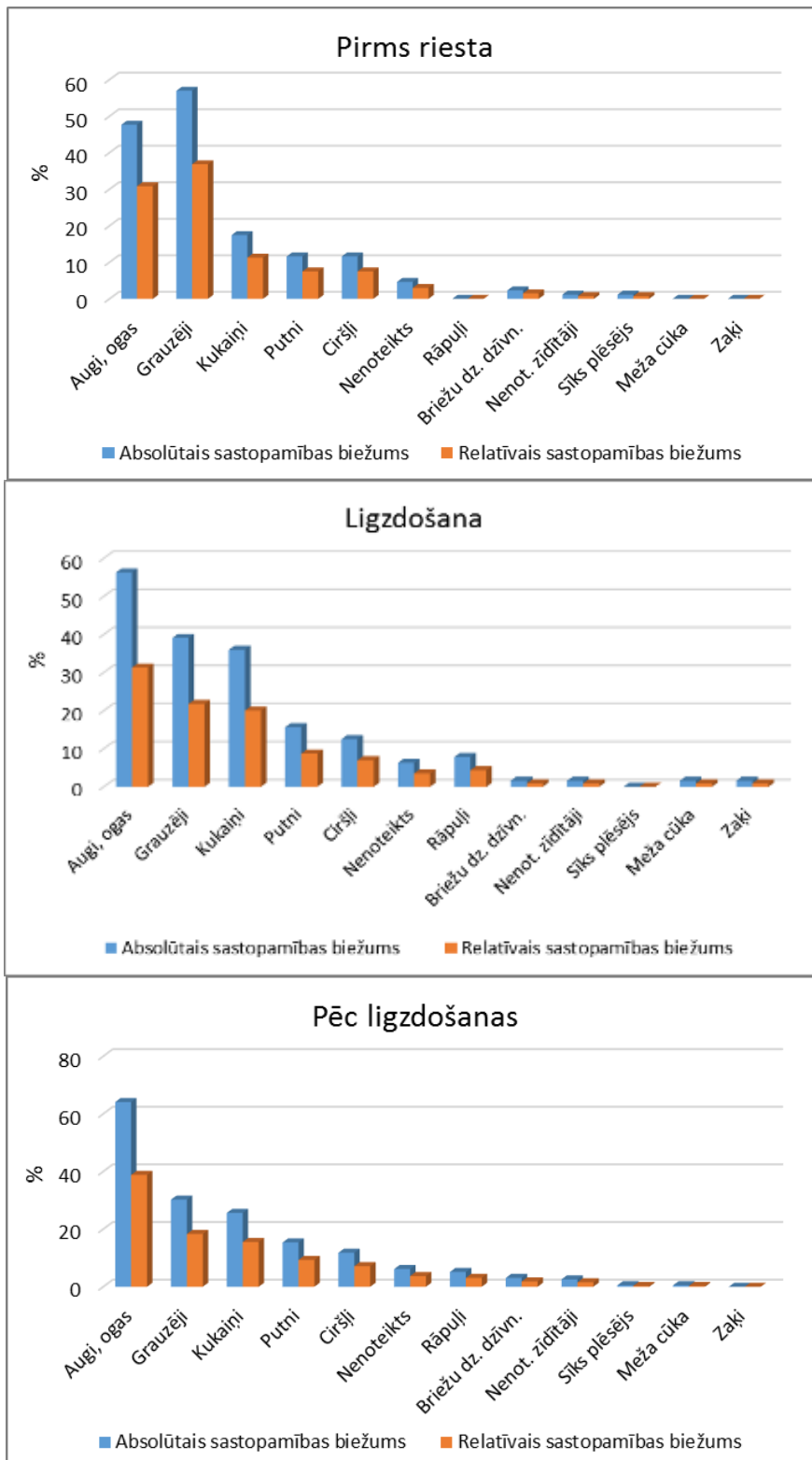
Pētījuma laikā veiktajās putnu uzskaitēs neviens no medņus apdraudošajiem putniem riesta teritorijās nav konstatēts.

Nedalot ekskrementus pa to ievākšanas periodiem, gan absolūtais, gan relatīvais atlieku sastopamības biežums caunu ekskrementos ir visaugstākais augu barībai (2.5. att.). Pieņemot, ka to ietekmējusi sliktāka augu atlieku sagremojamība salīdzinājumā ar dzīvnieku izcelsmes barību, tomēr jāatzīst, ka meža caunas ir izteiktas visēdājas. Pārsteidzoši daudz meža ogu atlieku atrasts caunu ekskrementos, kas ievākti pirms medņu riestošanas ziemas beigās un agrā pavasarī (2.6. att.). Tas izskaidrojams ar to, ka brūklenes un dzērvenes nelielā daudzumā mežā saglabājas no rudens līdz pat pavasarim un caunām tā ir būtiska barības sastāvdaļa. Caunu barībā grauzējiem ir daudz lielāka loma nekā putniem. Pēc relatīvās atlieku sastopamības putni nevienā no uzskaites periodiem nesasniedz 10%. Putnu īpatsvars meža caunu barībā pieaug laika posmā no medņu gatavošanās sākuma rīstam līdz mazuļu izšķīlšanās laikam, tomēr atšķirības nav statistiski būtiskas (2.7. att.).

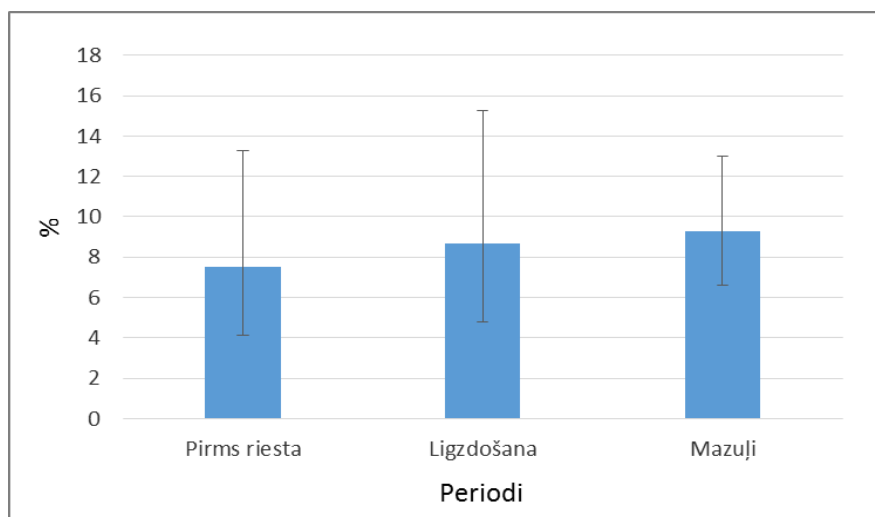
Medņu atliekas pēc spalvu ārējām pazīmēm konstatētas 3 ekskrementos pirms riestošanas periodā, 5 ekskrementos rīsta un ligzdošanas laikā un 4 ekskrementos pēcligzdošanas periodā. Taču pat apstiprinoties tam, ka meža caunu ekskrementos atrastās barības atliekas ir no medņiem vai to mazuļiem, to konstatētais biežums ir ļoti neliels (1,9% pēc relatīvā sastopamības biežuma).



2.5. attēls. Meža caunu barības sastāvs visā izpētes periodā pēc 345 ekskrementu analīzēm.

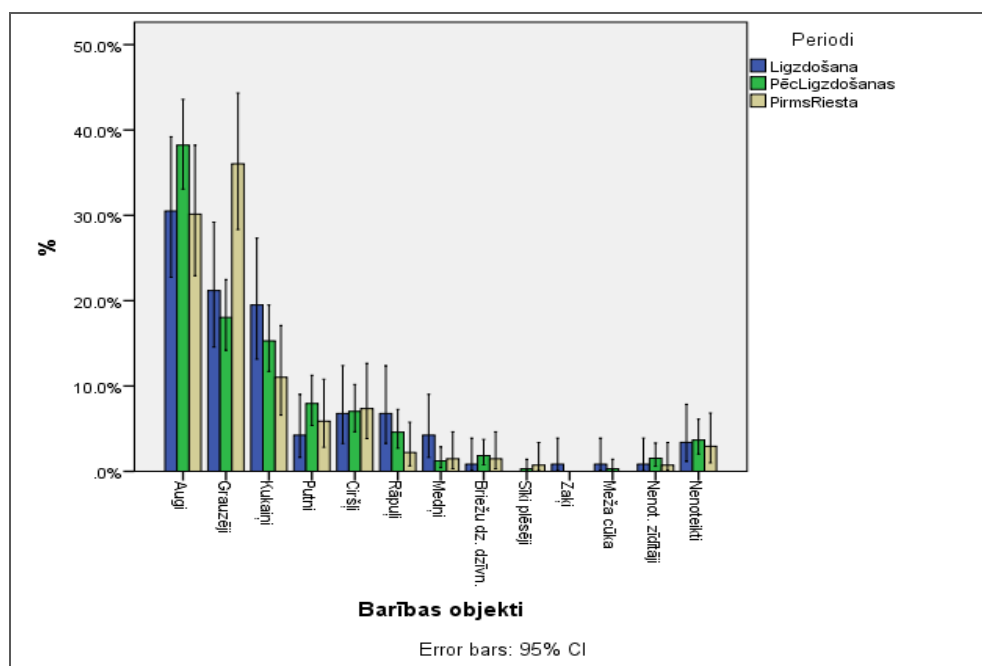


2.6. attēls. Meža caunu barības sastāvs atkarībā no ekskrementu ievākšanas sezonas: pirms medņu riestošanas pēc 86 ekskrementu analīzēm, medņu riesta un ligzdošanas laikā pēc 195 ekskrementu analīzēm un pēc ligzdošanas periodā pēc 64 ekskrementu analīzēm.



2.7. attēls. Putnu īpatsvars meža caunu barībā pēc atlieku relatīvās sastopamības ekskrementos (n=345) laika periodā pirms medņu riesta sākuma, ligzdošanas laikā un pēc mazuļu izšķilšanās.

Vienīgā būtiskā atšķirība visos periodos konstatēta starp grauzēju patēriņu pirms riesta un pēc ligzdošanas periodos (2.8. att.). Pirms riesta periodā grauzēji caunu barībā tika patērēti ievērojami vairāk. Tas vēlreiz norāda, ka šajā laikā ir svarīgi, lai riestu tuvumā nebūtu, pirmkārt, medījamo dzīvnieku piebarošanas vietu, otrkārt, pēc iespējas mazāk jaunaudžu un izcirtumu, kas piesaista grauzējus.



2.8. attēls. Ticamības intervāli caunu barošanās objektiem pēc relatīvā sastopamības biežuma.

Šajā pētījumā konstatēts, ka caunas un vilka barošanās nišas pārklājās ļoti maz ( $\alpha = 0,10$ ), caunas un lūša vēl mazāk ( $\alpha = 0,05$ ). Pētījumos Belovežas gāršā konstatēja vēl mazāku nišu pārklāšanos – caunas un vilka un caunas un lūša barošanās nišu pārklāšanās indekss bija 0,02 (Jędrzejewska, Jędrzejewski 1998). Var secināt, ka šo plēsēju barošanās objektu izvēles ir diezgan atšķirīgas, un tas attiecināms arī uz barībā patērētajiem putniem, to skaitā

iespējamajiem medņiem. Caunu barībā putni ir nozīmīgāki nekā vilku un lūšu barībā, un cauna uzskatāma par būtiskāko medni apdraudošo plēsēju. Jāņem gan vērā, ka par lūšiem mums ir pieejami dati tikai par ziemas sezonas barošanu. Vasarā lūšu uzturā ir vairāk putnu nekā ziemas laikā, taču reģionos, kur lūšiem ir viegli pieejami savvaļas pārnadži, putni arī vasaras sezonā sastāda nelielu barības daļu, piemēram, Polijā tie ir 8,3 līdz 10%, no kuriem 1,3% ir bijuši medņi (Jędrzejewska, Jędrzejewski 1998). Lietuvā lielāka barošanās nišu pārklāšanās caunai konstatēta ar jenotsuni un lapsu – vasaras sezonā attiecīgi 0,72 un 0,40, bet ziemas sezonā attiecīgi 0,90 un 0,70. Šīm sugām lielāka nišu līdzība ir saistīta ar tādiem barošanās objektiem kā dažādi zīdītāji, t. sk. krituši dzīvnieki, un augu barība, nevis putni, kuri lapsu un jenotsuņu barībā bija sastopami retāk nekā caunu barībā (Baltrūnaitē 2002).

Caunu ietekmes uz medņiem mazināšanai iesakāms intensificēt caunu medības riestos un tiem pieguļošajās teritorijās. Jāņem vērā, ka caunu medības mūsdienās nav īpaši populāras (no uzskaitītajiem 23000 dzīvnieku 2017./2018. gada medību sezonā nomedīti vien 1788), un to nozīme nākotnē medņu aizsardzības nolūkos ir visai apšaubāma. Savukārt lielo plēsēju mazāk intensīvai medīšanai būtu neitrāla vai drīzāk pat pozitīva ietekme uz medņu aizsardzībai nozīmīgākiem faktoriem – pārnadžu un sīko un vidējo plēsēju klātbūtnes mazināšana riestos.

### **2.3. Medņu dabisko ienaidnieku to ietekmes novērtējums medņu dzīvotnēs un rekomendācijas to ietekmes mazināšanai**

Medņu riestu teritorijās visbiežāk konstatētie zīdītāji ir staltbrieži un stirnas. Meža cūku skaits ievērojami samazinājies pēc 2016. gada. No plēsējiem medņu riestos visvairāk uzturas meža caunas.

Lapsas, jenotsuņi un āpši riesta teritorijās konstatēti reti. Par to barošanu Latvijā informācijas ir maz, taču kaimiņvalstu dati norāda, ka šiem plēsējiem varētu būt neliela ietekme uz medņiem.

Vilku un lūšu ietekme uz medņiem uzskatāma par pozitīvu, jo tie ierobežo medņu tiešo ienaidnieku un traucētāju skaitu.

No plēsīgajiem putniem nozīmīgākais medņu ienaidnieks ir vistu vanags, taču pētījuma uzskaitēs šis putns riestu teritorijās nav konstatēts, un tā nelielais skaits Latvijas teritorijā padara šo plēsējputnu apdraudējumu par nebūtisku.

Pēc pēdu un ekskrementu daudzuma meža cauna ir visbiežāk sastopamais plēsējs medņu riestu teritorijās. Barojoties ar sīkajiem zīdītājiem un meža ogām, tās kā barību izmanto arī pieejamos putnus, tajā skaitā medņus. Tādēļ liels caunu skaits un pastāvīga to klātbūtne jāuzskata par apdraudējumu medņiem, īpaši to ligzdošanas un mazuļu vadāšanas periodā. Taču jāņem vērā, ka pētījumā meža caunai bija pievērsta pastiprināta uzmanība un līdz ar to tās klātbūtnes liecības konstatētas biežāk nekā lapsai, jenotsunim un āpsim, kas arī tiek uzskatīti par medni apdraudošiem plēsējiem. Turklāt ziemas periodā, kad pamatā tika veiktas visu zīdītāju uzskaites, āpsis un jenotsuns ir mazāk aktīvi nekā meža cauna un lapsa. Mums nav zināmi pārējo sugu barošanās paradumi medņu riestu teritorijās, un jāņem vērā, ka ir konstatēta šo sugu barošanās nišu pārklāšanās. Tāpēc bez papildus pētījumu veikšanas nav pamatojuma meža caunu uzskatīt kā vienīgo vistiešāko medni apdraudošo plēsēju. Turklāt putniem, kā rāda pētījuma rezultāti, meža caunu barībā ir salīdzinoši neliela loma. Caunu medības riestos un tiem pieguļošajās teritorijās varētu mazināt to negatīvo ietekmi uz medņiem, taču šis pasākums var izrādīties neefektīvs bez meža caunu populācijas kontroles plašākā mērogā. Tā kā arī meža caunas ir Sugu un biotopu direktīvas V pielikumā ietverta Eiropas Kopienā nozīmīga suga, tad medņu aizsardzības stāvokli uzlabotu meža caunu sugas aizsardzības un apsaimniekošanas plāna izstrādāde un ieviešana Latvijā, paredzot nepieciešamos un pieļaujamus to populācijas regulēšanas apjomus, laikus un vietas.

Medņu aizsardzības nolūkos jāseko, lai riestu teritorijā un vēlams arī 3 km rādiusā (meža caunas maksimālā individuālā teritorija) ap to centriem nenotiktu medījamo pārnadžu piebarošana, kā arī medījumu apstrādes produktu (iekšējo orgānu) atstāšana mežā.

## Izmantotie informācijas avoti un literatūras saraksts

- Andersone Ž. (2002.) Vilks (*Canis lupus* L., 1758) Latvijā: populācijas stāvoklis, demogrāfija, morfometrija, trofiskā ekoloģija un ģenētika saistībā ar pašreizējo apsaimniekošanas praksi. Promocijas darbs bioloģijas doktora zinātniskā grāda iegūšanai. Rīga: LU, 75 lpp.
- Baines D., Moss R., Dugan D. (2004). Capercaillie breeding success in relation to forest habitat and predator abundance. *Journal of Applied Ecology*, 41: 59–71.
- Baines D., Aebischer N., MacLeod A., Woods J. (2011). Assessing the activity of predators in relation to capercaillie hen densities and breeding performance. Scottish Natural Heritage Commissioned Report, No. 415.
- Baltrūnaite L. 2002. Diet composition of the red fox (*Vulpes vulpes* L.), pine marten (*Martes martes* L.) and racoon dog (*Nyctereutes procyonoides* Gray) in clay plain landscape, Lithuania. *Acta Zoologica Lithuanica*, 12(4): 362 – 367.
- Bergmann H.-H., Klaus S., Suchant R. (2003). Schön, scheu, schützenswert – Auerhüner. Karlsruhe, G.Braun Bucherverlag, 108 S.
- Borchchevski V.G., Hjeljord O., Wegge P., Sivkov A.V. (2003). Does fragmentation by logging reduce grouse reproductive success in boreal forests? *Wildl. Biol.*, 9: 275-282.
- Hofmanis H., Strazds M. (2004.) Medņa *Tetrao urogallus* L. aizsardzības plāns Latvijā. Latvijas Ornitoloģijas biedrība, Rīga, 55 lpp.
- Jahren T. (2012). Nest predation in capercaillie and black grouse - increased losses to red fox and pine marten. Master Thesis. Hedmark University College, 33pp.
- Jędrzejewska B., Jędrzejewski W. (1998.) Predation in Vertebrate Communities: The Bialowieza Primeval Forest as a Case Study. Berlin: Springer Verlag, 450 pp.
- Kortland K. (2006). Forest management for capercaillie. Fort William: Capercaillie BAP Group, 42 pp.
- Lõhmus A., Leivits M., Pēterhofs E., Zizas R., Hofmanis H., Ojaste I., Kurlavičius P. (2016). The Capercaillie (*Tetrao urogallus*): an iconic focal species for knowledge-based integrative management and conservation of Baltic forests. *Biodivers Conserv.* DOI 10.1007/s10531-016-1223-6.
- Moreno-Opo R., Afonso I., Jiménez J., Fernández-Olalla M., Canut J., García-Ferré D., et al. (2015) Is It Necessary Managing Carnivores to Reverse the Decline of Endangered Prey Species? Insights from a Removal Experiment of Mesocarnivores to Benefit Demographic Parameters of the Pyrenean Capercaillie. *PLoS ONE* 10(10): e0139837. doi:10.1371/journal.pone.0139837.
- Norrdahl K., Korpimäki E. (1995). Small carnivores and prey population Dynamics in summer. *Ann. Zool. Fennici*, 32: 163-169.
- Ozoliņš J., Žunna A., Howlett S.J., Bagrade G., Pilāte D., Ornicāns A., Pēterhofs E. 2016. Population dynamics of large mammals in Latvia with an emphasis on prey-predator interactions. - In: M. Stubbe (ed.), Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, Band 41, Halle/Saale: Gesellschaft für Wildtier- und Jagdforschung e.V., S. 59-73.
- Ozoliņš et al. 2017a. Eirāzijas lūša *Lynx lynx* sugas aizsardzības plāns. LVMI Silava, Salaspils: 1-70.
- Ozoliņš et al. 2017b. Pelēkā vilka *Canis lupus* sugas aizsardzības plāns. LVMI Silava, Salaspils: 1-75.
- Ozols G. 1994. Āpsis. – Grām.: Latvijas daba I. Rīga, Latvijas enciklopēdija: 62-63.

- Ozols G. 1995a. Meža cauna. – Grām.: Latvijas daba III. Rīga, Latvijas enciklopēdija: 235.
- Ozols G. 1995b. Lapsa. – Grām.: Latvijas daba III. Rīga, Latvijas enciklopēdija: 82-83.
- Ozols G. 1995c. Jenotsuns. – Grām.: Latvijas daba II. Rīga, Latvijas enciklopēdija: 188-189.
- Saniga M. 2002. Nest loss and chick mortality in capercaillie (*Tetrao urogallus*) and hazel grouse (*Bonasa bonasia*) in West Carpathians. *Folia Zool.* – 51(3): 205–214.
- Selva N., Berezowska-Cnota T., Elguero-Claramunt I. 2014. Unforeseen Effects of Supplementary Feeding: Ungulate Baiting Sites as Hotspots for Ground-Nest Predation. *PlosOne*, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0090740>
- Sidorovich V. E. 2011. Analysis of vertebrate predator-prey community. Minsk, Tesey, 736 pp.
- Summers R.W., Willi J., Selvidge J. (2009). Capercaillie *Tetrao urogallus* nest loss and attendance at Abernethy Forest, Scotland. *Wildl. Biol.*, 15: 319-327.
- Šmits A. 1990. Meža caunas (*Martes martes* L.) barošanās sezonālās izmaiņas Cēsu mežrūpniecības saimniecības teritorijā. Diplomdarbs. Rīga: LU, 60 lpp.
- Šuksta L. 2016. Caunu (*Martes* spp.) barošanās paradumu un citu faktoru ietekme uz helmintofaunu un to raksturojošiem parametriem Latvijā un Lietuvā. Bakalaura darbs. Rīga: LU, 46 lpp.
- Wegge P., Finne M.H., Rolstad J. (2007). GPS satellite telemetry provides new insight into capercaillie *Tetrao urogallus* brood movements. *Wildl. Biol.*, 13 (Suppl. 1): 87-94.
- Wegge P., Rolstad J. (2011). Clearcutting forestry and Eurasian boreal forest grouse: Long-term monitoring of sympatric capercaillie *Tetrao urogallus* and black grouse *T. tetrix* reveals unexpected effects on their population performances. *Forest Ecology and Management*, 261: 1520–1529.
- Žunna, A., Ozoliņš, J., Pupila, A. 2009. Food habits of the wolf *Canis lupus* in Latvia based on stomach analyses. *Estonian Journal of Ecology* 58(2): 141-152.
- Žunna, A., Ozoliņš, J., Stepanova, A., Ornicāns, A., Bagrade, G. 2011. Food habits of the lynx (*Lynx lynx*) in Latvia based on hunting data. – In: M. Stubbe (ed.), *Beiträge zur Jagd- und Wildforschung*, Band 36, Halle/Saale: Gesellschaft für Wildtier- und Jagdforschung e.V., S. 309-317.

### **3. Medņiem nozīmīgu barības resursu (mellenāju u.c. meža ogu) apjoma un izmaiņu dinamikas novērtēšana medņu izplatības teritorijās**

#### **Pētījuma aktualitāte**

Lielāko gada daļu, īpaši ziemā, medņi pārtiek no priežu skujām un barību iegūst koku zaros, taču pavasarī, vasarā un rudens pirmajā pusē barošanās vairāk notiek uz zemes, un svarīgākais barības objekts ir melleņu ogas. Medņu cāļi barojas arī ar kukaiņiem un zirnekļiem, kas atrodami melleņu un citu meža ogu mētrās, kā arī ar melleņu ziediem (LOB 1996).

Lai noskaidrotu meža ogu un mētru resursu apjomu un pieejamību medņu vasaras barības bāzes nodrošināšanai, novērtēti šādi rādītāji:

1. Mellenāju attīstībai piemērotākās mežaudzes un to klasificēšana pēc meža tipa, audzes sastāva, bonitātes, vecuma un biežības, izmantojot MSI datus un LVM realizētā pētījumā "Mežsaimniecības ietekme uz meža un saistīto ekosistēmu pakalpojumiem" iegūto informāciju.

2. Mellenājiem produktīvo mežaudžu apjoms un tā izmaiņu tendences pa LVM mežsaimniecībām.

3. Rekomendācijas mežu apsaimniekošanas plānošanas pilnveidošanai, lai nodrošinātu ilgtspējīgu mellenāju resursu saglabāšanu medņu dzīvotnēs.

#### **3.1. Mellenāju attīstībai piemērotākās mežaudzes un to klasificēšana pēc mežaudžu raksturlielumiem: meža tipa, audzes sastāva, bonitātes, vecuma un biežības**

#### **Materiāls un metodika**

Mellenāju attīstībai piemērotāko mežaudžu noteikšanai izmantoti LVM realizētā pētījumā "Mežsaimniecības ietekme uz meža un saistīto ekosistēmu pakalpojumiem" 2017. gadā uzmērīto 1386 Meža statistiskās inventarizācijas (MSI) parauglaukumu dati, kā arī, lai palielinātu precizitāti, arī 3734 II MSI cikla (2009. līdz 2011. g. uzmērīto MSI parauglaukumu dati - kopā 5120 parauglaukumu dati, kuros novērtēta ogulāju sastopamība pēc projektīvā seguma. Lauku darbos izmantota sekojoša metodika:

MSI parauglaukumā C uzskaites laukumā, ja C uzskaites laukums netiek dalīts sektoros, ierīko 9 m<sup>2</sup> lielu kvadrātveida (3x3 m) uzskaites laukumu (skat. Lībiete Z. u.c. *Mežsaimniecības ietekme uz meža un saistīto ekosistēmu pakalpojumiem*. Pārskats par pētījuma 2017.gada rezultātiem. Salaspils, 2018.: 194. att. 211.lpp.). Ogulāju novērtējumu veic pēc parauglaukumu un sektoru nospraūšanas, bet pirms koku uzskaites veikšanas C parauglaukumā.

Tiek novērtēts sekojošu ogulāju projektīvais segums:

- Brūklenes (*Vaccinium vitis-idaea*);
- Mellenes (*Vaccinium myrtillus*);
- Avenes (*Rubus idaeus*);
- Zilenes (*Vaccinium uliginosum*);
- Lācenes (*Rubus chamaemorus*);
- Dzērvenes (*Oxycoccus palustris*, *O. microcarpus*);
- Melnās vistenes (*Empetrum nigrum*);

- Miltenes (*Arctostaphylos uva-ursi*);
- Meža zemenes (*Fragaria vesca*), spradzenes (*Fragaria viridis*);
- Klinšu kaulenes (*Rubus saxatilis*);
- Kazenes (*Rubus caesius*);
- Melnās cūcenes (*Rubus nessensis*), krokainās cūcenes (*Rubus plicatus*), smaržīgās avenes (*Rubus odoratus*);

2017.g. katras sarakstā minēto sugu projektīvais segums tiek novērtēts 12 klasēs:

Klase	Projektīvais segums
1	0%
2	<5%
3	5-15%
4	16-25%
5	26-35%
6	36-45%
7	46-55%
8	56-65%
9	66-75%
10	76-85%
11	86-95%
12	>95%
*	999

\* 999 – , ja suga ir sastopama uzskaites laukumā, bet tās projektīvais segums nav vērtēts.

Savukārt 2009.g.-2011.g. katras sarakstā minētās sugas projektīvais segums novērtēts 10 klasēs:

- 0 – nav
- 1 – <=10%
- 2 - 11-20%
- 3 – 21-30%
- 4 – 31-40
- 5 – 41-50%
- 6- 51-60%
- 7 – 61-70%
- 8 – 71-80
- 9 – 81-90%
- 10- 91-100%
- 99 – , ja suga ir sastopama uzskaites laukumā, bet tās projektīvais segums nav vērtēts.

Tālākiem aprēķiniem – atbilstošais projektīvais seguma kods pārkodēts uz gradācijas klases vidējo projektīvā seguma vērtību.

MSI parauglaukumu skaits, kuros novērtēts mellenāju projektīvais segums, sadalīts pa meža tiptiem (3.1. tab.). Nepietiekamās paraugkopas lieluma dēļ tālākajā analīzē apvienoti dati par veģetācijas ziņā līdzīgajiem Gs un Av, Grs un Gr , Lk un Db.

Audzū parametru raksturošanai izmantoti MSI parauglaukumu taksācijas rādītāji, kuri aprēķināti atbilstoši MSI aprēķinu metodikai:

- 1) Audzes sastāva raksturošanai izvēlēts parametrs – valdošā suga, kas grupētas sekojošās grupās – priede (1), egle (3) , bērzs (4), pārējie lapu koki (5);
- 2) Bonitāte aprēķināta atbilstoši augstumam un sugu grupai, izmantojot vienādojumus (Магузанис, 1988);



- 3) Audzes vecums noteikts atbilstoši 1.stāva valdošās koku sugas vecumam un pēc tam grupēts pa vecuma desmitgadēm;
- 4) Biezība aprēķināta atbilstoši 1.stāva faktiskā un valdošās sugas normālā šķērslaukuma attiecībai vai faktiskā un normālā koku skaita attiecībai.

Sakarība starp mellenāju projektīvo segumu un mežaudzes raksturojošiem parametriem – meža tips, valdošā suga, bonitāte, vecumgrupa aprēķinātas izmantojot vispārināto lineāro modeli (Generalised linear model) datorprogrammā SPSS 14, izmantojot rīku advanced regression, kā arī izmantojot izklājlapu programmu MS Excel.

## Rezultāti

Ogulāju projektīvais segums paraugkopā atkarībā no meža tipa atspoguļots 3.2.tabulā. Vislielākais projektīvais mellenāju segums ir lānā, slapjajā mētrājā, mētru ārenī un mētru kūdrenī – 26-31%, savukārt brūklenāju - silā, mētrājā, bet zilēnāju – attiecīgi purvājā un viršu kūdrenī.

*3.1.tabula*  
*Ogulāju projektīvais segums atkarībā no meža tipa,%*  
*Zaļas krāsas toņi norāda relatīvi augstu, dzeltenas – vidēju, bet sarkanas – zemu mellenāju*  
*sastopamību attiecīgajā meža tipā*

Meža tips	n	Brūklenes		Mellenes		Zilenes	
		Vidēji	SE	Vidēji	SE	Vidēji	SE
Sl	52	24,3	3,0	10,4	2,6	0,3	0,3
Mr	219	21,2	1,5	19,9	1,7	1,3	0,4
Ln	228	14,1	1,3	28,4	1,9	1,3	0,6
Dm	994	4,8	0,4	14,2	0,7	0,0	0,0
Vr	839	0,8	0,2	4,0	0,4	0,0	0,0
Gr	104	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
Gs	1	45,0	-	0,0	-	45,0	-
Mrs	126	18,7	1,8	31,5	2,4	8,5	1,3
Dms	242	9,2	1,0	16,3	1,2	0,5	0,2
Vrs	132	1,7	0,8	3,7	0,9	0,2	0,2
Grs	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pv	188	10,6	1,2	7,3	1,2	11,4	1,4
Nd	163	12,0	1,6	14,7	1,8	4,6	1,0
Db	126	1,5	0,6	2,7	0,6	0,0	0,0
Lk	7	0,0	0,0	2,7	2,0	0,0	0,0
Av	6	38,0	7,8	9,8	6,4	5,7	5,7
Am	94	14,3	2,0	31,5	2,7	4,0	1,5
As	627	3,4	0,4	11,2	0,8	0,0	0,0
Ap	160	1,0	0,7	1,9	0,7	0,0	0,0
Kv	39	18,0	4,1	8,9	3,5	9,8	3,4
Km	162	15,4	1,4	26,5	2,0	5,5	1,1
Ks	384	6,1	0,8	10,5	0,9	0,9	0,4
Kp	113	0,1	0,1	0,3	0,2	0,0	0,0
Kopā	5021	6,5	0,2	12,0	0,3	1,4	0,1

To meža tipu kopējais īpatsvars, kuros vidējais mellenāju projektīvais segums pārsniedz 30% ir nepilni 20%. Meža tipi, kuros projektīvais segums ir no 20-30%, ir 11,55%. Meža tipu īpatsvars, kuros vidējais mellenāju projektīvais segums ir robežās no 10-20%, ir 44,10%. Pārējo meža tipu kopējais īpatsvars ir 24,75%.

Medņu riestos mētrājam ir vislielākais īpatsvars (3.2. tab.). Pārreķinot medņa konstatējumu skaitu (materiāla ieguves apraksts 1. nodaļā) uz 100 ha attiecīgā meža tipa, visvairāk to būtu slapjajā vērī (Vrs) un viršu ārenī (Av).

3.2.tabula

*Medņu riestos pārstāvētie meža tipi un medņa konstatējumu skaits salīdzinājumā ar mellenāju vidējo projektīvo segumu*  
*Zaļas krāsas toņi norāda relatīvi augstu, dzeltenas – vidēju, bet sarkanas – zemu mellenāju sastopamību attiecīgajā meža tipā*

Meža tips	Vid. mellenāju proj. segums	Meža tipa platība transekta aptvertajā teritorijā (summēta visu nogabalu platība)	Meža tipa īpatsvars (%)	Medņa konstatējumu skaits	Medņa konstatējumu skaits/100 ha	Meža tipa kopējā platība riestā un perifērijā
Mr	19,9	362,82	23,98	51	14	257,4
Mrs	31,5	182,99	12,09	33	18	107,8
Pv	7,3	158,77	10,49	28	18	117,9
Kv	8,9	135,58	8,96	18	13	117,8
Ln	28,4	126,05	8,33	8	6	100,5
Am	31,5	113,73	7,52	14	12	88,2
Sl	10,4	102,07	6,74	17	17	55,6
Km	26,5	48,69	3,22	6	12	46,2
Ks	10,5	43,16	2,85	4	9	40,2
Nd	14,7	54,57	3,61	7	13	37,2
Dms	16,3	52,97	3,50	4	8	25,5
As	11,2	34,32	2,27	6	17	37,6
Gs	0,0	28,51	1,88	3	11	12,8
Av	9,8	17,65	1,17	7	40	5,9
Dm	14,2	17,44	1,15	0	0	21,5
Vr	4,0	12	0,79	0	0	11,1
Db	2,7	6,29	0,42	0	0	6,6
Ap	1,9	5,47	0,36	0	0	9,3
Lk	2,7	5,25	0,35	0	0	4,8
Kp	0,3	2,33	0,15	0	0	4,5
Vrs	3,7	1,64	0,11	1	61	1,3
Grs	0,0	0,97	0,06	0	0	1,3
Gr	0,1	-	-	-	-	-

Ogulāju projektīvais segums paraugkopā atkarībā no valdošās koku sugas atspoguļots 3.3.tabulā. Visaugstākais mellenāju projektīvais segums ir priežu audzēs ~20%, bērzu

audzēs ~7%, taču mellenāju praktiski nav citu lapu koku audzēs. Arī brūklenāju un zilenāju projektīvais segums visaugstākais ir priežu audzēs, attiecīgi 12% un 3.3%.

3.3.tabula

Ogulāju projektīvais segums atkarībā no valdošās koku sugas,%  
Zaļas krāsas toņi norāda relatīvi augstu, dzeltenas – vidēju, bet sarkanās – zemu ogulāju  
sastopamību attiecīgajās kokaudzēs

Valdošā suga	n	Brūklenes		Mellenes		Zilenes	
		Vidēji	SE	Vidēji	SE	Vidēji	SE
priede	1794	12,0	0,4	20,7	0,6	3,3	0,3
egle	910	5,7	0,4	13,2	0,7	0,1	0,0
bērzs	1220	4,0	0,4	6,7	0,4	0,6	0,2
pārējie lapu koki	1030	0,9	0,2	2,7	0,3	0,0	0,0
nav kokaudzes	67	4,1	1,7	7,1	1,8	0,7	0,7
Vidēji	5021	6,5	0,2	12,0	0,3	1,4	0,1

Ogulāju projektīvais segums atkarībā no valdošās koku sugas vecuma desmitgades atspoguļots 3.4. tabulā. Paraugkopā jaunaudzēs mellenāju praktiski nav pirmās četras vecumdesmitgades (~5%), taču vecākās audzēs tas pakāpeniski palielinās stabilizējoties pēc 90 gadu vecuma sasniegšanas ~20-30% līmenī. Līdzīgi arī brūklenāju projektīvais segums jaunaudzēs ir zemāks (4-7%), un pēc 70 gadu vecuma stabilizējas 8-11% līmenī. Zileņu projektīvā seguma sakarība ar kokaudzes vecumu ir mazāk izteikta, bet šajā gadījumā ir tendence, ka vecākās audzēs ir lielāks zilenāju projektīvais segums nekā jaunākās audzēs.

3.4.tabula

Ogulāju projektīvais segums atkarībā no valdošās koku sugas vecuma desmitgades,%  
Zaļas krāsas toņi norāda relatīvi augstu, dzeltenas – vidēju, bet sarkanās – zemu ogulāju  
sastopamību attiecīgā vecuma kokaudzēs

Vecuma gade	n	Brūklenes		Mellenes		Zilenes	
		Vidēji	SE	Vidēji	SE	Vidēji	SE
0 (nav kokaudzes)	67	4,1	1,7	7,1	1,8	0,7	0,7
1	601	4,1	0,5	4,2	0,5	0,3	0,1
2	468	7,4	0,8	5,2	0,6	1,3	0,4
3	347	6,7	0,9	5,4	0,7	1,3	0,4
4	426	5,1	0,6	5,6	0,7	0,6	0,2
5	566	5,7	0,6	9,2	0,7	1,4	0,3
6	507	5,2	0,6	10,8	0,9	1,2	0,3
7	547	6,3	0,6	15,4	1,0	1,7	0,4
8	478	8,1	0,7	17,4	1,1	1,0	0,2
9	350	8,4	0,8	20,1	1,3	1,6	0,4
10	221	8,2	1,1	20,5	1,7	1,5	0,5
11	144	9,0	1,2	27,6	2,3	2,5	0,8
12	108	10,8	1,7	27,2	2,5	2,8	1,0
13	71	9,9	2,3	29,5	3,4	3,3	1,5
14=<	120	9,4	1,4	23,4	2,2	5,8	1,7
Kopā	5021	6,5	0,2	12,0	0,3	1,4	0,1

Mellenāju projektīvais segums atkarībā no 1.stāva biežības atspoguļots 3.5.tabulā. Paraugkopā mellenāju projektīvais segums ir vislielākais audzēs ar biežību 0,6-0,9 - ~16%. Savukārt zemākas biežības vai augstākas biežības audzēs – mellenāju projektīvais segums samazinās. Brūklenāju projektīvais segums vislielākais ir pie biežības 0,3-0,7, bez zilēņu – 0,2-0,6.

*3.5.tabula*  
*Ogulāju projektīvais segums atkarībā no 1.stāva biežības*  
*Zaļās krāsas toņi norāda relatīvi augstu, dzeltenas – vidēju, bet sarkanas – zemu ogulāju*  
*sastopamību attiecīgās biežības kokaudzēs*

Biezība	n	Brūklenes		Mellenes		Zilenes	
		Vidēji	SE	Vidēji	SE	Vidēji	SE
0 (nav kokaudzes)	522	4,7	0,6	5,1	0,6	0,5	0,1
0,1	232	6,5	1,1	5,0	0,8	1,2	0,5
0,2	227	6,2	1,0	5,4	0,9	2,5	0,7
0,3	289	7,2	0,9	10,1	1,1	2,4	0,6
0,4	386	7,1	0,8	8,7	0,9	1,8	0,4
0,5	489	7,7	0,7	12,9	1,0	1,4	0,3
0,6	568	8,5	0,7	16,1	1,0	2,3	0,4
0,7	598	8,3	0,7	17,5	1,0	1,8	0,4
0,8	594	6,2	0,5	15,3	0,9	1,4	0,3
0,9	427	6,8	0,8	15,7	1,1	0,6	0,2
1	309	4,5	0,6	13,3	1,2	0,3	0,1
1,1	169	3,4	0,6	10,8	1,5	0,5	0,2
1,2	80	3,2	1,0	10,1	1,8	0,0	0,0
1,3	47	5,0	2,1	11,6	2,5	0,0	0,0
1,4	19	2,9	1,3	3,7	1,9	0,0	0,0
1,5=<	65	1,2	1,2	1,1	0,5	0,0	0,0
Kopā	5021	6,5	0,2	12,0	0,3	1,4	0,1

Ogulāju projektīvais segums atkarībā no bonitātes atspoguļots 3.6.tabulā. Visaugstākais mellenāju projektīvais segums ir II-IV bonitātes audzēs (~15%). Augstākas un zemākas bonitātes audzēs mellenāju projektīvais segums ir būtiski zemāks. Brūklenāju projektīvais segums visaugstākais ir IV bonitātes audzēs, bet zilēņu – Va bonitātes audzēs.

3.6.tabula

*Mellenāju projektīvais segums atkarībā no bonitātes*  
*Zaļas krāsas toņi norāda relatīvi augstu, dzeltenas – vidēju, bet sarkanas – zemu mellenāju*  
*sastopamību attiecīgās bonitātes audzēs*

Bonitāte	n	Brūklenes		Mellenes		Zilenes	
		Vidēji	SE	Vidēji	SE	Vidēji	SE
Ia	1301	2,4	0,2	9,4	0,5	0,0	0,0
I	1683	5,0	0,3	10,4	0,5	0,2	0,1
II	1006	9,0	0,5	16,3	0,7	1,4	0,2
III	579	11,2	0,8	15,7	1,0	2,9	0,5
IV	249	14,6	1,2	15,1	1,4	6,7	1,1
V	123	11,7	1,7	11,0	1,9	6,0	1,1
Va	80	8,7	1,8	2,2	0,7	12,4	2,6
Kopā	5021	6,5	0,2	12,0	0,3	1,4	0,1

Mellenāju projektīva seguma noteicošo faktoru mijiedarbība atspoguļota 3.7.tabulā. Šajā gadījumā tiek aprēķinātas atšķirības starp atbilstošā faktora (meža tips, valdošā suga, kokaudzes vecums un biežība) gradācijas klasēm. Sākotnēji vienādojumā bija iekļauta arī bonitāte, taču tā kā nenozīmīgs vienādojuma rādītājs tika atmesta).

3.7.tabula

*Mellenāju projektīva seguma noteicošo faktoru mijiedarbība*

Parametrs	B	Std. Error	95% Wald Confidence Interval		Hypothesis Test		
			Lower	Upper	Wald Chi-Square	df	Sig.
(Intercept)	.251	2.8039	-5.245	5.746	.008	1	.929
[MEZ_TIP=Sl]	4.448	3.1086	-1.644	10.541	2.048	1	.152
[MEZ_TIP=Mr]	12.087	2.1898	7.795	16.379	30.467	1	.000
[MEZ_TIP=Ln]	20.470	2.1648	16.227	24.714	89.413	1	0.000
[MEZ_TIP=Dm]	10.286	1.8211	6.717	13.856	31.904	1	.000
[MEZ_TIP=Vr]	3.964	1.8117	.413	7.514	4.786	1	.029
[MEZ_TIP=Gr]	-.043	2.3734	-4.695	4.609	.000	1	.985
[MEZ_TIP=Mrs]	25.780	2.4008	21.075	30.485	115.311	1	0.000
[MEZ_TIP=Dms]	11.815	2.0833	7.732	15.898	32.162	1	.000
[MEZ_TIP=Vrs]	3.391	2.3127	-1.142	7.923	2.149	1	.143
[MEZ_TIP=Pv]	-.649	2.2534	-5.065	3.768	.083	1	.773
[MEZ_TIP=Nd]	9.370	2.2423	4.975	13.765	17.460	1	.000
[MEZ_TIP=Db]	3.176	2.3069	-1.346	7.697	1.895	1	.169
[MEZ_TIP=Av]	8.276	7.0833	-5.608	22.159	1.365	1	.243
[MEZ_TIP=Am]	25.312	2.5733	20.268	30.356	96.751	1	0.000
[MEZ_TIP=As]	8.608	1.8592	4.964	12.252	21.437	1	.000
[MEZ_TIP=Ap]	1.590	2.2160	-2.753	5.934	.515	1	.473
[MEZ_TIP=Kv]	3.899	3.4149	-2.794	10.593	1.304	1	.253
[MEZ_TIP=Km]	19.767	2.2725	15.313	24.221	75.663	1	0.000
[MEZ_TIP=Ks]	6.782	1.9448	2.970	10.594	12.161	1	.000
[MEZ_TIP=Kp]	0 <sup>a</sup>						
[S_gr2=1]	6.782	3.0226	.858	12.706	5.034	1	.025
[S_gr2=3]	6.722	3.0602	.724	12.720	4.825	1	.028
[S_gr2=5]	2.065	3.0682	-3.948	8.079	.453	1	.501
[S_gr2=99]	0 <sup>a</sup>						
[VEC_10G=0]	0 <sup>a</sup>						
[VEC_10G=1]	-7.995	2.1037	-12.119	-3.872	14.445	1	.000
[VEC_10G=2]	-10.366	1.9690	-14.225	-6.507	27.717	1	.000

[VEC_10G=3]	-10.924	1.9733	-14.792	-7.057	30.646	1	.000
[VEC_10G=4]	-11.439	1.9201	-15.203	-7.676	35.492	1	.000
[VEC_10G=5]	-7.758	1.8661	-11.415	-4.100	17.281	1	.000
[VEC_10G=6]	-6.961	1.8685	-10.624	-3.299	13.880	1	.000
[VEC_10G=7]	-3.589	1.8409	-7.197	.019	3.801	1	.051
[VEC_10G=8]	-3.069	1.8520	-6.698	.561	2.745	1	.098
[VEC_10G=9]	-1.570	1.9137	-5.321	2.181	.673	1	.412
[VEC_10G=10]	-1.384	2.0515	-5.405	2.637	.455	1	.500
[VEC_10G=11]	4.274	2.2332	-.103	8.651	3.662	1	.056
[VEC_10G=12]	3.769	2.3940	-.923	8.461	2.479	1	.115
[VEC_10G=13]	6.911	2.7012	1.617	12.206	6.547	1	.011
[VEC_10G=14]	0 <sup>a</sup>						
biez_kv	-10.483	2.1401	-14.678	-6.289	23.994	1	.000
BIEZ_GR_1	15.691	3.0991	9.617	21.766	25.636	1	.000
(Scale)	324,282 <sup>b</sup>	6.4727	311.840	337.219			

MEZ\_TIP – atbilstoši VMD pieņemtajiem klasifikatoru kodiem, S\_gr2 =1 – priede, S\_gr2 =3 – egle, S\_gr2 =5 -lapu koki, S\_gr2 =99 – bez kokaudzes; VEC\_10G=0 – bez kokaudzes, VEC\_10G=1 -1. desmitgade, VEC\_10G=2 – 2.desmitgade utt.; BIEZ\_GR\_1 – biežība 0-1.5 pieņemot ka normālas biežības audzei biežība ir 1.0. biez\_kv – biežība kvadrātā.

Brūklenāju projektīva seguma noteicošo faktoru mijiedarbība atspoguļota 3.8.tabulā. Šajā gadījumā tiek aprēķinātas atšķirības starp atbilstošā faktora (meža tips, valdošā suga, kokaudzes vecums un biežība) gradācijas klasēm. Sākotnēji vienādojumā bija iekļauta arī bonitāte, taču tā kā nenozīmīgs vienādojuma rādītājs tika atmesta).

3.8.tabula  
Brūklenāju projektīvā seguma noteicošo faktoru mijiedarbība

Parametrs	B	Std. Error	95% Wald Confidence Interval		Hypothesis Test		
			Lower	Upper	Wald Chi-Square	df	Sig.
(Intercept)	,151	1,4223	-2,637	2,939	,011	1	,915
[MEZ_TIP=SI]	21,101	3,0989	15,027	27,175	46,366	1	,000
[MEZ_TIP=Mr]	18,513	1,6477	15,284	21,743	126,246	1	0,000
[MEZ_TIP=Ln]	11,660	1,4069	8,902	14,417	68,684	1	,000
[MEZ_TIP=Dm]	3,228	,4775	2,292	4,164	45,711	1	,000
[MEZ_TIP=Vr]	,103	,2447	-,377	,582	,177	1	,674
[MEZ_TIP=Gr]	,501	,2411	,029	,974	4,327	1	,038
[MEZ_TIP=Mrs]	16,214	1,9319	12,427	20,000	70,439	1	0,000
[MEZ_TIP=Dms]	7,530	,9843	5,601	9,459	58,531	1	,000
[MEZ_TIP=Vrs]	1,515	,7880	-,030	3,059	3,696	1	,055
[MEZ_TIP=Pv]	8,003	1,3350	5,386	10,619	35,932	1	,000
[MEZ_TIP=Nd]	10,690	1,6318	7,491	13,888	42,914	1	,000
[MEZ_TIP=Db]	1,338	,5957	,170	2,505	5,043	1	,025
[MEZ_TIP=Av]	34,338	6,4868	21,624	47,052	28,021	1	,000
[MEZ_TIP=Am]	11,828	1,9495	8,007	15,649	36,809	1	,000
[MEZ_TIP=As]	2,180	,4457	1,306	3,054	23,926	1	,000
[MEZ_TIP=Ap]	,807	,6652	-,497	2,110	1,470	1	,225
[MEZ_TIP=Kv]	15,365	4,1752	7,182	23,548	13,543	1	,000
[MEZ_TIP=Km]	13,246	1,4924	10,321	16,171	78,775	1	0,000
[MEZ_TIP=Ks]	5,047	,7797	3,519	6,575	41,896	1	,000
[MEZ_TIP=Kp]	0 <sup>a</sup>						
[S_gr2=1]	-,167	2,2212	-4,520	4,187	,006	1	,940
[S_gr2=3]	-1,280	2,2057	-5,603	3,043	,337	1	,562
[S_gr2=5]	-3,742	2,1728	-8,000	,517	2,966	1	,085
[S_gr2=99]	0 <sup>a</sup>						
[VEC_10G=0]	0 <sup>a</sup>						
[VEC_10G=1]	3,444	1,6572	,195	6,692	4,318	1	,038
[VEC_10G=2]	4,880	1,6777	1,592	8,168	8,462	1	,004
[VEC_10G=3]	3,408	1,6867	,102	6,714	4,082	1	,043
[VEC_10G=4]	2,181	1,5769	-,910	5,271	1,912	1	,167
[VEC_10G=5]	2,652	1,5603	-,406	5,710	2,889	1	,089
[VEC_10G=6]	1,371	1,5485	-1,664	4,406	,784	1	,376
[VEC_10G=7]	1,542	1,5441	-1,485	4,568	,997	1	,318

[VEC_10G=8]	1,710	1,5931	-1,412	4,833	1,152	1	,283
[VEC_10G=9]	1,180	1,6312	-2,017	4,378	,524	1	,469
[VEC_10G=10]	,916	1,7637	-2,541	4,373	,270	1	,604
[VEC_10G=11]	,257	1,8892	-3,445	3,960	,019	1	,892
[VEC_10G=12]	2,028	2,1695	-2,225	6,280	,873	1	,350
[VEC_10G=13]	1,085	2,7344	-4,275	6,444	,157	1	,692
[VEC_10G=14]	0 <sup>a</sup>						
BIEZ_GR_1	4,538	1,9264	,762	8,313	5,548	1	,018
biez_kv	-3,787	1,2669	-6,270	-1,304	8,936	1	,003

Zilenāju projektīva seguma noteicošo faktoru mijiedarbība atspoguļota 3.9.tabulā. Šajā gadījumā tiek aprēķinātas atšķirības starp atbilstošā faktora (meža tips, valdošā suga, kokaudzes vecums un biezība) gradācijas klasēm. Sākotnēji vienādojumā bija iekļauta arī bonitāte, taču tā kā nenozīmīgs vienādojuma rādītājs tika atmesta).

3.9.tabula  
Zilenāju projektīvā seguma noteicošo faktoru mijiedarbība

Parametrs	B	Std. Error	95% Wald Confidence Interval		Hypothesis Test		
			Lower	Upper	Wald Chi-Square	df	Sig.
(Intercept)	,572	,6645	-,730	1,875	,742	1	,389
[MEZ_TIP=SI]	-,935	,4389	-1,795	-,074	4,536	1	,033
[MEZ_TIP=Mr]	,320	,5392	-,737	1,377	,353	1	,552
[MEZ_TIP=Ln]	,423	,6351	-,822	1,668	,443	1	,505
[MEZ_TIP=Dm]	-,331	,1547	-,634	-,028	4,577	1	,032
[MEZ_TIP=Vr]	-,032	,0731	-,176	,111	,198	1	,657
[MEZ_TIP=Gr]	,027	,1098	-,189	,242	,058	1	,809
[MEZ_TIP=Mrs]	7,585	1,3575	4,924	10,245	31,218	1	,000
[MEZ_TIP=Dms]	,198	,2384	-,269	,665	,689	1	,407
[MEZ_TIP=Vrs]	,172	,1831	-,187	,531	,882	1	,348
[MEZ_TIP=Pv]	10,362	1,4711	7,479	13,246	49,616	1	,000
[MEZ_TIP=Nd]	4,053	,9687	2,155	5,952	17,509	1	,000
[MEZ_TIP=Db]	-,112	,0802	-,269	,046	1,933	1	,164
[MEZ_TIP=Av]	9,899	7,0035	-3,827	23,626	1,998	1	,158
[MEZ_TIP=Am]	3,365	1,4248	,572	6,157	5,577	1	,018
[MEZ_TIP=As]	-,196	,1150	-,421	,029	2,912	1	,088
[MEZ_TIP=Ap]	,089	,0708	-,050	,228	1,576	1	,209
[MEZ_TIP=Kv]	8,724	3,3170	2,222	15,225	6,917	1	,009
[MEZ_TIP=Km]	4,727	1,1086	2,554	6,900	18,183	1	,000
[MEZ_TIP=Ks]	,600	,3324	-,051	1,252	3,263	1	,071
[MEZ_TIP=Kp]	0 <sup>a</sup>						
[S_gr2=1]	3,186	1,8120	-,365	6,737	3,091	1	,079
[S_gr2=3]	1,989	1,7544	-1,450	5,427	1,285	1	,257
[S_gr2=5]	2,157	1,7724	-1,317	5,631	1,481	1	,224
[S_gr2=99]	0 <sup>a</sup>						
[VEC_10G=0]	0 <sup>a</sup>						
[VEC_10G=1]	-2,817	1,6252	-6,002	,368	3,004	1	,083
[VEC_10G=2]	-2,226	1,6704	-5,500	1,048	1,775	1	,183
[VEC_10G=3]	-2,508	1,6509	-5,744	,728	2,308	1	,129
[VEC_10G=4]	-3,099	1,6459	-6,325	,127	3,544	1	,060
[VEC_10G=5]	-2,368	1,6545	-5,611	,875	2,048	1	,152
[VEC_10G=6]	-2,704	1,6622	-5,962	,554	2,647	1	,104
[VEC_10G=7]	-2,613	1,6680	-5,882	,656	2,455	1	,117
[VEC_10G=8]	-3,675	1,6495	-6,908	-,442	4,963	1	,026
[VEC_10G=9]	-3,391	1,6766	-6,677	-,105	4,090	1	,043
[VEC_10G=10]	-3,244	1,6862	-6,549	,061	3,702	1	,054
[VEC_10G=11]	-3,115	1,7964	-6,636	,406	3,007	1	,083
[VEC_10G=12]	-2,215	1,8821	-5,904	1,474	1,385	1	,239
[VEC_10G=13]	-2,593	2,2128	-6,930	1,744	1,374	1	,241
[VEC_10G=14]	0 <sup>a</sup>						
BIEZ_GR_1	,873	1,0163	-1,119	2,865	,738	1	,390
biez_kv	-1,034	,6108	-2,231	,163	2,864	1	,091

Ņemot vērā iepriekšējās analīzes rezultātus, kā arī MVR pieejamo informāciju, mellenāju projektīvā seguma aprēķināšanai pašlaik (kamēr vēl nav analizē iekļauti arī 2018.g. pētījumā "Mežsaimniecības ietekme uz meža un saistīto ekosistēmu pakalpojumiem" ievāktie dati, kurus paredzēts analizēt 2019.g.) tiek ieteikts izmantot sekojošu sakarību:

$$\text{PROJ\_SEG}_{\text{MELENE}} = b_1 + b_2(\text{MT}) + b_3(\text{Sgr}_2) + b_4 * \text{VEC\_10G} + b_5 * (\text{Biez}) + b_6 * (\text{Biez})^2$$

(3.1.)

kur:

MT – meža tips,

Sgr<sub>2</sub> – 1.stāva valdošās koku sugas grupa.

VEC\_10G- 1.stāva valdošās koku sugas vecuma desmitgade

Biez – 1.stāva biežība, pieņemot pilnu biežību (atbilstošu normalajam šķērslaukumam) par 1.0.

Parametri B

b<sub>1</sub> = 0,251

b<sub>2</sub> = [MEZ\_TIP=Sl] 4,448; [MEZ\_TIP=Mr] 12,087; [MEZ\_TIP=Ln] 20,470;  
 [MEZ\_TIP=Dm] 10,286; [MEZ\_TIP=Vr] 3,964; [MEZ\_TIP=Gr] -,043;  
 [MEZ\_TIP=Gs] 8,276; [MEZ\_TIP=Mrs] 25,780; [MEZ\_TIP=Dms] 11,815;  
 [MEZ\_TIP=Vrs] 3,391; [MEZ\_TIP=Grs] -,043; [MEZ\_TIP=Pv] -,649;  
 [MEZ\_TIP=Nd] 9,370; [MEZ\_TIP=Db] 3,176; [MEZ\_TIP=Lk] 3,176;  
 [MEZ\_TIP=Av] 8,276; [MEZ\_TIP=Am] 25,312; [MEZ\_TIP=As] 8,608;  
 [MEZ\_TIP=Ap] 1,590; [MEZ\_TIP=Kv] 3,899; [MEZ\_TIP=Km] 19,767;  
 [MEZ\_TIP=Ks] 6,782; [MEZ\_TIP=Kp] 0,

b<sub>2</sub> = [S\_gr2=1] 6,782; [S\_gr2=3] 6,722; [S\_gr2=5] 2,065; [S\_gr2=99] 0

kur S\_gr2 = 1 – valdošā suga ir priede, S\_gr2 = 3 – valdošā suga ir egle, S\_gr2 = 5 -valdošā suga ir lapu koki, S\_gr2 = 99 – bez kokaudzes;

b<sub>3</sub> = [VEC\_10G=0] 0; [VEC\_10G=1] -7,995; [VEC\_10G=2] -10,366;  
 [VEC\_10G=3] -10,924; [VEC\_10G=4] -11,439; [VEC\_10G=5] -7,758;  
 [VEC\_10G=6] -6,961; [VEC\_10G=7] -3,589; [VEC\_10G=8] -3,069;  
 [VEC\_10G=9] -1,570; [VEC\_10G=10] -1,384; [VEC\_10G=11] 4,274;  
 [VEC\_10G=12] 3,769; [VEC\_10G=13] 6,911; [VEC\_10G=>14] 0;

[VEC\_10G=0 – bez kokaudzes, [VEC\_10G=1,2, utt, Attiecīgās vecumdesmitgades,

b<sub>5</sub> = 15,691;

b<sub>6</sub> = -10,483.

### Brūklenāju projektīvais segums atkarībā no meža tipa, valdošās sugas, kokaudzes vecuma un biežības

Ņemot vērā iepriekšējās analīzes rezultātus, kā arī MVR pieejamo informāciju, brūklenāju projektīvā seguma aprēķināšanai pašlaik (kamēr vēl nav analizē iekļauti arī 2018.g. pētījumā "Mežsaimniecības ietekme uz meža un saistīto ekosistēmu pakalpojumiem" ievāktie dati, kurus paredzēts analizēt 2019.g.) tiek ieteikts izmantot 3.1. sakarību, kur:

Parametri B

b<sub>1</sub> = 0,151

b<sub>2</sub> = [MEZ\_TIP=Sl] 21,101; [MEZ\_TIP=Mr] 18,513; [MEZ\_TIP=Ln] 11,660;  
 [MEZ\_TIP=Dm] 3,288; [MEZ\_TIP=Vr] 0,103; [MEZ\_TIP=Gr] 0,501;  
 [MEZ\_TIP=Gs] 34,338; [MEZ\_TIP=Mrs] 16,214; [MEZ\_TIP=Dms] 7,530;



[MEZ\_TIP=Vrs] 1,515; [MEZ\_TIP=Grs] 0,501; [MEZ\_TIP=Pv] 8,003;  
 [MEZ\_TIP=Nd] 10,690; [MEZ\_TIP=Db] 1,338; [MEZ\_TIP=Lk] 1,338;  
 [MEZ\_TIP=Av] 34,338; [MEZ\_TIP=Am] 11,828; [MEZ\_TIP=As] 2,180;  
 [MEZ\_TIP=Ap] 0,807; [MEZ\_TIP=Kv] 15,365; [MEZ\_TIP=Km] 13,246;  
 [MEZ\_TIP=Ks] 5,047; [MEZ\_TIP=Kp] 0,  
 b2= [S\_gr2=1]-0,167; [S\_gr2=3] -1,280; [S\_gr2=5] -3,742; [S\_gr2=99] 0  
 kur S\_gr2 =1 – valdošā suga ir priede, S\_gr2 =3 – valdošā suga ir egle, S\_gr2 =5 -valdošā suga ir lapu koki, S\_gr2 =99 – bez kokaudzes;  
 b3= [VEC\_10G=0] 0; [VEC\_10G=1] 3,444; [VEC\_10G=2] 4,880; [VEC\_10G=3] 3,408; [VEC\_10G=4] 2,181; [VEC\_10G=5] 1,180; [VEC\_10G=6] 1,371;  
 [VEC\_10G=7] 1,542; [VEC\_10G=8] 1,710; [VEC\_10G=9] 1,180; [VEC\_10G=10] ,916; [VEC\_10G=11] ,257; [VEC\_10G=12] 2,028; [VEC\_10G=13] 1,085;  
 [VEC\_10G=>14] 0;  
 [VEC\_10G=0 – bez kokaudzes, [VEC\_10G=1,2, utt, Attiecīgās vecumdesmitgades,  
 b5= 4,538;  
 b6=-3.787.

### **Zilenāju projektīvais segums atkarībā no meža tipa, valdošās sugas, kokaudzes vecuma un biežības**

Ņemot vērā iepriekšējās analīzes rezultātus, kā arī MVR pieejamo informāciju, zilenāju projektīvā seguma aprēķināšanai pašlaik (kamēr vēl nav analizē iekļauti arī 2018.g. pētījumā "Mežsaimniecības ietekme uz meža un saistīto ekosistēmu pakalpojumiem" ievāktie dati, kurus paredzēts analizēt 2019.g.) tiek ieteikts izmantot 3.1. sakarību, kur:

Parametri B  
 b1 = 0,572  
 b2= [MEZ\_TIP=Sl] -0,935; [MEZ\_TIP=Mr] 0,320; [MEZ\_TIP=Ln] 0,423; [MEZ\_TIP=Dm] -0,331; [MEZ\_TIP=Vr] -0,032; [MEZ\_TIP=Gr] 0,027; [MEZ\_TIP=Gs] 9,899; [MEZ\_TIP=Mrs] 7,585; [MEZ\_TIP=Dms] 0,198; [MEZ\_TIP=Vrs] 0,172; [MEZ\_TIP=Grs] 0,027; [MEZ\_TIP=Pv] 10,362; [MEZ\_TIP=Nd] 4,053; [MEZ\_TIP=Db] -0,112; [MEZ\_TIP=Lk] -0,112; [MEZ\_TIP=Av] 9,899; [MEZ\_TIP=Am] 3,365; [MEZ\_TIP=As] -0,196; [MEZ\_TIP=Ap] 0,089; [MEZ\_TIP=Kv] 8,724; [MEZ\_TIP=Km] 4,727; [MEZ\_TIP=Ks] 0,600;  
 [MEZ\_TIP=Kp] 0,  
 b2= [S\_gr2=1] 3,186; [S\_gr2=3] 1,989; [S\_gr2=5] 2,157; [S\_gr2=99] 0  
 kur S\_gr2 =1 – valdošā suga ir priede, S\_gr2 =3 – valdošā suga ir egle, S\_gr2 =5 -valdošā suga ir lapu koki, S\_gr2 =99 – bez kokaudzes;  
 b3= [VEC\_10G=0] 0; [VEC\_10G=1] -2,817; [VEC\_10G=2] -2,226; [VEC\_10G=3] -2,508; [VEC\_10G=4] -3,099; [VEC\_10G=5] -2,368; [VEC\_10G=6] -2,704; [VEC\_10G=7] -2,613; [VEC\_10G=8] -3,675; [VEC\_10G=9] -3,391; [VEC\_10G=10] -3,244; [VEC\_10G=11] -3,115; [VEC\_10G=12] -2,215; [VEC\_10G=13] -2,593; [VEC\_10G=>14] 0;  
 [VEC\_10G=0 – bez kokaudzes, [VEC\_10G=1,2, utt, Attiecīgās vecumdesmitgades,  
 b5= ,873;  
 b6=-1,034.

Bioloģiskā melleņu ogu raža ( $R_{\text{biol}}$ ),  $\text{kg ha}^{-1}$  gadā (100% projektīvais segums) optimālos apstākļos atspoguļota 3.8.tabulā. Tā kā pētījumā "Mežsaimniecības ietekme uz meža un saistīto ekosistēmu pakalpojumiem" pašlaik vēl nav iegūti rezultāti par ogu ražu dažādos meža tipos, ogu raža pieņemta atbilstoši Нормативы для таксации леса Латвийской ССР. Ред. Я.К. Матузанис. Рига, 1988 7.5.tabulai, 100% projektīvajam segumam un optimālajai biežībai.

3.8.tabula

*Bioloģiskā melleņu raža ( $R_{biol}$ )  $kg ha^{-1}$  gadā (100% projektīvais segums) optimālos apstākļos*

MT	Brūklenes	Mellenes	Zilenes	MT	Brūklenes	Mellenes	Zilenes
Sl	203	205	0	Pv	0	0	50
Mr	417	485	0	Nd	0	0	50
Ln	417	485	0	Db	0	0	0
Dm	378	408	0	Lk	0	0	0
Vr	378	408	0	Av	275	377	255
Gr	0	0	0	Am	558	782	338
Gs	0	285	265	As	0	287	0
Mrs	257	416	265	Ap	0	0	0
Dms	0	0	270	Kv	265	712	492
Vrs	0	0	0	Km	642	1040	588
Grs	0	0	0	Ks	0	0	0
				Kp	0	0	0

\*Ogu raža pieņemta atbilstoši (Нормативы для таксации леса латвийской ССР. Ред. Я.К. Матузанис. Рига, 1988), 7.5.tabulai 100% projektīvajam segumam un optimālajai biežībai.

Ogu raža pieņemta atbilstoši (Нормативы для таксации Леса латвийской ССР. Ред. Я.К. Матузанис. Рига, 1988), 7.5.tabulai 100% projektīvajam segumam un optimālajai biežībai.

Bioloģiskā raža atkarībā no audžu projektīvā seguma, % aproksimēta, balstot to uz sakarību, kas dota Нормативы для таксации леса латвийской ССР. Ред. Я.К. Матузанис. Рига, 1988 izmantojot 4.kārtas polinomu 3.2. formula. Pieņemts, ka projektīvais segums atbilst pirmā stāva biežībai. Koeficientu vērtības atspoguļotas 3.9.tabulā.

$$K_{biez} = a4 * biez^4 + a3 * biez^3 + a2 * biez^2 + a1 * biez + a0$$

(3.2.)

3.9.tabula

*Bioloģiskā ražas proporcija atkarībā no audžu projektīvā seguma ( $K_{biez}$ ) (max vērtība=1)*

Ogulāji	a4	a3	a2	a1	a0	Audzes I stāva biežība		Ja mazāks par min, vai lielāks par max
						Min	Max	
Mellenes	33.2167	-63.6726	33.9518	-3.2515	0.0527	0.1	0.9	0
Brūklenāji	2.7847	-4.4536	1.3892	-0.7381	1.0015	0.0	0.9	0
Zilenāji	19.187	-32.414	14.486	-1.808	.996	0	0,9	0

### 3.2. Izmantojot aktuālos meža inventarizācijas datus, noteikt mellenājiem produktīvo mežaudžu apjomu un tā izmaiņu tendences pa LVM reģionu teritorijām

#### Materiāls un metodika

Aprēķinu veikšanai izmantota LVMI Silava rīcībā esošā LVM mežaudžu taksācijas datu 2017.g. versija. Mellenāju projektīvais segums un ilggadējā vidējā ogu raža aprēķināta atbilstoši 3.1.3 nodaļā dotajai metodikai. Savukārt vēsturiskās informācijai par LVM mežiem izmantota VMD 2010.g. datu bāzes saīsinātā versija.

## Rezultāti

Melleņu mētru projektīvais segums LVM reģionu teritorijās 2017. gadā atspoguļots 3.10.tabulā.

3.10.tabula  
*Melleņu mētru segums LVM reģionu teritorijā 2017.g.*

Reģioni	Melleņu raža, t	Melleņu mētras, ha	Mētru īpatsvars
Austrumvidzemes	5375	29378	0,17
Dienvidkurzemes	6553	36195	0,16
Dienvidlatgales	4112	20467	0,14
Rietumvidzemes	4210	23601	0,14
Vidusdaugavas	4111	22824	0,14
Zemgales	3180	19404	0,14
Ziemeļkurzemes	8133	40915	0,20
Ziemeļlatgales	4007	21780	0,14
Kopā	39680	214564	0,15

Melleņu mētru projektīvais segums LVM mežsaimniecību teritorijās 2010.g. atspoguļots 3.11.tabulā.

3.11.tabula  
*Melleņu mētru segums LVM reģionu teritorijā 2010.g.*

Reģioni	Melleņu raža, t	Melleņu mētras, ha	Mētru īpatsvars
Austrumvidzemes	5483	30626	0,16
Dienvidkurzemes	7649	36395	0,16
Dienvidlatgales	3985	20833	0,14
Rietumvidzemes	4366	23030	0,14
Vidusdaugavas	4314	23174	0,14
Zemgales	3438	20474	0,14
Ziemeļkurzemes	8457	41008	0,19
Ziemeļlatgales	3637	21352	0,14
Kopā	41329	216892	0,15

3.12..tabula  
*Brūkleņu mētru segums LVM reģionu teritorijā 2017.g.*

Reģioni	Brūkleņu raža, t	Brūkleņu mētras, ha	Mētru īpatsvars
Austrumvidzemes	1822	22596	0,13
Dienvidkurzemes	2068	24983	0,11
Dienvidlatgales	1360	15274	0,10
Rietumvidzemes	1416	18278	0,11
Vidusdaugavas	1552	18670	0,11
Zemgales	983	13530	0,10
Ziemeļkurzemes	2648	32381	0,15
Ziemeļlatgales	1302	16738	0,10
Kopā	13152	162450	0,12

Brūkleņu mētru projektīvais segums LVM mežsaimniecību teritorijās 2010. un 2017. gadā atspoguļots 3.12. un 3.13. tabulās.

3.13.tabula  
Brūkleņu mētru segums LVM reģionu teritorijā 2010.g.

Reģioni	Brūkleņu raža, t	Brūkleņu mētras, ha	Mētru īpatsvars
Austrumvidzemes	1763	23961	0,12
Dienvidkurzemes	2145	25236	0,11
Dienvidlatgales	1252	15876	0,11
Rietumvidzemes	1320	17867	0,11
Vidusdaugavas	1423	18950	0,12
Zemgales	965	14361	0,10
Ziemeļkurzemes	2643	32894	0,15
Ziemeļlatgales	1097	16924	0,11
Kopā	12609	166069	0,12

3.14.tabula  
Zīleņu mētru segums LVM reģionu teritorijā 2017.g.

Reģioni	Zīleņu raža, t	Zīleņu mētras, ha	Mētru īpatsvars
Austrumvidzemes	194	3562	0,020
Dienvidkurzemes	155	3012	0,014
Dienvidlatgales	152	2516	0,017
Rietumvidzemes	180	3190	0,019
Vidusdaugavas	147	2537	0,015
Zemgales	61	1490	0,011
Ziemeļkurzemes	335	4855	0,023
Ziemeļlatgales	174	2807	0,017
Kopā	1399	23968	0,017

Zīleņu mētru projektīvais segums LVM mežsaimniecību teritorijās 2010.g. atspoguļots 3.14. un 3.15. tabulās.

3.15.tabula  
Zīleņu mētru segums LVM reģionu teritorijā 2010.g.

Reģioni	Zīleņu raža, t	Zīleņu mētras, ha	Mētru īpatsvars
Austrumvidzemes	193	3550	0,019
Dienvidkurzemes	171	2801	0,012
Dienvidlatgales	137	2398	0,016
Rietumvidzemes	157	2719	0,017
Vidusdaugavas	115	2310	0,014
Zemgales	64	1445	0,010
Ziemeļkurzemes	336	4696	0,022
Ziemeļlatgales	129	2488	0,016
Kopā	1302	22408	0,016

Lai arī atbilstoši darba uzdevumam, veikts ogulāju projektīvā seguma aprēķins, balstot to uz vēsturiskajiem datiem, tomēr ņemot vērā, ka pētījumu grupas rīcībā ir tikai VMD 2010.g. saīsinātā versija, kā arī to, ka 2016.g. būtiski mainījās VMD datu bāzes aktualizācijas algoritmi, kas ietekmē gan sugu sastāvu aprēķinu, gan mežaudzes vecuma, gan biežību aprēķinu kārtību, bet mums nav zināms šo izmaiņu ietekmes būtiskums, uzskatām, ka šāds salīdzinājums nav korekts.

Savukārt nākotnes prognozes ir atkarīgas no LVM stratēģijas un taktikas attiecībā uz koku ciršanu jaunaudžu vecumā, starpirtē un galvenajā cirtē, kā arī no plānotā atjaunošanas veida. Bez tam galvenās cirtes apjomu LVM mežos nosaka pēc VMD aprēķinātā maksimāli pieļaujamā galvenās cirtes apjoma (platība un krāja), kas pašlaik vēl nav pieejams. Tādēļ aprēķinus par mežsaimnieciskās darbības ietekmi uz mellenājiem produktīvo mežaudžu apjomu un tā izmaiņu tendences pa LVM mežsaimniecību teritorijām būtu ieteicams veikt stratēģiskās plānošanas laikā, pēc tam, kad jau ir zināms maksimāli pieļaujamais galvenās cirtes apjoms. Bez tam pētījuma "Mežsaimniecības ietekme uz meža un saistīto ekosistēmu pakalpojumiem" ietvaros 2019.g. paredzēts precizēt atbilstošos vienādojumus iekļaujot arī 2018.g. lauku mērījumu datus.

### **3.3.Rekomendācijas mežu apsaimniekošanas plānošanas pilnveidošanai, lai nodrošinātu ilgtspējīgu mellenāju resursu saglabāšanu medņu dzīvotnēs**

Atbilstoši iepriekš apskatītajām sakarībām, lai nodrošinātu iespējami labus apstākļus mellenāju saglabāšanai, nepieciešams veicināt, iespējami lielu 60 gadus un vecāku skujukoku audžu īpatsvaru medņu rieta vietās, kā kokaudžu biežību robežās starp 0,4 un 0,6.

#### **Izmantotie informācijas avoti un literatūras saraksts**

LOB (1996). Latvijas meža putni. Rīga: apgāds "Jāņa sēta", 192 lpp.

Нормативы для таксации Леса латвийской ССР. Ред. Я.К. Матузанис. Рига, 1988),

## 4. Medņu ģenētikas pētījumi

### Pētījuma aktualitāte

DNS analīžu izmantošana savvaļas dzīvnieku populāciju izpētē dod iespēju iegūt papildus informāciju par populācijas daudzveidību un citiem būtiskiem parametriem. Analizējot ne-invasīvi ievāktus paraugus (piem. spalvas) ar DNS marķieriem var noteikt paraugu piederību vienam vai vairākiem indivīdiem, kā arī noteikt populācijas daudzveidību, diferenciaciju un indivīda savstarpējo radniecību. Izmantojot ne-invasīvi ievāktus paraugus, ievāktu paraugu stāvoklis var būtiski ietekmēt izdalīto DNS kvalitāti. Nelabvēlīgi apstākļi parauga atrašanās vietā (piem. mitrums vai siltums) var veicināt DNS noārdīšanos un sarežģīt turpmākas analīzes. Tomēr DNS analīžu izmantošana savvaļas populāciju monitoringā un citos pētījumos ir rekomendēta, jo tās dod papildus informāciju, kuru nevar iegūt tikai ar novērojuma datiem.

Katram marķierim (vai gēnam) populācijā var būt dažādas alēles (varianti vai formas). Atšķirības gēnu variantos starp indivīdiem nosaka dažādas ārēji atšķirīgas pazīmes organismā, un tās veido kopējo populācijas ģenētisko daudzveidību. Katram indivīdam ir divas kopijas no katra gēna (marķiera) – viens saņemts no mātes puses un otrs no tēva. Gēns ir heterozigots, ja mātes un tēva alēles ir atšķirīgas. Ja tās ir vienādas, tad gēns ir homozigots. Sagaidāmo heterozogotitātes līmeni ideālā populācijā nosaka pēc Hārdija-Veinberga formulas. Zemāka heterozogotitāte, salīdzinot ar sagaidāmo, var liecināt par ģenētiskās daudzveidības samazināšanos populācijā un iespējamu inbrīdinga (radnieciska krustojšanās) iespaidu. Lielāku daudzveidību raksturo lielāks atšķirīgo alēļu skaits, kas nozīmē vienu un to pašu gēnu iespēju noteikt dažādas ārēji atšķirīgas pazīmes organismā. Heterozogotitāte dod iespēju, indivīdiem krustojoties, saglabāt pēcnācējos attiecīgā gēna atšķirīgās fenotipiskās (ārēji redzamās) pazīmes. Homozogotitāte noved pie vienveidīgām ārējām pazīmēm. Konstatēts lielāks alēļu un unikālo alēļu skaits liecina par augstāku ģenētisko daudzveidību.

Medņu populācijas raksturošanai veikta:

1. Salīdzinoša medņu ģenētiskā materiāla analīze trīs nozīmīgākajos sugas izplatības reģionos - Ziemeļkurzemē, Vidzemē un Sēlijā.
2. Medņu populācijas ģenētiskās daudzveidības rādītāju analīze telpas un laika skatījumā: genotips, ģenētiskā struktūra un gēnu plūsmas.
3. Ģenētiskās atšķirības medņiem dažādos izplatības reģionos, kas ilgstoši telpiski izolēti no pārējās populācijas, un reintrodukcijas nepieciešamības novērtējums.

### Latvijas medņu populācijas ģenētiskā daudzveidība un struktūra

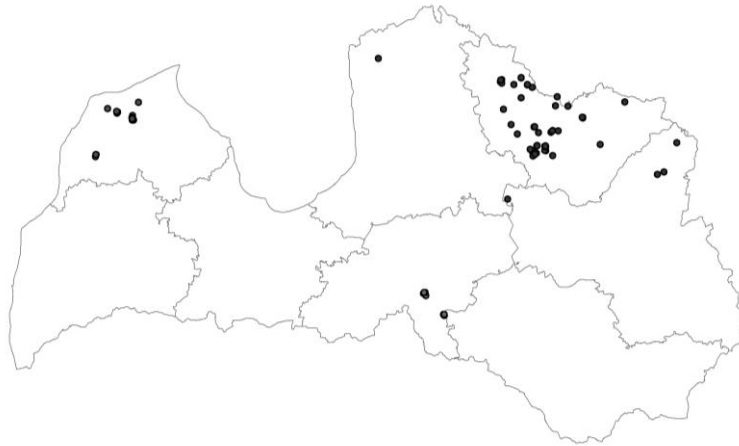
#### Materiāls un metodes

DNS izdalīts no medņu spalvu kātu pamatnes daļām (turpmāk – spalvu kātiem), izmantojot Phire Animal Tissue Direct PCR Kit (ThermoFisher Scientific). Spalvas kāta serde izgriezta ar sterilu skalpeli un ielikta 1.5 mL Eppendorf stobriņā. Pievienots 200 µL 'Dilution buffer' un 20 µL 'DNARElease additive' un inkubēts pa nakti 58 °C. Polimerāzes ķēdes reakcijai (PCR) izmantots 'Phire Hot Start II DNA polymerase'.

Papildus 7 iepriekš izmantotiem mikrosatelītu marķieriem (TuD1, TuD3, TuD7, TuT1, TuT2, TuT3, TuT4) tika pasūtīti un aprobēti 12 mikrosatelītu marķieri (sTuD1, sTuD7, sTuT4, BG15b, sTuD3, sTuT1, sTuD6, sTuT3, sTuD5, sTuT2, sTuD4, BG18b) (Jacob et al, 2010). Pēc marķieru kvalitātes izvērtēšanas tika atlasīti 8 marķieri, ar kuriem

tika genotipēti visi izdalītie DNS paraugi (sTuT1, sTuD3, sTuD6, sTuD7, sTuT2, sTuD1, sTuT4, TuT3).

Veicot genotipēšanas kvalitātes kontroli, no tālākas analīzes izslēgti paraugi, kuriem ar vairāk nekā 4 marķieriem netika iegūti rezultāti, kā arī paraugi, kuri tika ievākti no vienas vietas, un genotipēšanas rezultāti norādīja ka spalvas ir no viena indivīda. Pēc kvalitātes kontroles tālākās analīzēs izmantoti genotipēšanas dati no 87 indivīdiem – 30 no Sēlijas, 25 no Kurzemes un 32 no Vidzemes mikropopulācijām.



*4.1. attēls. Genotipēšanas rezultātā identificēto medņu indivīdu izvietojums. Melnie aplīši norāda spalvu ievākšanas vietas, kuras attēlā izmantotajā mērogā var atrasties tik tuvu līdzās, ka daļa no tām pārsedzas.*

Izmantojot GenALEX 6.5 programmatūru, aprēķināti sekojoši ģenētiskās daudzveidības parametri: katras mikropopulācijas kopējais un vidējais alēļu skaits (pa marķieriem), vidējais alēļu skaits ar sastopamības frekvenci virs 5% katrā mikropopulācijā, Šenona daudzveidības indekss, unikālo alēļu skaits (katrā mikropopulācijā), sagaidāmā un novērotā heterozigositāte, un inbrīdīngas koeficients. Šie parametri ir atkarīgi no izmantotiem marķieriem, kā arī no analizēto indivīda skaita. Izmantojot citus vai papildus marķierus, kā arī analizējot papildus indivīdus, šie parametri varētu izmainīties. Piemēram, analizējot papildus indivīdus, varētu palielināties kopējais alēļu skaits. Tāpēc šie parametri tiek izmantoti, lai savstarpēji salīdzinātu mikropopulācijas, nosakot relatīvo ģenētisko daudzveidību starp mikropopulācijām. Ja izmanto tos pašus ģenētiskos marķierus un analizē līdzīgu indivīdu skaitu, tad ir iespējams salīdzināt iegūto datus ar turpmākiem pētījumiem, kā arī atkārtotiem mikropopulāciju apsekojumiem un pētījumiem. Ņemot vērā, ka šis ir pirmais pētījums, kur tiek izmantoti DNS marķieri, iegūtie dati var tikt uzskatīti kā ‘bāzes līnija’ Latvijas medņu ģenētiskajā izpētē, un izstrādātās metodikas var tikt izmantotas turpmākos pētījumos, lai nodrošinātu, ka nākotnē iegūtie dati būs salīdzināmi ar šī pētījuma datiem.

Papildus ģenētiskās daudzveidības rādītājiem tika aprēķināti indivīda un mikropopulāciju savstarpējā radniecība un ģenētiskā identitāte. Savstarpējā radniecība starp indivīdiem tika aprēķināta izmantojot Queller, Goodnight (1989) aprakstīto metodi. Iegūtās vērtības ranžējās no -1 līdz +1. Ja savstarpējā radniecība starp 2 indivīdiem ir 0,25, tas liecina, ka tiem ir 1 kopējs vecāks, savukārt, ja savstarpējā radniecība starp 2 indivīdiem ir 0,5, tas liecina, ka tiem abi vecāki ir kopēji. Ģenētiskā diferenciācija starp populācijām tiek vērtēta ar rādītāju  $F_{st}$  – ja vērtība ir virs 0,05, tad populācijas tiek uzskatītas kā ģenētiski diferenciētas.

## Rezultāti

Kopējais alēļu skaits (visās mikropopulācijās) ar katru marķieri: sTuT1 – 11 alēles, sTuD3 - 9 alēles, sTuD6 - 20 alēles, sTuD7 - 6 alēles, sTuT2 - 9 alēles, sTuD1 - 9 alēles, sTuT4 - 11 alēles, TuT3 - 13 alēles. Vidējie daudzveidības rādītāji (vidējās vērtības no visiem analizētiem marķieriem) atrodami 4.1 tabulā. Ģenētiskās daudzveidības parametra vērtības bija līdzīgas visās analizētās mikropopulācijās, un statistiski būtiskas atšķirības netika konstatētas. Lielākā atšķirība starp mikropopulācijām atrodama inbrīdīngā indeksā, kas Vidzemes mikropopulācijā bija zemāka, salīdzinot ar Sēlijas un Kurzemes mikropopulācijām. Inbrīdīngā indekss (F) tiek aprēķināts, salīdzinot novēroto heterozigositāti ar sagaidāmo. Ja F ir pozitīvs, tad novērotā heterozigositāte ir zemāka kā sagaidāmā, un lielāks F norāda uz lielāku atšķirību starp novēroto un sagaidāmo heterozigositāti. Iespējams, ka Sēlijas un Kurzemes mikropopulācijās pārošanās notiek starp tuvāk radniecīgiem indivīdiem, salīdzinot ar Vidzemes mikropopulāciju. Tomēr, kā jau minēts, izmantotie marķieri var arī ietekmēt šo rādītāju, un tāpēc to vajadzētu pieņemt kā relatīvo rādītāju, salīdzinot populācijas.

4.1 tabula.

*Vidējie daudzveidības rādītāji analizētajās mikropopulācijās.*

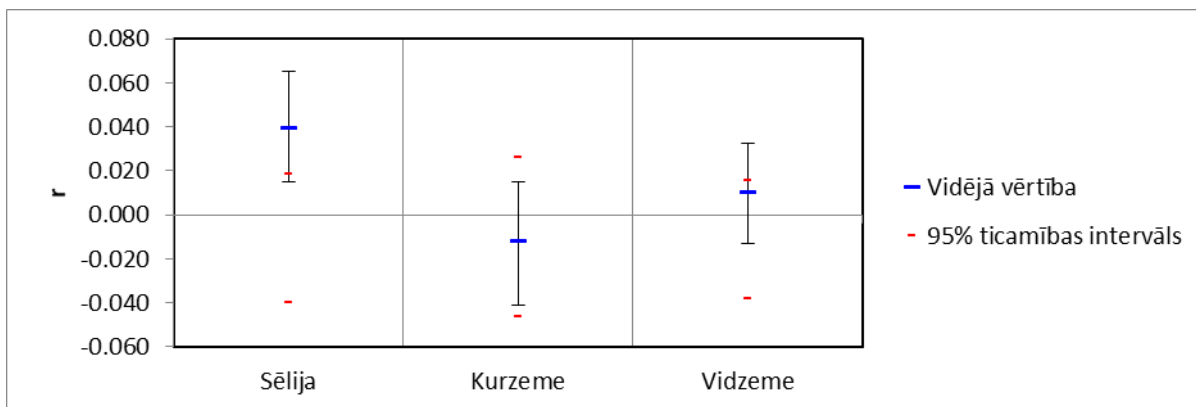
Populācija	Na (SE)	Na (>5%) (SE)	I (SE)	Ho (SE)	He (SE)	F (SE)
<b>Sēlija</b>	7,500 (1,180)	4,162 (0,591)	1,565 (0,137)	0,527 (0,068)	0,731 (0,030)	0,259 (0,118)
<b>Kurzeme</b>	7,000 (0,707)	4,346 (0,382)	1,610 (0,093)	0,581 (0,048)	0,758 (0,020)	0,229 (0,063)
<b>Vidzeme</b>	7,625 (1,133)	4,465 (0,397)	1,640 (0,121)	0,679 (0,045)	0,763 (0,021)	0,098 (0,075)

*Na – alēļu skaits, Na (>5%) – alēļu skaits ar sastopamību virs 5%, I – Šenona indekss, Ho – novērotā heterozigositāte, He – sagaidāmā heterozigositāte, F – inbrīdīngā indekss, SE – standartkļūda.*

Ģenētiskās atšķirības starp mikropopulācijām tika noteiktas, izrēķinot Fst vērtības. Savstarpējās mikropopulāciju Fst vērtības: Sēlija – Kurzeme (0,023), Sēlija – Vidzeme (0,064), Kurzeme – Vidzeme (0,056). Šie parametri liecina, ka Sēlijas un Kurzemes mikropopulācijas nav diferencētas, bet Vidzemes mikropopulācija ir diferencēta no Sēlijas un Kurzemes mikropopulācijām.

Tika aprēķināta arī savstarpējā ģenētiskā radniecība starp katru indivīdu. Vidējās vērtības katrā mikropopulācijā attēlotas 4.1. attēlā. Vidējā radniecība Sēlijas mikropopulācijā – 0,039, Kurzemes - -0,012, Vidzemes – 0,010. Kā redzams, Sēlijas mikropopulācija ir vienīgā, kur savstarpējā radniecība ir lielāka par augšējo 95% ticamības intervālu ( $p=0,003$ ) (pieņemot nulles hipotēzi, ka nav atšķirības starp mikropopulācijām). Šie rezultāti, kopā ar salīdzinoši augsto inbrīdīngā indeksu Sēlijas populācijā norāda, ka šī mikropopulācija ir iespējams skaitliski mazāka kā Kurzemes un Vidzemes, un pastāv iespēja, ka šīs populācijas ilgtspēja ir ierobežota. Turpmāki pētījumi būs nepieciešami, lai noteiktu Sēlijas mikropopulācijas ģenētiskās bāzes sašaurināšanas dinamiku.





4.1 attēls. Vidējā indivīda savstarpējā radniecība ( $r$ ). 95% ticamības intervāls norāda uz robežvērtībām, pieņemot, ka nav atšķirības vidējā radniecībā starp mikropopulācijām.

## Secinājumi un priekšlikumi

- Izstrādātas un aprobētas metodikas DNS izdalīšanai no medņu spalvām, atlasīti informatīvi mikrosatelītu marķieri, un optimizētas analīžu reakcijas parametri.
- Analizēti 30 indivīdi no Sēlijas mikropopulācijas, 25 no Kurzemes mikropopulācijas un 32 no Vidzemes mikropopulācijas. Ģenētiskās daudzveidības rādītāji starp mikropopulācijām neparāda būtiskas atšķirības, bet Vidzemes mikropopulācijā ir zemākais inbrīdīngas indeksa, salīdzinot ar Sēlijas un Kurzemes mikropopulācijām.
- Kurzemes un Vidzemes mikropopulācijas ir mēreni diferencētas ( $F_{st}$  vērtība 0,056), kā arī Vidzemes un Sēlijas mikropopulācijas ( $F_{st}$  0,064). Sēlijas un Kurzemes mikropopulācijas nav diferencētas ( $F_{st}$  0,023).
- Vidējā savstarpējā radniecība (izrēķināta starp katru indivīdu pāri paraugkopā) ir paaugstināta Sēlijas mikropopulācijā.

Ģenētiskās analīzes norāda, ka visapdraudētākā ir Sēlijas mikropopulācija, bet tā nav ģenētiski diferencēta no Kurzemes mikropopulācijas. Vidzemes mikropopulācija ir diferencēta no Sēlijas un Kurzemes mikropopulācijas. Atkārtotas analīzes dos iespēju noteikt mikropopulāciju dinamiku, t.sk. izmaiņas ģenētiskās daudzveidības parametros un mikropopulācijas ģenētiskai diferenciacijai. Būs iespējams arī noteikt indivīda kustību starp Sēlijas un Kurzemes mikropopulācijām. Pēc pašreizējiem rezultātiem, reintrodukcijas nepieciešamības gadījumā, indivīdi no Kurzemes mikropopulācijas būtu vispiemērotākie, lai papildinātu Sēlijas mikropopulāciju. Iegūtie rezultāti ir pirmie ģenētiskie dati par Latvijas medņu mikropopulācijām, un tie veido pamatu turpmākām monitoringa aktivitātēm un citiem pētījumiem.

Izvērtējot reintrodukcijas pasākumu nepieciešamību mikropopulāciju stāvokļa, tajā skaitā ģenētiskās daudzveidības, uzlabošanai, jāņem vērā Starptautiskās Dabas aizsardzības savienības speciālistu izstrādātās vadlīnijas (IUCN/SSC 2013).

## **Izmantotie informācijas avoti un literatūras saraksts**

IUCN/SSC (2013). Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission, viiii + 57 pp.

Jacob, G., Debrunner, R., Gugerli, F., Schmid, B., Bollmann, K. (2010). Field surveys of capercaillie (*Tetrao urogallus*) in the Swiss Alps underestimated local abundance of the species as revealed by genetic analyses of non-invasive samples. *Conservation Genetics*, 11(1), 33-44.

Peakall, R., Smouse P.E. (2012) GenAlEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research-an update. *Bioinformatics* 28, 2537-2539

Queller, D. C., Goodnight, K. F. (1989). Estimating relatedness using genetic markers. *Evolution*, 43(2), 258-275.

## 5. Cilvēka radītu traucējumu risku novērtējums uz medņu populācijām

### Pētījuma aktualitāte

Mednis ir viena no sugām, kuras skaits pēdējo gadsimtu laikā ir būtiski samazinājies gan Eiropā, gan arī Latvijā. Mednis minēts Eiropas Padomes putnu aizsardzības direktīvas (2009/147/EK) I pielikumā, II/B pielikumā un III/B pielikuma sugu sarakstā, iekļauts IUCN 1996 vismazāk apdraudēto sugu kategorijā, un tā Eiropas kopējā populācijas stāvoklis novērtēts kā sarūkošs (BirdLife International 2015). Arī Latvijas populācija tiek uzskatīta par sarūkošu (Hofmanis Strazds 2004).

Viens no sugu apdraudošiem faktoriem līdzās medņu dzīvotņu (boreālo mežu) degradācijai, fragmentācijai un populācijas areāla sadrumstalotībai ir cilvēka radītie traucējumi (Storch 2007). Kā galvenie cilvēku radītie traucējumi tiek minēti medības (Савченко 2009), ogotāju un sēņotāju klātbūtne mežā (Kalniņš 1943), autoceļu un darbojošās tehnikas radītais troksnis (it sevišķi riesta laikā) (Räty 1979, Thiel 2007). Alpos kā traucējošs faktors ziemā tiek minēts slēpotāju klātbūtne kalnos un boreālajos mežos (Thiel et al. 2008). Latvijā traucējumu negatīvā ietekme uz medņiem ir novērtēta jau sen, tādēļ jau 1930. gados medņu riestu apsaimniekošanas rekomendācijās doti norādījumi par lopu ganīšanas, ogošanas un sēņošanas aizliegumiem vismaz no aprīļa vidus līdz jūnija vidum (Kalniņš 1943).

Traucējumu negatīvais iespaids visvairāk izpaužas, iztraucējot vistu ar cāļiem. Vistveidīgajiem putniem, lai pasargātos no plēsēja, ir paradums bēgot izklīst uz visām pusēm, plēsējs nevarētu noķert un apēst visus. Ja traucējums ir ilgstošs, piemēram, ogotājam ilgāku laiku uzturoties vienā un tajā pašā vietā, cāļi nevar sapulcēties atkal kopā un sliktākas termozolācijas dēļ var aiziet bojā. Pētījumi par traucējumu ietekmi uz medņu gaiļiem nav veikti (Hofmanis, Strazds 2004).

Dzīvnieku ekoloģijas, etoloģijas un antropogēnās ietekmes pētījumos jau vairāk nekā 50 gadus tiek izmantotas dažādas telemetrijas metodes (Fancy et al. 1988; Priede, Swift 1992; Seegar et al. 1996; Fielitz 2003; Tomkiewicz et al. 2010). Atsevišķos pētījumos telemetrijas metodes lietotas medņu pārvietošanās (Wegge et al. 2007) un riesta uzvedības pētījumos (Wegge, Larsen 1987; Menoni, Corti 2005 cit. pēc Zawadzka 2014). Igaunijā jau no 2014. gada tiek veikti medņu telemetrijas pētījumi (Kalamees et al. 2018). Veicot eksperimentālu pētījumu traucējumu ietekmes noskaidrošanai, telemetrijas metode ļauj noskaidrot medņu uzvedības pārmaiņas pirms iztraucēšanas, traucēšanas laikā un pēc traucējuma.

Cilvēka radītu traucējumu ietekmes novērtēšanai uz medņiem veikti šādi uzdevumi:

1. Ar telemetrijas ierīču palīdzību iegūta statistiski ticama informācija par medņu uzvedību dažādu cilvēka radītu traucējumu ietekmē.
2. Identificēti medņiem nozīmīgākie cilvēka radītie traucējuma faktori.
3. Izstrādātas rekomendācijas nozīmīgāko ar meža apsaimniekošanu un meža izmantošanu rekreācijā saistīto traucējumu ietekmes mazināšanai.

### Materiāls un metodes

#### Medņu ķeršanas metodes

Medņu ķeršanai izmantotas divas metodes: ķeršana ar tīkliem riesta teritorijā (1.) un ķeršana uz grants ceļiem vai stīgām no automašīnas (2.).

1. Ķeršanai ar tīkliem tika izvēlēta medņu riesta teritorija Lielā purva lieguma malā uz robežas starp Smiltenes novada Variņu pagastu un Gulbenes novada Rankas pagastu, kā arī Valdgales, Ances un Dundagas pagastos. Ķeršana veikta 2018. gada pavasarī no 12. aprīļa līdz 15. maijam, kad medņu gaiļi uzturējās riesta teritorijā. Šajās teritorijās astoņas reizes veikta 2–3 dienu ķeršana ar mežā izvietotiem pārvietojamiem tīkliem bez liekačiem. Medņu riestu malā izvietoja 2,5–3,5 m augstus tievas kaprona auklas tīklus 20–35 m garumā (tīklu linuma acu izmērs 90x90 mm). Tīkla augšējā malā ievērtā kaprona aukla, kura novilkta starp kokiem, bet apakšējā mala nokarājās līdz zemei, un apmēram 0,5 m no tās aplāja zemi un zemsedzes augus (5.1. att.). Tīkla nokarenā daļa posmā starp kokiem pēc nepieciešamības vienā vai vairākās vietās ar koka mietiem tika piecelta, lai tīkls būtu maksimāli nostiepts vienādā augstumā. Vienā riesta teritorijā katrā ķeršanas reizē tika nostiprināti 4 līdz 6 tīkli. Tīkli izvietoti dažādos virzienos viens otra galā ar apmēram 2 līdz 5 m atstarpi. Uzstādītie tīkli novēroti no slēpņa, kurš ierīkots aptuveni 50 m attālumā no tuvākā tīkla. Lai uzlabotu tīklu pārraudzību, uz katra tīkla apmēram ik pa 5–10 m izvietoti zvaniņi (zvārgulīši). Tīklu uzstādīšanas vietas izvēlētas, iepriekšējās ziemas laikā noskaidrojot medņu visbiežāk apmeklētās vietas pēc to sniegā atstātām pēdām un ekskrementiem, kā arī izmantojot slēpņa fotokameras. Ar šo metodi 12. aprīlī un 3. maijā noķerti divi medņu gaiļi (5.2. att.). Medņiem pētījuma ietvaros tika doti vārdi: pirmajam noķertajam mednim – „Varis”, bet otrajam – „Kazimirs”. Medņi nosvērti, noteikts to aptuvenais vecums un paņemti DNS paraugi.

Noķertie medņi (turpmāk tekstā „iezīmētie medņi”) aprīkoti ar GSM/GPRS raidītājuztvērēji, un to uzturēšanās dati izmantoti turpmākos telemetrijas pētījumos. Pētījumiem izvēlēti Lietuvas firmas „Ornitela” (<http://www.ornitela.com>) GSM/GPRS raidītājuztvērēji (turpmāk – „uztvērējs”). Abiem medņu gaiļiem speciālā aprīkojumā uzmontēti 50 g smagi uztvērēji (5.3. att.). Uztvērēji aprīkoti ar saules paneļiem, kas gaismas apstākļos nedaudz uzlādē baterijas. Tie uztvēra GPS satelītu signālus un šādus rādītājus:

- datumu,
- laiku,
- GPS signāla uztverē izmantoto kosmisko satelītu skaitu,
- bateriju voltāžu (mV),
- bateriju uzlādes līmeni (%),
- bateriju uzlādes līmeni no saules paneļiem (mA),
- horizontālo GPS signāla fiksācijas kļūdu,
- koordinātes (garumu un platumu),
- augstumu virs vidējā jūras līmeņa (m),
- putna pārvietošanās ātrumu (km/h)(rādītājs noapaļots līdz vieniem),
- pārvietošanās azimutu (grādos),
- temperatūru (C°),
- gaismas intensitāti,
- magnetometra (X,Y un Z asu) un akselerometra (X,Y un Z asu) rādītāju.

Visi iegūtie dati pārraidīti caur mobilo tīklu (GSM) uz firmas „Ornitela” bāzes serveri. Lai piekļūtu serverī uzkrātajiem datiem, tika izmantots firmas noteikts kods. No katra uztvērēja tālākai apstrādei izmantoti šādi rādītāji: datums, laiks un koordinātes (garums un platum).

Uztvērēju darbības biežumu (saistīšanos ar kosmiskajiem satelītiem) un no aprīkojuma caur GSM mobilo tīklu pārraidāmo datu biežumu bija iespējams mainīt. Šī iespēja izmantota datu ieguves vadīšanai un variēšanai atbilstoši pētījuma mērķiem.



5.1. attēls. Tīkla uzstādīšana medņu ķeršanai riestā Ances pagastā.



5.2. attēls. Pirmā medņa (Vara) noķeršanas vieta (lauzuma virsotne dzeltenajiem garākajiem nogriežņiem) un pirmais saņemtais koordinātu pārraides signāls (gaišzaļais punkts) pēc putna atbrīvošanas, 13.04.2018. Otrais putns (Kazimirs) noķerts aptuveni tajā pašā vietā 03.05.2018.



5.3. attēls. Telemetrijai sagatavots mednis (*Varis*) pirms atbrīvošanas.

2. Medņu ķeršanai uz grants ceļiem un stigām izmantota pietuvošanās ar braucošu automašīnu (transporta līdzeklis ar kravas kastīti). Ar automašīnu braukti maršruti pa meža ceļiem un braukšanai piemērotām stigām (turpmāk tekstā „ceļš”), kas izplānoti medņu riestu tuvumā meža masīvu vietās ar vislielāko medņa gaiļu un vistu uzturēšanās varbūtību. Tika apsekoti ceļi un to nomales ar mērķi savlaicīgi pamanīt uz tā medni. Vistālāk pārredzamās vietās tika izmantots binoklis. Brīžos, kad uz ceļa vai nomales savlaicīgi pamanīts mednis, automašīna tika apstādināta. Viens no pētniekiem (turpmāk „ķērājs”) iekāpa kravas kastīti un no lēni braucošas automašīnas ar speciāli izgatavotu 5 m garā kātā iestiprinātu uztveramo tīklu (5.4. att.) pēc maksimāli iespējamās pietuvošanās mēģināja medni sagūstīt. No 2018. gada. 22. maija līdz 28. novembrim septiņpadsmit izbraukumos rīta (6:00–13:00) un vakara (16:00–22:00) stundās veikti 25 ķeršanas mēģinājumi, apbraukājot vairākus maršrutus Ziemeļvidzemē (dabas lieguma “Ziemeļu purvi” tuvumā) un Ziemeļkurzemē (dabas liegumu „Ances purvi un meži” un „Stiklu purvi” tuvumā). No 25 mēģinājumiem noķert medņu gaiļus, vistas vai jaunus putnus neviens nebija sekmīgs. Vairumā gadījumu medņi pieļāva automašīnas pietuvošanos ne tuvāk par 5–15 m. Pietuvojoties tuvāk, putni izvairījās aizlidojot. Kaut arī ar šo metodi netika noķerts neviens mednis, metodes sekmīgums tika pierādīts, vienreiz noķerot un pēc tam atbrīvojot rubeņa vistu.



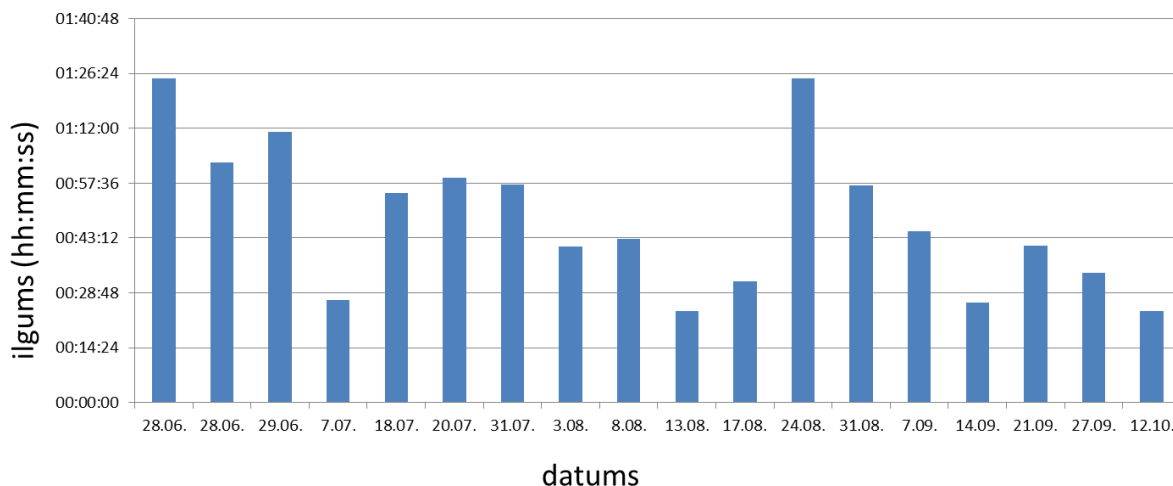
5.4. attēls. Medņu ķeršanai izmantotais kātā iestiprinātais uztveramais tīkls.

### Medņu uzvedības pētījums pēc cilvēka izraisīta īslaicīga traucējuma

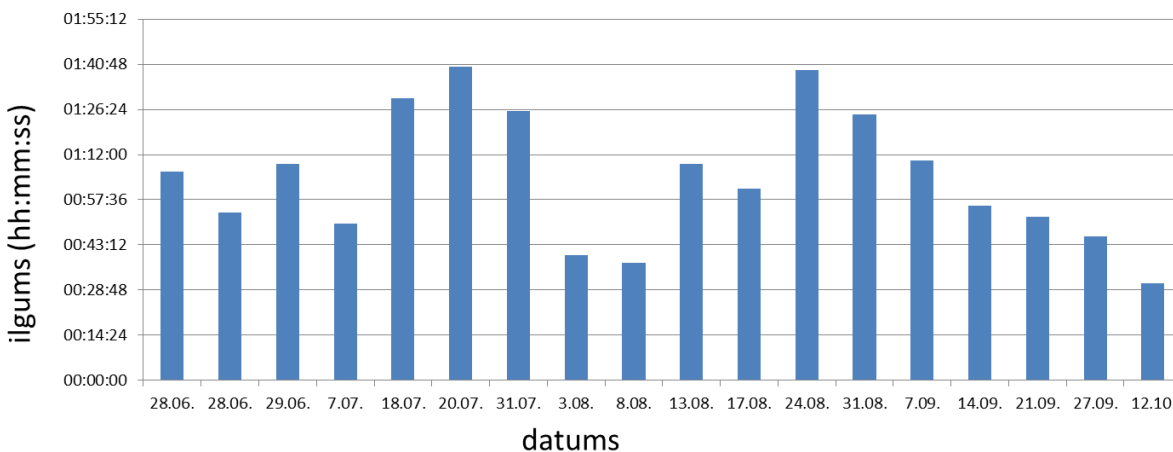
Lai veiktu pētījuma plānā paredzēto uzdevumu (*noskaidrot, kā medņus un to uzvedību ietekmē mežu izmantošana rekreācijas nolūkā – ogotāju un sēnotāju klātbūtne*), no 2018. gada 28. jūnija līdz 12. oktobrim astoņpadsmit reizes (5.5. un 5.6. att.), vidēji reizi nedēļā aptuveni vienu stundu, katra iezīmētā medņa uzturēšanās vietā tika veikts eksperiments, lai noskaidrotu putnu reakciju uz meža apmeklētāju klātbūtni un tās radīto traucējumu (turpmāk „traucēšana”). Eksperimenta mērķis bija izstrādāt ieteikumus nozīmīgāko cilvēka radīto (ar meža apsaimniekošanu un meža izmantošanu rekreācijā saistīto) traucējumu ietekmes mazināšanai. Dati tika uzkrāti, lai tos apstrādātu un salīdzinātu gan pēc medņu atrašanās vietu (koordināšu) telpiskā izvietojuma, gan pēc putnu pārvietojumu ātruma. Tika plānots, ka telpiskais izvietojums (individuālās teritorijas robežas un uzturēšanās biežums dažādās dzīvotnēs) sniegs iespēju novērtēt ilglaicīgu traucējumu ietekmi, bet pārvietojuma ātrums starp divām atrašanās vietām – spriest par uzvedību īslaicīga traucējuma gadījumos. Šajā nolūkā attālums starp katrām divām medņu atrašanās vietu koordinātēm tika dalīts ar laika intervālu, kurā šīs koordinātes nolasītas. Tas nepieciešams, pirmkārt, lai varētu savstarpēji salīdzināt datus par putnu pārvietošanos, kas iegūti, saņemot signālus par atrašanās vietu koordinātēm ar dažādu laika intervālu, otrkārt, lai varētu ar variāciju statistikas metodēm salīdzināt medņu kustību pirms traucējuma, traucējuma laikā un pēc traucējuma. Rezultātu analīze balstīta uz pieņēmuma, ka īslaicīga traucējuma iespaidā mednis pārvietojas ar lielāku ātrumu (garāks pārvietoējums laika vienībā) nekā līdzīgos apstākļos (resp., attiecīgs diennakts laiks un dzīvotne) bez traucējuma.

Pirmās trīs reizes traucēšanā piedalījās septiņi cilvēki, bet pārējās traucēšanas reizes organizētas, piedaloties diviem traucētājiem (cilvēki, kuri mēģina maksimāli pietuvoties medņa iespējamai uzturēšanās vietai, turpmāk tekstā „traucētāji”). Lai varētu salīdzināt medņu reakciju laikā, kad netika veikta traucēšana (turpmāk „kontrollaiks”) un traucēšanas laikā, tika izmantoti vienādi iestatījumi. Ikdienas režīmā uztvērēju saistīšanās ar satelītiem un

datu iegūšanas biežums tika iestatīts 30 sekundes, bet datu raidīšanas seansu biežums – viena diennakts. Apmērām vienu stundu pirms traucēšanas uzsākšanas (t.sk kontrolaikā) un tās laikā uztvērēju iestatījumi no ikdienas režīma tika pārstatīti: saistīšanās ar satelītiem un datu iegūšanas biežums abiem medņu uztvērējiem tika iestatīts viena minūte, bet datu raidīšanas seansa biežums – viena stunda. Pēc traucēšanas iestatījumi noregulēti uz ikdienas režīmu. Lai noskaidrotu traucētāju atrašanās attālumu no iezīmētā medņa, katrs traucētājs izmantoja GPS signālu uztvērēju, kuru ieslēdza, uzsākot eksperimentu, un izslēdza, atgriežoties izejas punktā. Tā kā laiks, ko uztvērējs patērēja, kamēr ieguva datus no satelītiem, bija mainīgs (dažos gadījumos intervālā no 40 sekundēm līdz 140 sekundēm), lai mazinātu standartnovirzi, katra traucētāja atrašanās vieta ar GPS signālu uztvērēja palīdzību noteikta ar intervālu 30 sekundes. Pirms traucēšanas uzsākšanas noteikta medņa pēdējā atrašanās vieta. Uz to, uzsākot traucēšanu, devās traucētāji, izmantojot GPS signālu uztvērēju. Traucēšana izpaudās kā iespējamās cilvēku uzvedības imitācija: traucētāji brīžiem savā starpā sarunājās, sasaucās, apstājās, atsāka gaitu vai pārvietojās klusējot. Traucētāji pārvietojās izklaidus līdz pēdējai fiksētai iezīmētā medņa atrašanās vietai un pēc tam atgriezās vietā, no kuras uzsāka traucēšanu. Ja iztramdītie medņi (t.sk. iezīmētie) tika pamanīti, to atrašanās vieta fiksēta GPS signālu uztvērējā.



5.5. attēls. Vara traucēšanas ilgums eksperimenta periodā (n=18).



5.6. attēls. Kazimira traucēšanas ilgums eksperimenta periodā (n=18).



Lai noskaidrotu iezīmēto medņu reakciju uz meža apmeklētāju klātbūtni un traucēšanu, no ikdienas datu rindas tika atlasīti dati ar 1 minūtes intervālu pirms un pēc traucēšanas, kā arī par eksperimenta ilgumu. Datu atlasei precīza laika intervāla noteikšanai tika izmantoti no traucētāju GPS signālu uztvērējiem iegūtie dati. Datu apstrādei tika izmantotas datorprogrammas ArcGIS un Excel. Pēc uztvērēju koordinātēm tika noteikts medņu pārvietošanās attālums un ātrums šajā laika sprīdī. Par analizējamo parametru izvēlēts medņa pārvietošanās ātrums, kas aprēķināts kā reģistrētā medņa pārvietoējuma attiecība pret reģistrācijas laika intervālu. Tā kā laiks no medņu aprīkojuma uztvērēju iestatīšanas biežākas datu reģistrēšanas režīmā līdz traucējuma uzsākšanai variēja no 9 līdz 93 minūtēm (vidēji 55 minūtes), šajā laikā aprēķinātais medņu pārvietošanās ātrums izmantots kā kontrole, salīdzinot ar medņa pārvietošanās ātrumu traucēšanas laikā.

Pēc iezīmēto medņu uztvērēju datu rindas vizuālas salīdzināšanas ar iegūtajiem datiem no traucētāju GPS ierīcēm tika fiksēts: vai mednis ir pametis (pārvietojies uz citu) meža nogabalu, kurā uzturējies, kā arī, kādā attālumā no medņa tajā laika sprīdī bijuši traucētāji. Lai noskaidrotu īslaicīga traucējuma ietekmi, pēc koordinātēm tika fiksēts iezīmētā medņa attālums no katra traucētāja, putnam pametot nogabalu, un attālums, kādā tas tika fiksēts jaunajā vietā.

Ņemot vērā konstatētās medņu pārvietošanās īpatnības, pārvietošanās ātruma pārmaiņu analīzei izmantoti tikai tie dati, kas reģistrēti 1–2 minūšu starplaikā. Nav analizēti arī tie traucējumu mēģinājumi ( $n = 3$ ), kad mednis no traucētājiem atradās pārāk lielā attālumā (iespējams, traucētājiem virzoties uz punktu, ko mednis pirms traucēšanas uzsākšanas jau bija atstājis un pārvietojies tālāk). Lai noskaidrotu traucējuma ietekmes ilgumu, pēc medņu uztvērēju datiem tika noteikts laiks, kādā putns atgriežas tajā pašā nogabalā, no kura iztraucēts. Analizējot mežaudžu kvalitāti, kurās medņi uzturējās traucēšanas laikā un pēc iztramdīšanas, izmantoti mežaudžu inventarizācijas dati.

## **Medņu uzvedības pētījums par pastāvīgu traucējumu ietekmi**

Tika izmērīti 25917 Vara un 16375 Kazimira atrašanās vietu attālumi līdz tuvākajiem meža autoceļiem. Lai to veiktu no visiem pētījuma datiem tika atlasītas putnu uzturēšanās vietas laikos, kad netika veikts traucēšanas eksperiments.

## **Rezultāti**

Pētījuma laikā iegūti dati par 26741 Vara un 17276 Kazimira atrašanās vietām. (5.1. tab., 5.1. līdz 5.9. att. pielikumā).

No 36 reizēm, kad tika veikta iezīmētā medņa traucēšana, 11 reizes (8 reizes Varis un 3 Kazimirs) tika redzēts iztraucētais putns, kā arī 9 reizes iztraucēti un redzēti citi neiezīmēti medņi. Divas reizes neiezīmēts (cits) mednis tika iztraucēts netālu (tuvāk kā 25 m attālumā) no iezīmētā medņa. No trīsdesmit sešām medņu traucēšanas reizēm 7 reizes (2 reizes Varis un 5 reizes Kazimirs) putni nepameta nogabalu, kurā tika konstatēti.

5.1. tabula

Medņu gaiļu uzturēšanās vietu skaits valsts un pārējo īpašnieku mežos 2018. gadā no raidītāja uzstādīšanas brīža aprīlī līdz decembra beigām

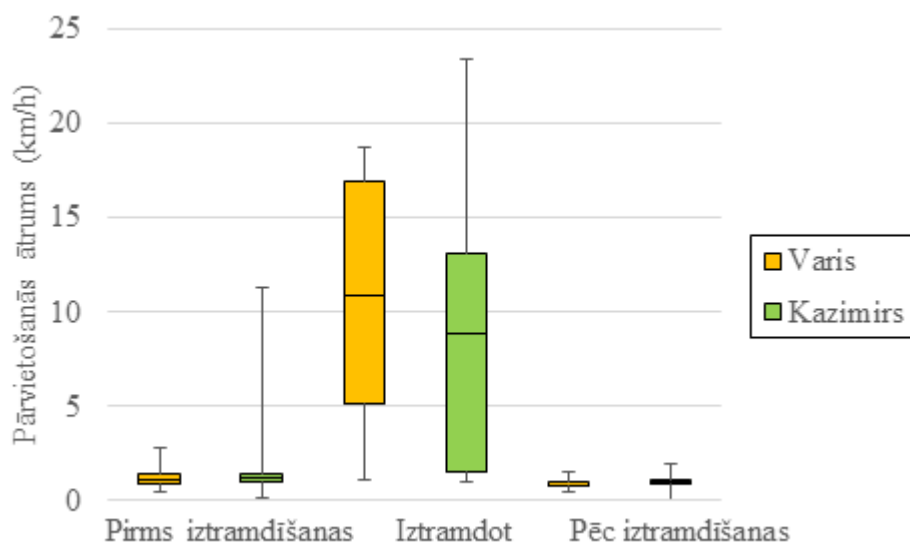
Mēnesis	1.mednis "Varis"			2.mednis "Kazimirs"		
	kopā	t.sk. valsts meži	t.sk. privātie meži	kopā	t.sk. valsts meži	t.sk. privātie meži
aprīlis	1259	1259	0	-	-	-
maijs	2976	2519	457	2695	2695	0
jūnijs	7181	6788	393	6957	6902	55
jūlijs	3646	3475	171	1926	1916	10
augusts	3953	3379	574	2431	2415	16
septembris	3271	2970	301	1601	1596	5
oktobris	2622	2567	55	921	920	1
novembris	1414	1237	177	580	580	0
decembris	419	399	20	165	165	0

Medņu pārvietošanās ātrums, kas aprēķināts no uztvērēju reģistrētiem pārvietoājumu datiem, variēja no 0,02 līdz 38,6 km/h. Visbiežāk (87% gadījumu) pārvietošanās ātrums nepārsniedza 2 km/h. Savukārt pēc iztramdīšanas vizuāli pamanītu lidojošu medņu vidējais pārvietošanās ātrums variēja no 4,6 līdz 23,4 km/h (mediāna 14,1 km/h,  $n = 11$ ). Tādējādi pārvietošanās ātruma vērtību līdz 2 km/h var interpretēt kā medņa stāvēšanu uz vietas vai pārvietošanos staigājot, savukārt vērtību no 4 km/h – kā medņa pārvietošanos lidojot. Medņu pārvietošanās ar ātrumu 3 km/h konstatēta ļoti reti un interpretēta kā staigāšana.

Analizējot abu medņu pārvietošanās ātruma variāciju traucējumu laikā un pirms traucēšanas uzsākšanas (5.1. tab. Pielikumā un 5.7. att.), konstatētas situācijas, kad

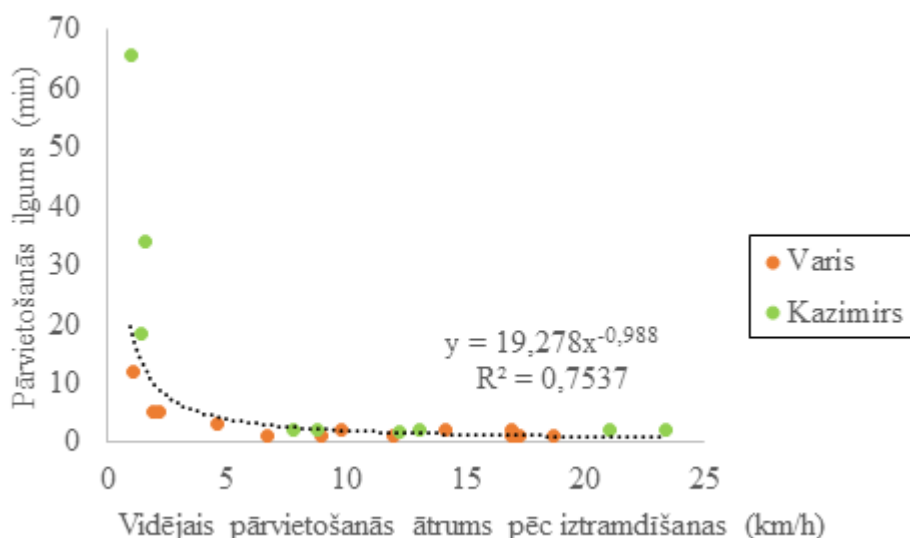
- medņu pārvietošanās ātrums pirms traucēšanas uzsākšanas un traucēšanas mēģinājumos būtiski neatšķīrās,
- medņu pārvietošanās ātrums pirms traucēšanas bija būtiski lielāks nekā traucēšanas laikā (iespējams, saistīts ar medņu sastingšanu vai mazāku kustīgumu, lai nepievērstu traucētāju uzmanību),
- medņu pārvietošanās ātrums traucēšanas laikā bija būtiski lielāks nekā pirms traucējuma (saistīts ar medņu iztramdīšanu).

Medņu pārvietošanās ātruma vērtības, kas pārsniedza 4 km/h un visticamāk ir saistītas ar medņu pārvietošanos lidojot, konstatētas kā traucēšanas reizēs, tā arī atsevišķos kontroles periodos pirms traucēšanas mēģinājumiem.



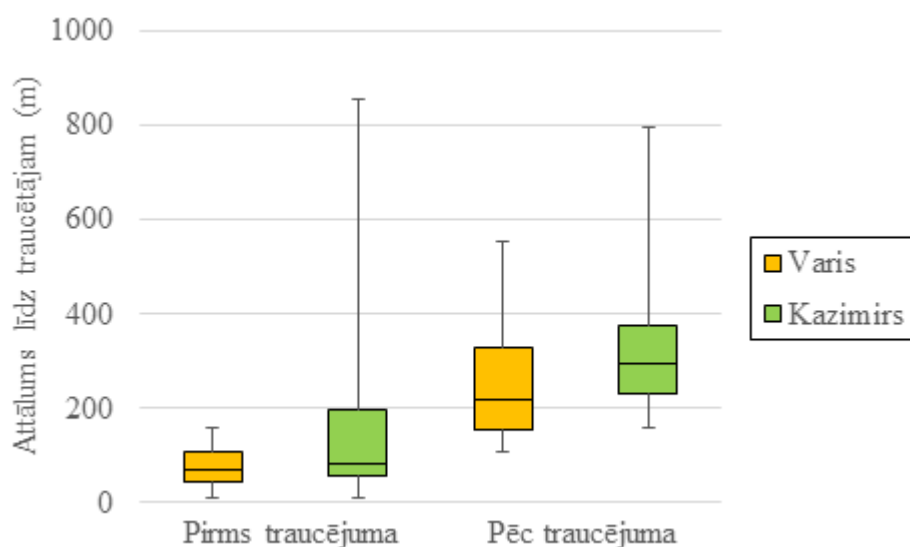
5.7. attēls. Ar satelītuizvērtētiem aprīkoto mežņu, Vara ( $n=14$ ) un Kazimira ( $n=9$ ), vidējais pārvietošanās ātrums pirms iztramdišanas, iztramdišanas brīdī un pēc iztramdišanas.

Pirms iztramdišanas pirmā mežņa (Vara) vidējais pārvietošanās ātrums variēja no 0,4 līdz 2,8 km/h (mediāna 1,1 km/h), bet otram mežnim (Kazimiram) – no 0,2 līdz 3,8 km/h, kā arī vienu reizi (31.08.) 11,3 km/h (mediāna 1,3 km/h). Abu mežņu pārvietošanās ātruma atšķirības pirms iztramdišanas nebija statistiski būtiskas (Vilkoksona rangū sumas metode;  $W = 70$ ;  $p = 0,69$ ). Turpretī iztramdišanas brīdī abu mežņu vidējais pārvietošanās ātrums bija lielāks nekā pirms iztramdišanas (5.7. att.), un šīs atšķirības bija statistiski būtiskas (Varim  $W = 9$ ;  $p < 0,001$ ; Kazimiram  $W = 13$ ;  $p = 0,014$ ). Uzreiz pēc iztramdišanas Vara vidējais pārvietošanās ātrums variēja no 1,1 līdz 18,7 km/h (mediāna 10,9 km/h), savukārt Kazimira vidējais pārvietošanās ātrums uzreiz pēc iztramdišanas bija robežās no 1 līdz 23,4 km/h (mediāna 8,8 km/h). Abu mežņu pārvietošanās ātrums iztramdišanas brīdī būtiski neatšķīrās ( $W = 56$ ;  $p = 0,69$ ). Konstatētās pārvietošanās ātruma vērtības liecina, ka visbiežāk pēc iztramdišanas abi mežņi aizlidojuši uz citu meža nogabalu projām no traucētājiem (Varis  $n = 11$ ; Kazimirs  $n = 6$ ). Taču atsevišķās reizēs, kad mežņu vidējais pārvietošanās ātrums nepārsniedza 3 km/h, kā Varis ( $n = 4$ ), tā Kazimirs ( $n = 6$ ) uz citu nogabalu varēja būt pārvietojies kājām. Iemesls, kādēļ abi mežņi varētu būt izvēlējušies projām no traucētāja pārvietoties kājām, nav skaidrs. Iespējams, tas bija atkarīgs no meža zemeszemes veģetācijas un pameža biežības (it īpaši Kazimira gadījumā, kurš uzturējās susinātu un slapju mežu nogabalos ar bagātīgu veģetāciju). Tomēr arī aizlidošanas gadījumi konstatēti tajos pašos meža tipos, kuros mežņu pārvietošanās ātrums pēc iztramdišanas nepārsniedza 3 km/h. Jo ātrāk mežņi pārvietojās pēc iztramdišanas, jo īsāks bija to intensīvas pārvietošanās laiks (5.8. att.). Ātrākie mežņu pārvietojumi (resp., pārlidojumi) ilga no 1 līdz 3 minūtēm (mediāna 2 min), savukārt lēnākie pārvietojumi (kājām) – no 5 līdz 66 minūtēm (mediāna 15,2 min). Pēc iztramdišanas, kad mežņi bija pārvietojušies projām no traucētājiem, vidējais pārvietošanās ātrums būtiski neatšķīrās no pārvietošanās ātruma pirms iztramdišanas (5.7. att.; Varim  $W = 124$ ;  $p = 0,11$ ; Kazimiram  $W = 53,5$ ;  $p = 0,27$ ).



5.8. attēls. Ar satelītuizvērējiem aprīkoto medņu, Vara( $n=14$ ) un Kazimira( $n=9$ ), intensīvas pārvietošanās ilguma atkarība no vidējā pārvietošanās ātruma pēc iztramdišanas .

Pirmais mednis (Varis) tika iztramdīts, tuvākajam traucētājam atrodoties 9,7 līdz 159,1 m attālumā (mediāna 68,9 m), bet otrs mednis (Kazimirs) – 10 līdz 856,4 m attālumā (mediāna 83 m). Šīs atšķirības nebija statistiski būtiskas ( $W = 69$ ;  $p = 0,32$ ). Abu medņu vidējais attālums līdz tuvākajam traucētājam pēc iztramdišanas bija lielāks nekā pirms iztramdišanas (5.9. att.), kas bija statistiski būtiski (Varim  $W = 26$ ;  $p = 0,007$ ; Kazimiram  $W = 14$ ;  $p < 0,001$ ). Atsevišķos gadījumos kā pirmais, tā otrs mednis pēc iztramdišanas bija pārvietojies tuvāk traucētājam nekā pirms iztramdišanas, tomēr ne tuvāk par 100 m. Kopumā Varis pēc iztramdišanas no tuvākā traucētāja bija pārvietojies 106 līdz 555,7 m attālumā (mediāna 217 m), bet Kazimirs – 160 līdz 795,8 m attālumā (mediāna 293,7 m). Atšķirības starp abu medņu attālumu līdz tuvākajam traucētājam pēc iztramdišanas nebija statistiski būtiskas ( $W = 64$ ,  $p = 0,22$ ).

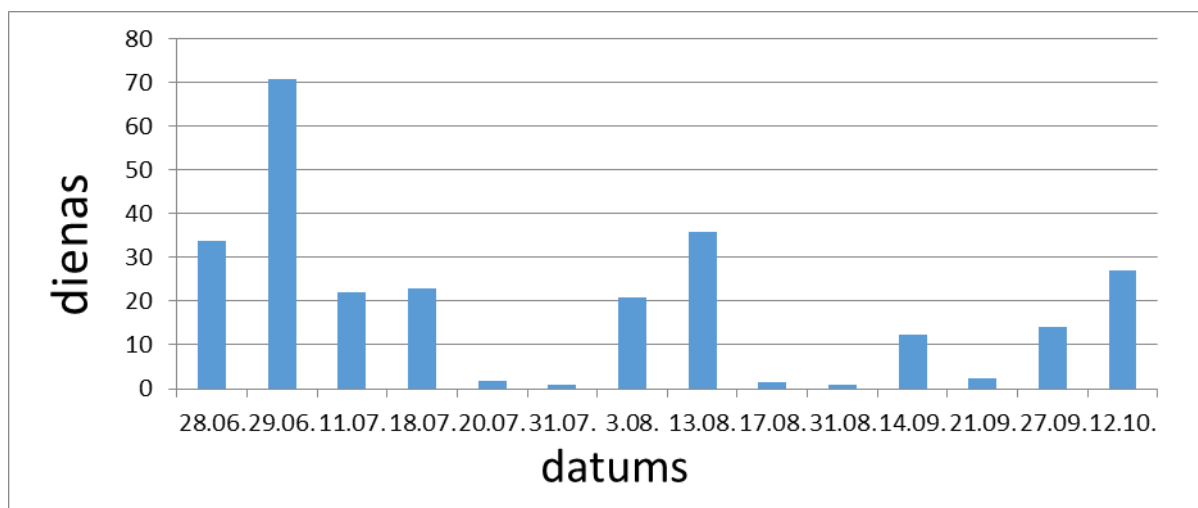


5.9. attēls. Ar satelītuizvērējiem aprīkoto medņu, Vara ( $n=15$ ) un Kazimira ( $n=12$ ), attālums līdz tuvākajam traucētājam pirms un pēc iztramdišanas.

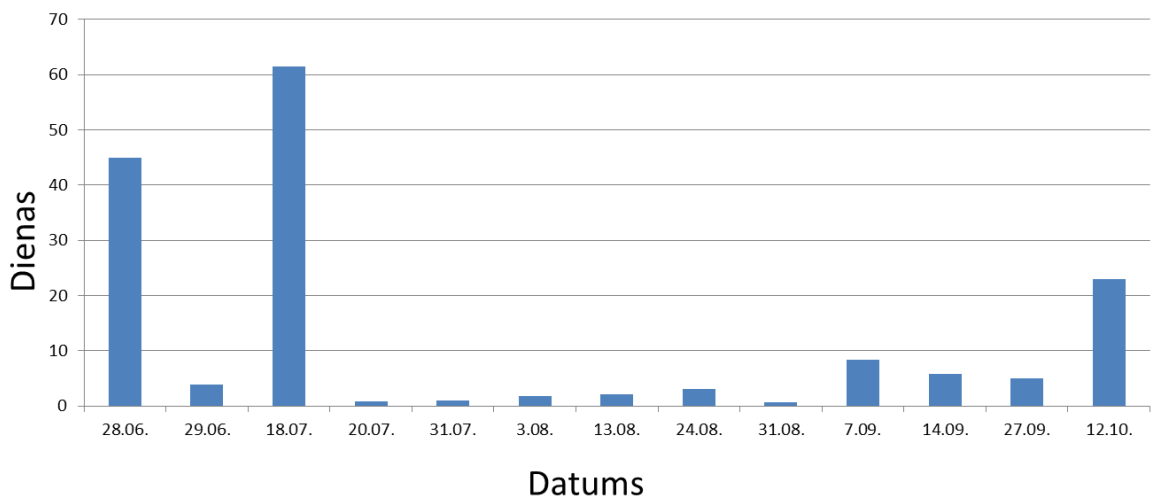
Spriežot pēc reģistrētiem medņu pārvietojumiem, atsevišķās reizēs kā Varis ( $n = 2$ ), tā Kazimirs ( $n = 5$ ) uz tramdīšanu nereaģēja, kas varētu būt izskaidrojams ar traucētāju atrašanos pārāk tālu no medņa ( $> 300$  m), vai arī medņa atrašanos pietiekam drošā vietā (piemēram, kokā).

Analizējot pieejamos datus par mežaudzēm, kurās uzturējās abi ar satelītu ztvērējiem aprīkoti medņi, bija novērojamas individuālas atšķirības. Varis pamatā uzturējās mezotrofu minerālaugšņu mežtipos (Ln, Dm, Dms), turpretī Kazimirs – mezoeitrofu un eitrofu susinātu vai nesusinātu kūdraugšņu mežtipos (As, Ap, Db, atsevišķos gadījumos arī Dms un Ln), kas saistīts ar abu medņu apdzīvoto teritoriju īpatnībām. Visbiežāk abi medņi pēc iztramdīšanas pārvietojās uz līdzīgas kvalitātes mežaudzēm, kādās tie uzturējās pirms iztraucēšanas (5.2.tab pielikumā).

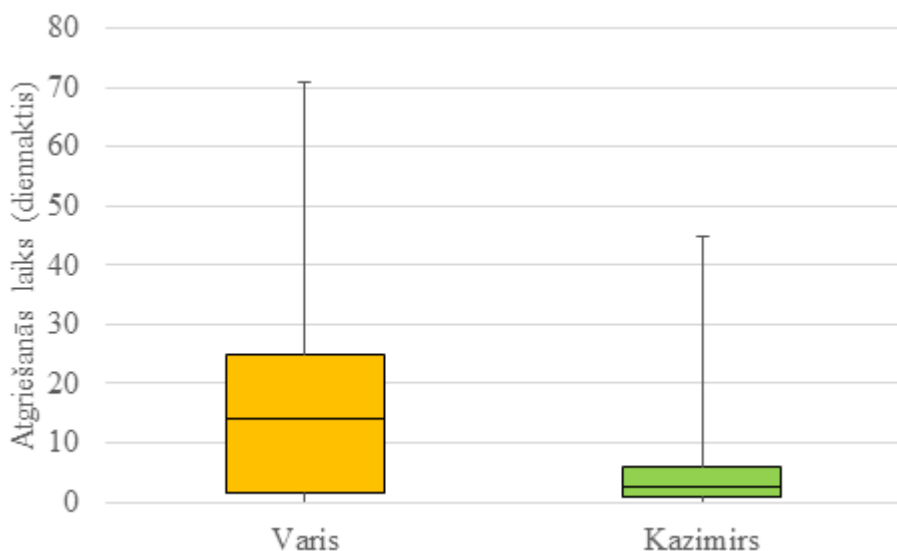
Pēc iztraucēšanas Varis 14 gadījumos no 15 atgriezies nogabalā, no kura iepriekš iztraucēts (5.10. att.), bet Kazimirs atgriezies 13 gadījumos no 14 (5.11. att.). Varis tai pašā nogabalā, no kura tika iztramdīts, atgriezās vidēji pēc 14 diennaktīm (amplitūda 0 – 70,9 diennaktis), bet Kazimirs – vidēji pēc 2,6 diennaktīm (amplitūda 0 – 44,9 diennaktis, 5.12. att.). Visilgāk abi medņi nogabalus, no kuriem iztraucēti, pametuši eksperimenta sākuma laikā (līdz 18. jūlijam), izņemot Kazimiru 29. jūnijā. Pārējā eksperimenta laikā Kazimirs nogabalu, kurā veikts traucējums, nav pametis ilgāk par 8 diennaktīm. Tikai oktobra sākumā pēc iztraucēšanas tas bijis prombūtnē no traucējuma vietas 22 diennaktis. Varis pēc 18. jūlija pusē no traucēšanas gadījumiem atstājis nogabalus 12 līdz 35 dienas, bet pārējās reizes nav pametis nogabalus ilgāk par 2 dienām. Salīdzinot abu medņu atgriešanās gaitu pa traucēšanas datumu, redzams, ka Kazimirs ir bijis konservatīvāks nogabalu izvēlē un vidēji ātrāk atgriezies nogabalos, no kuriem iztraucēts. Iespējams, tas varētu liecināt par to, ka Kazimira izvēlēta teritorija bijusi ar mazāku piemēroto nogabalu daudzumu, un mednis bija spiests ātrāk atgriezties iepriekšējā vietā. Turpretī Varis nogabalus, no kuriem iztraucēts, varēja neapmeklēt ilgāku laiku. Lai apstiprinātu izteikto pieņēmumu, ir nepieciešams papildus padziļināts pētījums. Kaut arī Kazimirs pēc iztramdīšanas tai pašā nogabalā atgriezās ievērojami agrāk nekā Varis, šīs atšķirības nebija statistiski būtiskas ( $W = 115,5; p = 0,22$ ).



5.10. attēls. Vara atgriešanās laiks nogabalā, no kura iztraucēts ( $n=14$ )



5.11. attēls. Kazimira atgriešanās laiks nogabalā, no kura iztraucēts (n=13)



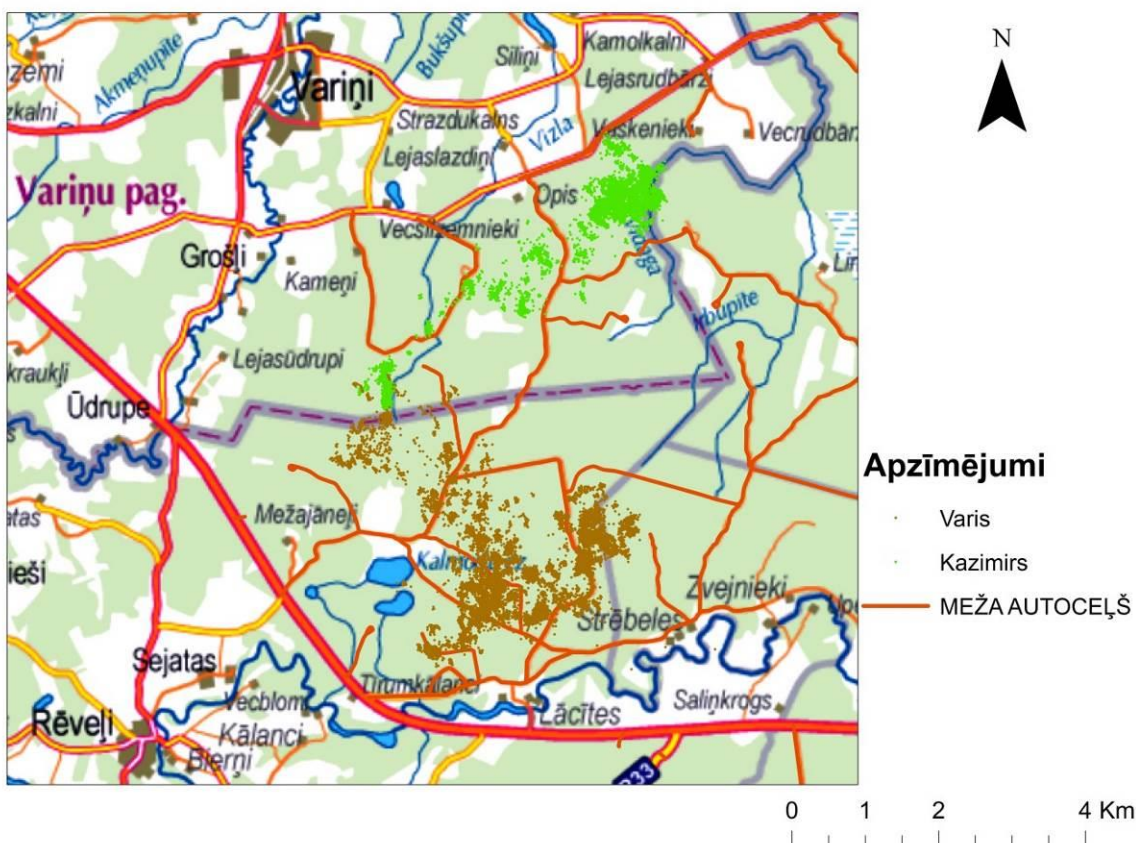
5.12. attēls. Ar satelītu ztvērējiem aprīkoto medņu Vara (n=14) un Kazimira (n=13) atgriešanās laiks tajos pašos nogabalos, no kuriem tie iztramdīti.

Varis uzturējās vietās, kas atradās vidēji divreiz tuvāk meža autoceļiem ( $239.6 \pm 1.2m$ ) (5.13.att.) nekā Kazimirs ( $540.1 \pm 1.5m$ ). Varis tikai rieta laikā, aprīlī un maija sākumā, uzturējās tālāk nekā 900m no tuvākā meža autoceļa brīžiem pietuvojoties apmēram līdz 300m (5.14.att.). Maija otrajā dekādē viņš pievirzījās tuvāk nekā 300m, brīžiem apmeklējot grantēto ceļu apmali. Pārējos mēnešos putns uzturējās vietās, kuras bija tuvāk kā 560m (izņemot septembrī - 690m un decembrī - 740m). Šajā laikā bieži apmeklēja meža ceļa apmales, iespējams, lai uzlasītu gremošanai nepieciešamo akmentiņus (gastrolītus).

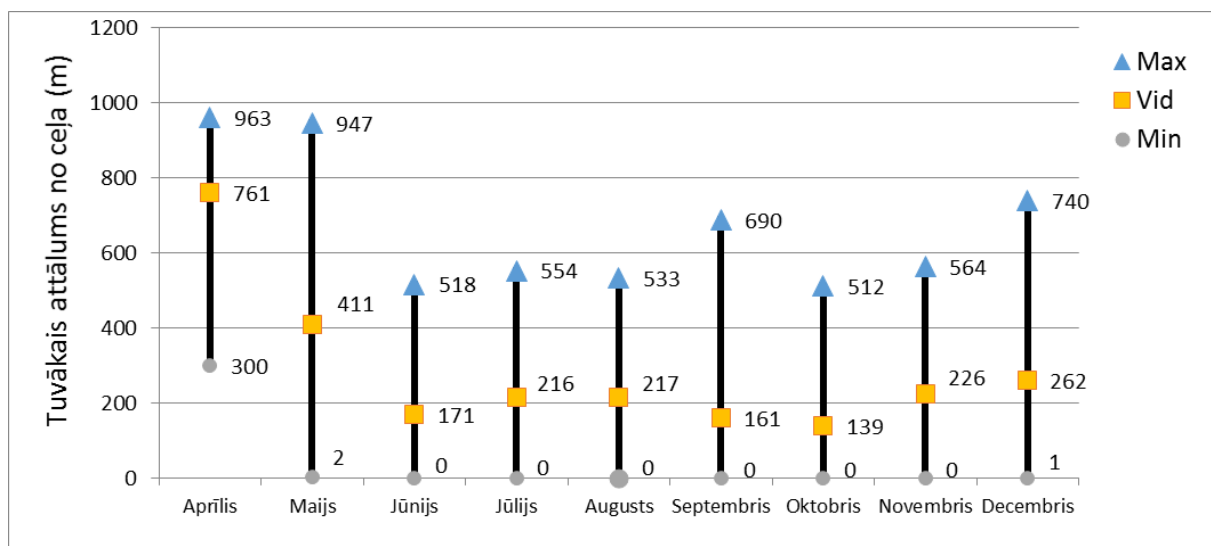
Kazimirs turpretī bieži vien līdz pat oktobrim uzturējās tālāk nekā 770m no meža autoceļiem (5.15. att.). Maijā un oktobrī putns pa retam apmeklēja ceļa apmales. Jūlijā un augustā mednis uzturējās tālāk kā 160 m no meža autoceļiem. Novembrī putns uzturējās no 10 līdz 580 m attālumā no tuvākā meža autoceļa, bet decembrī no 240 līdz 350 m.

Kazimira reto uzturēšanos meža autoceļu tuvumā iespējams var izskaidrot ar to, ka mednis arī meža masīva vidū spēj uzmeklēt saules apspīdētas smilšainas, grantainas vietas ar atsegtu augsnes (t.sk. sausas kūdras) virskārtu. Šādas vietas medņi izmanto pērtuvēm un sīko akmentiņu uzlasīšanai. Arī veicot traucēšanu, Kazimirs divas reizes tika konstatēts pērtuvēs ar sausu kūdru attālu no ceļiem.

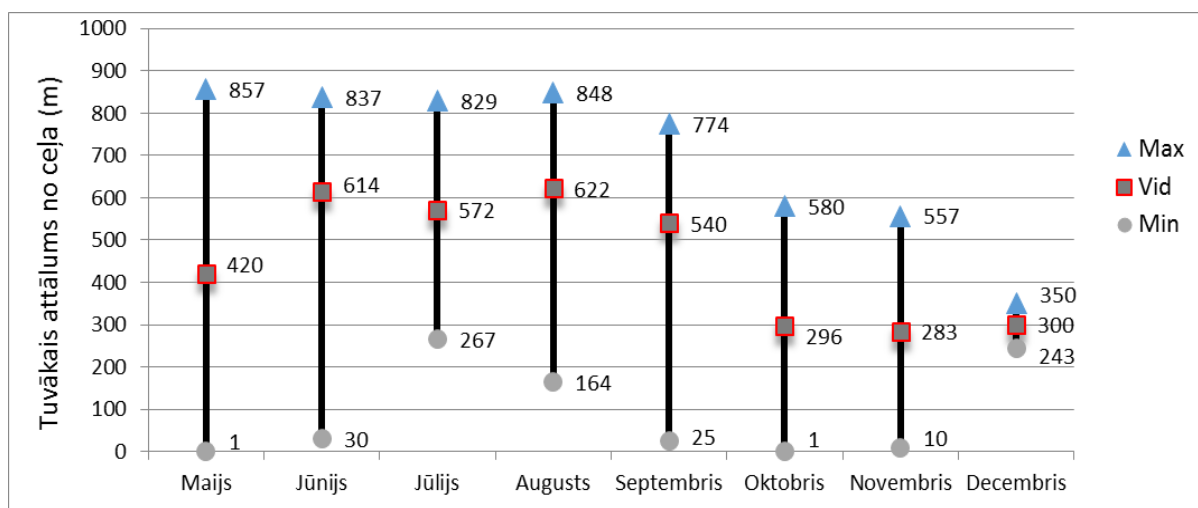
Pētījuma laikā redzētais liecina, ka, lai arī autoceļi ir kā viens no putnu traucējuma faktoriem (tuvojoties automašīnai medņi pamet autoceļu vai pavirzās uz tā malu), tomēr, ja ir neliela automašīnu satiksme, medņi tos apmeklē gan kā pērtuves, gan uzlasa no tiem sīkos akmentiņus. Šo apgalvojumu apstiprina arī tas, ka liela daļa no medņu spalvām, ievācot ģenētisko materiālu, tika atrastas uz ceļiem riestu tuvumā.



5.13.attēls Medņu uzturēšanās vietas 2018 gadā attiecībā pret meža autoceļu novietojumu (“Varis” (n=25917) apzīmējumi brūnā krāsā, “Kazimirs” (n=16375) – zaļā)



5.14. attēls Vara uzturēšanās vietu attālumi no tuvākajiem meža autoceļiem 2018. gada attiecīgos mēnešos (n=25917)



5.15. attēls Kazimira uzturēšanās vietu attālumi no tuvākajiem meža autoceļiem 2018. gada attiecīgos mēnešos (n=16375)

## Secinājumi

Medņi mežā visbiežāk pārvietojas kājām ar ātrumu līdz 2 km/h, taču pārvietošanās ar lielāku ātrumu (lidojot) konstatēta kā traucējumu laikā, tā arī kontroles periodos pirms traucēšanas uzsākšanas un medņu iztramdīšanas. Šajā pētījumā konstatēti īsi pārlidojumi vienas vai pāris minūšu robežās.

Reģistrētie medņu pārvietojumi un aprēķinātie pārvietošanās ātrumi liecina, ka meža apmeklētājiem pietuvinoties medņiem, tie var kļūt mazkustīgi vai sastingt, vai arī pārvietoties uz drošāku vietu (kājām vai aizlidojot), turklāt aizlidošanas iespēja var būt atkarīga no zemesdzes veģetācijas vai pameža biežības.



Pēc iztramdīšanas, aizlidojot drošā attālumā vai uz drošāku vietu, medņu pārvietošanās ātrums ir tāds pats kā pirms iztramdīšanas, kas varētu liecināt, ka medņi atsāk normāli izturēties uzreiz pēc iztramdīšanas, kolīdz tie nonāk drošībā.

Laiks, līdz kuram medņi atgriezās nogabalos, no kuriem tie tika iztramdīti, variēja no pāris dienām līdz diviem mēnešiem, atskaitot pāris atsevišķus gadījumus, kuros atgriešanās tajos pašos nogabalos nebija konstatēta. Tomēr, ņemot vērā līdzīgas kvalitātes mežaudžu atrašanos šo nogabalu apkārtnē un medņu pārvietošanos projām no traucētājiem tikai 100 – 1000 m robežās, ilgs atgriešanās laiks tajā pašā nogabalā visticamāk neliecināja par iztramdīšanas negatīvo ietekmi.

## **Izmantotie informācijas avoti un literatūras saraksts**

- BirdLife International. 2015. European Red List of Birds. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Eiropas parlamenta un padomes direktīva 2009/147/EK Par savvaļas putnu aizsardzību (kodificēta versija) 2009. gada 30. novembrī. Pieejama: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/HTML/?uri=CELEX:32009L0147&from=en>
- Fancy S.G., Pank L.F., Douglas D.C., Curby C.H., Garner G.W., Amstrup S.C. and Regelin W.L. 1988. Satellite Telemetry: A New Tool for Wildlife Research and Management US Department of the Interior Fish and Wildlife Service (172), Washington, D.C. 57pp.
- Fielitz U. 2003. Satellite Telemetry in Wildlife Research Yesterday-Today-Tomorrow. In: Methoden Feldökologischer Säugetierforschung, 45-54
- Hofmanis H., Strazds M. 2004. Medņa Tetrao urogallus L. aizsardzības plāns Latvijā. Rīga, Latvijas Ornitoloģijas biedrība.
- Kalamees A., Ojaste I., Pass E., Oja R., Sellis U. 2017. Tetrao urogallus in Estonia. Estonian Ornithological Society, University of Tartu. Stenda referāts pieejams: <https://soo.elfond.ee/wp-content/uploads/2017/11/Poster-Poola-USellis.pdf>
- Kalniņš A. 1943. Mednis Medniecība. Latvju grāmata. Rīga, 245-264 lpp.
- Menoni E., Corti R. 2005. Le Grand Tetras. Office National De La Chasse, Paris. In: Zawadzka D. 2014. The handbook of the best practices of the capercaillie and the black grouse protection Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych, Warszawa, p 26.
- Priede I.G., Swift S.M. 1992. Wildlife Telemetry: RemoteMonitoring and Tracking of Animals. Chichester:Ellis Horwood Limited, 706 pp.
- Seegar W.S., Cutchis P.N., Fuller M.R., Suter J.J., Bhatnagar V. and Wall J.G., 1996. Fifteen Years of Satellite Tracking Development and Application to Wildlife Research and Conservation. Johns Hopkins APL Technical Digest, Volume 17 (4) 401-411.
- Storch I. 2007. Grouse: status survey and conservation action plan 2006-2010. IUCN and World Pheasant Association, Gland, Switzerland & Cambridge, UK/Fordingbridge, UK.
- Thiel D.2007. Behavioral and Physiological Effects in Capercaillie (Tetrao urogallus) Caused by Human Disturbance , Disertation, Zurich 115

- Thiel D., Jenni-Eiermann S., Braunisch V., Palme R. and Jenni R. 2008. Ski tourism affects habitat use and evokes a physiological stress response in capercaillie *Tetrao urogallus*\_ a new methodological approach. In: *Journal of Applied Ecology* (45): 845 - 853
- Tomkiewicz S. M., Fuller M.R., Kie J.G. and Bates K.K. 2010. Global positioning system and associated technologies in animal behaviour and ecological research. *Phil. Trans. R. Soc. B* (365), 2163–2176
- Wegge, P., Finne, M.H. & Rolstad, J. 2007: GPS satellite telemetry provides new insight into capercaillie *Tetrao urogallus* brood movements. -*Wildl. Biol.* 13 (Suppl. 1): 87-94.
- Wegge P., Larsen B. 1987. Spacing of adult and subadult male common capercaillie during the breeding season. *Auk* 104: 481-490.
- Савченко И.А. 2009. Антропогенные воздействия в период токовой активности глухаря (*Tetrao urogallus* L.), *Экология, Вестник Красноярского Г А У* (5), 90-93

**Informācija par šo pētījuma aktivitāti publicēta žurnāla “Ilustrētā Zinātne” 2018. gada maija izdevumā. Par palīdzību pētījuma īstenošanā pateicamies Mārcim Arnavam, Helmutam Hofmanim, Aigaram Kalvānam, Kasparam Liepiņam, Imantam Muceniekam un Jānim Zālītim.**

# Pielikumi

## 1.pielikums

Platību īpatsvars (%) ar pārstāvētajiem aizsargājamo meža biotopu (AMB) kvalitātes kritērijiem no kopējās katra riesta biotopu platības (ha)

AMB kvalitātes kritērijs	Kritērija sadalījums	Ance	Lonaste	Piltene	Ķirbīži	Lāčkalni	Pukšu purvs	Smiltene	Z-Gauja	Daugasne	Meirāni	Žiguri	Ķegums	Menta	Zalve	min	max	mediāna	SD	
Raksturīga zemesdzēs veģetācija	nav	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00
	līdz 50%	0,00	0,00	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,3	0,00	1,15
	virš 50%	1,39	61,61	22,95	8,87	10,46	5,53	56,50	21,07	53,20	29,06	20,51	3,29	21,33	8,37	1,39	61,6	20,79	20,20	
	visā biotopa platībā 100%	98,61	38,39	72,73	91,13	89,54	94,47	43,50	78,93	47,80	70,94	79,49	96,71	78,67	91,63	38,39	98,6	79,21	20,12	
Dažāda vecuma kokaudzes struktūra	nav	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,9	0,00	0,23	
	līdz 50%	1,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	1,5	0,00	0,40	
	virš 50%	5,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79	0,85	0,00	0,0	5,5	0,00	1,46	
	visā biotopa platībā 100%	93,05	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	99,15	100,00	100,00	99,21	99,15	100,00	93,0	100,0	100,00	1,84
Atbilstošs pamežs+paauga+ 2.stāvs	nav	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,53	0,00	0,00	0,00	0,97	0,00	0,0	10,5	0,00	2,81	
	līdz 50%	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,7	0,00	0,19	
	virš 50%	5,46	4,02	0,00	0,00	0,00	0,00	7,50	0,00	0,00	0,00	0,00	1,45	0,85	3,72	0,0	7,5	0,00	2,50	
	visā biotopa platībā 100%	93,84	95,98	100,00	100,00	100,00	100,00	92,50	100,00	89,47	100,00	100,00	98,55	98,18	96,28	89,5	100,0	99,28	3,42	
Mežaudzei raksturīga pašizrobošanās	nav	18,57	8,04	5,23	18,43	5,17	1,80	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	4,73	1,58	4,88	0,0	18,6	3,26	6,28	
	līdz 50%	69,22	91,96	90,91	63,14	84,25	18,11	73,50	33,60	43,10	3,18	21,65	95,27	91,27	85,12	3,2	95,3	71,36	31,73	
	virš 50%	6,45	0,00	3,86	1,71	6,78	6,22	26,50	23,92	0,71	3,95	3,13	0,00	0,00	2,09	0,0	26,5	3,50	8,45	

	visā biotopa platībā 100%	5,76	0,00	0,00	16,72	3,79	73,88	0,00	46,92	56,19	92,87	74,93	0,00	7,15	7,91	0,0	92,9	7,53	33,80
Zemsedzē dominē ekspansīvās, invazīvās sugas	nav	100,00	100,00	100,00	98,29	100,00	96,48	100,00	95,90	88,76	94,30	100,00	93,56	100,00	100,00	88,8	100,0	100,00	3,46
	līdz 50%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11	0,00	0,91	3,13	3,84	0,00	6,44	0,00	0,00	0,0	6,4	0,00	1,98
	virs 50%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,42	0,00	0,68	6,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	6,5	0,00	1,81
	visā biotopa platībā 100%	0,00	0,00	0,00	1,71	0,00	0,00	0,00	2,51	1,56	1,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	2,5	0,00	0,92
Liela izmēra stumbeņi + sausokņi	nav	3,48	0,00	0,00	1,71	0,46	0,00	0,00	0,80	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	3,5	0,00	0,99
	viens līdz pieci	55,81	30,58	71,25	52,90	27,82	61,58	15,50	55,13	23,04	0,44	12,82	77,14	6,06	5,81	0,4	77,1	29,20	26,20
	seši līdz 10	39,13	48,88	28,75	26,62	67,70	37,04	62,00	33,94	52,35	71,71	32,91	8,02	19,52	24,42	8,0	71,7	35,49	18,75
	vairāk nekā 10	1,59	20,54	0,00	18,77	4,02	1,38	22,50	10,14	23,76	27,85	54,27	14,85	74,42	69,77	0,0	74,4	19,65	24,61
Bioloģiski veci+lieli	nav	8,74	12,95	0,00	1,71	15,75	51,55	2,00	23,01	14,51	0,00	8,40	44,42	53,09	28,84	0,0	53,1	13,73	18,76
	viens līdz pieci	48,86	64,73	7,39	22,18	52,07	35,73	98,00	40,43	53,77	61,62	39,17	44,15	12,85	42,56	7,4	98,0	43,36	22,75
	seši līdz 10	37,84	22,32	4,55	51,88	19,31	12,72	0,00	30,07	31,72	34,43	23,79	3,55	26,79	10,93	0,0	51,9	23,06	14,75
	vairāk nekā 10	4,57	0,00	88,07	24,23	12,87	0,00	0,00	6,49	0,00	0,44	28,63	7,88	7,27	17,67	0,0	88,1	6,88	23,23
Stāvoši koki ar piepēm	nav	12,91	1,79	0,00	5,12	6,67	2,97	0,00	2,85	14,08	0,00	0,00	0,79	2,79	1,86	0,0	14,1	2,32	4,61
	viens līdz pieci	82,22	71,88	63,18	80,55	78,51	76,36	75,50	83,83	72,40	89,47	87,18	82,00	65,82	78,37	63,2	89,5	78,44	7,52
	seši līdz 10	4,87	20,09	36,82	14,33	14,83	20,66	24,50	13,33	1,71	10,53	12,82	9,07	23,03	20,23	1,7	36,8	14,58	8,94
	vairāk nekā 10	0,00	6,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,81	0,00	0,00	8,15	8,36	0,00	0,0	11,8	0,00	4,20
Priedes ar deguma rētām	nav	98,81	100,00	100,00	89,08	99,66	34,97	100,00	56,15	90,61	95,39	75,36	100,00	81,94	98,14	35,0	100,0	96,77	19,63
	viens līdz pieci	1,19	0,00	0,00	10,92	0,00	21,01	0,00	43,85	4,55	0,00	24,64	0,00	16,61	0,00	0,0	43,8	0,60	13,34
	seši līdz 10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	26,33	0,00	0,00	0,57	4,61	0,00	0,00	0,00	1,86	0,0	26,3	0,00	7,00
	vairāk nekā 10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,69	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	0,00	1,45	0,00	0,0	17,7	0,00	4,76
Liela izmēra	nav	8,14	0,00	0,00	1,71	1,95	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,86	0,0	8,1	0,00	2,20

kritālas	viens līdz pieci	62,36	47,54	84,89	63,14	54,02	14,31	0,00	13,33	7,25	2,30	0,00	39,16	42,18	15,12	0,0	84,9	27,14	27,82
	seši līdz 10	23,93	23,21	10,45	18,43	25,63	79,06	8,00	63,33	45,80	36,51	22,22	45,99	9,70	57,67	8,0	79,1	24,78	21,89
	vairāk nekā 10	5,56	29,24	4,66	16,72	18,39	6,63	92,00	23,35	46,94	61,18	77,78	14,85	48,12	23,95	4,7	92,0	23,65	27,66
Atvērumi vainaga klājā, lauces	nav	1,69	0,00	0,00	2,73	0,00	0,00	0,00	0,00	11,81	0,00	0,00	4,73	5,70	8,60	0,0	11,8	0,00	3,82
	viens līdz pieci	72,10	100,00	38,98	62,80	74,83	42,64	81,00	42,94	50,50	70,39	74,93	95,27	87,15	91,40	39,0	100,0	73,46	20,26
	seši līdz 10	24,63	0,00	40,45	34,47	25,17	57,36	19,00	53,53	37,70	23,79	25,07	0,00	5,82	0,00	0,0	57,4	24,85	18,87
Lēni auguši koki	nav	82,52	76,56	96,59	11,60	79,31	31,10	100,00	18,56	1,14	0,00	6,98	97,11	76,97	96,05	0,0	100,0	76,77	40,69
	viens līdz pieci	8,94	23,44	2,61	0,00	20,69	30,82	0,00	42,48	45,09	14,58	22,08	2,50	11,39	3,95	0,0	45,1	12,99	15,12
	seši līdz 10	6,06	0,00	0,80	10,92	0,00	13,41	0,00	35,65	41,82	47,70	51,71	0,39	2,06	0,00	0,0	51,7	4,06	19,89
Dzeņveidīgo sakalti un dobumaini koki	nav	11,52	0,00	0,00	0,00	2,18	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	6,04	0,97	1,86	0,0	11,5	0,00	3,28
	viens līdz pieci	84,21	73,21	77,61	1,71	72,76	0,35	81,00	16,86	0,00	0,00	0,00	89,49	95,27	76,74	0,0	95,3	72,99	40,77
	seši līdz 10	4,57	20,54	22,39	11,95	25,06	50,10	19,00	48,75	16,64	4,61	6,13	4,47	3,76	21,40	3,8	50,1	17,82	15,15
Ir atbilstoši augsnes mitruma apstākļi	nav	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,0		0,00
	līdz 50%	0,00	2,46	4,32	0,00	0,00	0,00	41,50	4,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	41,5	0,00	10,98
	virs 50%	6,75	54,69	38,18	23,55	20,34	6,63	17,00	3,99	45,23	29,06	22,51	1,58	35,76	17,67	1,6	54,7	21,43	16,06
Antropogēni ietekmēta zemsedze	nav	69,22	8,93	7,27	14,33	42,99	74,91	19,00	65,72	13,37	0,00	67,95	66,10	60,24	40,00	0,0	74,9	41,49	27,81
	līdz 50%	17,28	11,83	28,75	0,00	22,64	1,45	0,00	2,28	1,14	5,37	3,56	23,39	31,88	41,16	0,0	41,2	8,60	13,83
	virs 50%	0,00	4,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,51	0,00	1,86	0,0	10,5	0,00	3,00

	visā biotopa platībā 100%	13,80	74,33	63,98	85,67	34,37	23,64	81,00	32,00	85,49	94,63	28,49	0,00	7,88	16,98	0,0	94,6	33,19	33,32
Ietekme	nav	69,22	8,93	7,27	14,33	42,99	74,91	19,00	65,72	13,37	0,00	67,95	66,10	61,70	41,86	0,0	74,9	42,42	27,90
	minimāla	19,46	3,79	21,93	57,68	2,87	16,79	0,00	0,00	16,93	7,35	6,41	13,80	0,00	3,95	0,0	57,7	6,88	15,17
	vidēja	9,04	68,75	50,45	24,91	43,56	2,35	21,50	5,58	24,04	47,04	14,10	15,37	16,24	13,02	2,3	68,8	18,87	19,57
	stipra	2,58	18,53	20,34	3,07	10,57	5,94	59,50	28,70	45,66	45,61	11,54	4,73	22,06	41,16	2,6	59,5	19,43	18,55
Nesen zāģētu koku ietekme uz biotopa kvalitāti	nav	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	88,61	98,86	99,01	100,00	59,40	98,55	100,00	59,4	100,0	100,00	10,96
	minimāla	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,39	0,00	0,00	0,00	9,33	0,00	0,00	0,0	11,4	0,00	3,78
	vidēja	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00	14,98	0,00	0,00	0,0	15,0	0,00	3,99
	stipra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,14	0,00	0,00	16,29	1,45	0,00	0,0	16,3	0,00	4,33
veci celmi (zāģētu koku ietekme uz biotopa kvalitāti)	nav	95,63	100,00	73,86	80,55	100,00	67,59	100,00	55,81	100,00	96,49	100,00	74,38	98,55	100,00	55,8	100,0	97,52	15,17
	minimāla	0,00	0,00	0,00	6,14	0,00	0,00	0,00	0,57	0,00	0,00	0,00	9,33	0,00	0,00	0,0	9,3	0,00	2,87
	vidēja	0,79	0,00	3,98	5,46	0,00	1,11	0,00	42,37	0,00	3,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	42,4	0,00	11,17
	stipra	3,57	0,00	22,16	7,85	0,00	31,31	0,00	1,25	0,00	0,00	0,00	16,29	1,45	0,00	0,0	31,3	0,63	10,05
DMB indikatorsugas	nav	76,56	16,52	26,59	71,67	71,38	53,01	14,00	51,82	47,08	74,34	31,91	67,81	59,76	16,74	14,0	76,6	52,41	23,25
	ir	23,73	83,26	73,41	28,33	28,62	46,99	86,00	48,18	52,92	25,66	68,09	32,19	40,24	83,26	23,7	86,0	47,59	23,20
Mozaika ar citiem biotopiem	nav	77,46	63,62	58,98	86,69	34,14	10,44	81,00	12,19	71,41	7,68	80,34	100,00	79,52	85,12	7,7	100,0	74,43	31,34
	ir	22,84	36,38	41,02	13,31	65,86	89,56	19,00	87,81	28,59	92,32	19,66	0,00	20,48	14,88	0,0	92,3	25,72	31,33
Atbilstība dabiska vai potenciāla meža biotopam	nav	4,77	2,68	0,00	27,30	2,99	17,62	0,00	17,31	21,48	0,00	2,56	1,18	4,85	0,00	0,0	27,3	2,83	9,34
	ir	95,23	97,32	100,00	72,70	97,01	82,38	100,00	82,69	78,52	100,00	97,44	98,82	95,15	100,00	72,7	100,0	97,17	9,34

Aprēķinātais putnu blīvums (ind. sk./ha) medņu rīstos un to perifērijā izdalītajās dzīvotņu kategorijās. Putnu blīvums aprēķināts un dots, ja dzīvotņu platība pārsniedza 1 ha.

**Mētrājs (Mr)**

Putnu suga	Rīstā	Perifērijā	Pavisam
Visi putni	10,24029	11,01858	10,59829
Žubīte	3,129496	4,307432	3,671329
Koku čipste	0,990647	0,95777	0,975524
Cekulzīlīte	0,966906	0,709459	0,848485
Svirlītis	0,757554	0,615709	0,692308
Pelēkā zīlīte	0,57554	0,405405	0,49728
Mednis	0,505036	0,296453	0,409091
Sarkanrīklīte	0,457554	0,268581	0,370629
Ericiņš	0,330935	0,310811	0,321678
Melnais meža strazds	0,181295	0,478885	0,318182
Mizložņa	0,456835	0,107264	0,296037
Sila strazds	0,233813	0,329392	0,277778
Dziedātājstrazds	0,276259	0,27027	0,273504
Vītītis	0,201439	0,236486	0,21756
Lielā zīlīte	0,069065	0,324324	0,18648
Sloka	0,338849	0	0,182984
Ķivulis	0,064748	0,228041	0,13986
Dzīlnītis	0,248201	0	0,134033
Dižraibais dzenis	0,168345	0,065878	0,121212
Zeltgalvītis	0	0,222973	0,102564
Lauku balodis	0,086331	0,076014	0,081585
Svilpis	0	0,16723	0,076923
Čunčiņš	0,060432	0,070946	0,065268
Paceplītis	0	0,135135	0,06216
Melnais mušķērājs	0	0,131757	0,060606
Sīlis	0	0,087838	0,040404
Melnā dzilna	0,032374	0,038007	0,034965
Gaišais ļauķis	0	0,066723	0,030692
Peļkājīte	0,056115	0	0,030303
Meža tilbīte	0,02446	0,028716	0,026418
Dzeguze	0,010072	0,029561	0,019037
Krauklis	0,01295	0,007601	0,01049
Vālodze	0	0,019426	0,008936
Meža balodis	0	0,017736	0,008159
Sila cīrulis	0	0,006757	0,003108
Rubenis	0,005036	0	0,00272

**Sūnu purvs (Sp)**

Putnu suga	Riestā	Perifērijā	Pavisam
Visi putni	4,186356	4,970827	4,583744
Žubīte	0,998336	0,60778	0,800493
Koku čipste	0,404326	1,181524	0,79803
Cekulzīlīte	0,559068	0,272285	0,413793
Zilzīlīte	0,202995	0,395462	0,300493
Pelēkā zīlīte	0,266223	0,259319	0,262726
Erickiņš	0,459235	0	0,226601
Brūnā čakste	0	0,317666	0,16092
Lielā zīlīte	0,159734	0,155592	0,157635
Meža pīle	0,136439	0,132901	0,134647
Dižraibais dzenis	0,129784	0,126418	0,128079
Zeltgalvītis	0	0,213938	0,108374
Meža zīlīte	0	0,212318	0,107553
Sila strazds	0,216306	0	0,106732
Melnais meža strazds	0,104825	0,102107	0,103448
Sarkanriklīte	0	0,171799	0,087028
Ķivulis	0,14975	0	0,073892
Čunčiņš	0	0,136143	0,068966
Svirlītis	0,134775	0	0,066502
Paceplītis	0	0,12966	0,065681
Melnais mušķērājs	0	0,126418	0,064039
Peļkājīte	0	0,126418	0,064039
Vītītis	0,116473	0	0,057471
Dziedātājstrazds	0	0,103728	0,052545
Lauku balodis	0	0,097245	0,049261
Rubenis	0,034942	0,056726	0,045977
Melnā dzilna	0,074875	0	0,036946
Dzeguze	0,011647	0,02269	0,017241
Dzērve	0,011647	0,02269	0,017241
Krauklis	0,014975	0	0,007389

**Purvājs ar valdošo sugu priedi (PvP)**

Putnu suga	Riestā	Perifērijā	Pavisam
Visi putni	9,833105	11,3814	10,40655
Žubīte	2,46238	2,790698	2,583979
Koku čipste	1,994528	1,130233	1,674419
Mednis	0,640219	1,088372	0,806202
Cekulzīlīte	0,459644	0,781395	0,578811
Svirlītis	0,554036	0,376744	0,488372
Pelēkais mušķērājs	0,437756	0,372093	0,413437



Pelēkā zilīte	0,218878	0,744186	0,413437
Zeltgalvītis	0,180575	0,613953	0,341085
Dziedātājstrazds	0,175103	0,595349	0,330749
Lielā zilīte	0,525308	0	0,330749
Sarkanrīklīte	0,290014	0,246512	0,273902
Erickiņš	0,377565	0	0,237726
Sila strazds	0,266758	0,151163	0,223945
Mizložņa	0,173735	0,295349	0,218777
Mežirbe	0	0,425581	0,157623
Čunčiņš	0	0,390698	0,144703
Sloka	0	0,365116	0,135228
Dižraibais dzenis	0,106703	0,181395	0,134367
Melnais mušķērājs	0,213406	0	0,134367
Vītītis	0,191518	0	0,120586
Meža zilīte	0,179207	0	0,112834
Melnais meža strazds	0,086183	0,146512	0,108527
Dzilnītis	0	0,267442	0,099053
Meža balodis	0,057456	0,048837	0,054264
Purva ķauķis	0	0,137209	0,050818
Melnā dzilna	0,06156	0	0,03876
Egļu krustknābis	0,025992	0,044186	0,03273
Dižknābis	0,050616	0	0,031869
Dzeguze	0,019152	0,048837	0,030146
Lauku balodis	0	0,069767	0,02584
Tītiņš	0,04104	0	0,02584
Vālodze	0,031464	0	0,019811
Pelēkā vārna	0	0,037209	0,013781
Rubenis	0	0,032558	0,012059
Krauklis	0,012312	0	0,007752

### Viršu kūdrenis ar valdošo sugu priedi (KvP)

Putnu suga	Riestā	Perifērijā	Pavisam
Visi putni	11,86596	12,82845	12,26883
Žubīte	2,710843	2,196653	2,495622
Koku čipste	2,561747	1,694561	2,198774
Svirlītis	1,829819	1,355649	1,631349
Cekulzilīte	1,771084	0,351464	1,176883
Zeltgalvītis	0,198795	1,104603	0,577933
Mizložņa	0,38253	0,797071	0,556042
Sarkanrīklīte	0	1,108787	0,464098
Čunčiņš	0,126506	0,702929	0,367776
Sila strazds	0,489458	0,135983	0,341506

Purva zīlīte	0,268072	0,372385	0,311734
Erickiņš	0,277108	0,192469	0,241681
Meža zīlīte	0,197289	0,274059	0,229422
Mednis	0,35241	0	0,204904
Dziedātājstrazds	0,192771	0,133891	0,168126
Lielā zīlīte	0,144578	0,200837	0,168126
Ķivulis	0	0,376569	0,157618
Pelēkā zīlīte	0,240964	0	0,140105
Paceplītis	0	0,334728	0,140105
Peļkājīte	0	0,32636	0,136602
Melnais meža strazds	0	0,263598	0,110333
Sīlis	0	0,217573	0,091068
Melngalvas ķauķis	0	0,1841	0,077058
Dižraibais dzenis	0	0,16318	0,068301
Melnais mušķērājs	0	0,16318	0,068301
Melnā dzilna	0,067771	0	0,039405
Dižknābis	0	0,077406	0,032399
Lauku balodis	0	0,062762	0,02627
Dzeguze	0,010542	0,029289	0,018389
Egļu krustknābis	0,028614	0	0,016637
Pelēkā dzilna	0,01506	0	0,008757
Sila cīrulis	0	0,008368	0,003503

### Slapjais mētrājs (Mrs)

Putnu suga	Riestā	Perifērijā	Pavisam
Visi putni	10,23457	14,72558	12,02597
Žubīte	3,587963	2,790698	3,269944
Koku čipste	1	1,130233	1,051948
Lielā zīlīte	0,296296	1,562791	0,801484
Cekulzīlīte	0,777778	0,390698	0,623377
Sarkanrīklīte	0	1,47907	0,589981
Mednis	0,361111	0,816279	0,542672
Melnais meža strazds	0,388889	0,732558	0,525974
Svirlītis	0,5	0,565116	0,525974
Zeltgalvītis	0	1,227907	0,489796
Paceplītis	0,37037	0,372093	0,371058
Melnais mušķērājs	0,12037	0,725581	0,361781
Sila strazds	0,501543	0,151163	0,361781
Pelēkā zīlīte	0	0,744186	0,296846

Vītītis	0,324074	0,162791	0,25974
Erickiņš	0,425926	0	0,25603
Sīlis	0	0,483721	0,19295
Svilpis	0,152778	0,230233	0,183673
Dziedātājstrazds	0,296296	0	0,178108
Ķivulis	0,138889	0,209302	0,166976
Čunčiņš	0,12963	0,195349	0,155844
Pelēkais mušķērājs	0,246914	0	0,148423
Dižraibais dzenis	0,240741	0	0,144712
Peļkājīte	0,12037	0,181395	0,144712
Meža tilbīte	0	0,15814	0,06308
Zaļžubīte	0,095679	0	0,057514
Lauku balodis	0,046296	0,069767	0,055659
Plukšķis	0	0,118605	0,04731
Dzeguze	0,04321	0,048837	0,045455
Melnā dzilna	0,069444	0	0,041744
Dižknābis	0	0,086047	0,034323
Egļu krustknābis	0	0,044186	0,017625
Dzērve	0	0,032558	0,012987
Rubenis	0	0,016279	0,006494

### Lāns (Ln)

Putnu suga	Riestā	Perifērijā	Pavisam
Visi putni	11,89164	12,66569	12,41692
Žubīte	2,55418	4,068915	3,58209
Koku čipste	2,006192	1,068915	1,370149
Cekulzilīte	1,040248	0,985337	1,002985
Melnais meža strazds	0,780186	0,831378	0,814925
Svirlītis	1,25387	0,593842	0,80597
Mizložņa	0,393189	0,744868	0,631841
Čunčiņš	0	0,615836	0,41791
Zeltgalvītis	0,408669	0,387097	0,39403
Lielā zilīte	0,297214	0,422287	0,38209
Dziedātājstrazds	0,594427	0,187683	0,318408
Sarkanrīklīte	0,656347	0,155425	0,316418
Sīlis	0,321981	0,304985	0,310448
Sila strazds	0,201238	0,285924	0,258706
Dižraibais dzenis	0	0,343109	0,232836
Dzilnītis	0,356037	0,168622	0,228856
Vītītis	0,433437	0,102639	0,208955

Ķivulis	0	0,26393	0,179104
Peļkājīte	0,241486	0,11437	0,155224
Meža zīlīte	0	0,192082	0,130348
Lauku balodis	0,185759	0,087977	0,119403
Svilpis	0	0,145161	0,098507
Erickiņš	0	0,134897	0,091542
Paceplītis	0	0,117302	0,079602
Gaišais ļauķis	0	0,115836	0,078607
Plukšķis	0	0,07478	0,050746
Melnā dzilna	0,139319	0	0,044776
Mērkaziņa	0	0,046921	0,031841
Vālodze	0	0,033724	0,022886
Egļu krustknābis	0	0,027859	0,018905
Pelēkā vārna	0	0,02346	0,01592
Dzeguze	0	0,020528	0,01393
Krauklis	0,027864	0	0,008955

### Mētru ārenis (Am)

Putnu suga	Riestā	Periferijā	Pavisam
Visi putni	12,64471	12,75711	12,70295
Žubīte	3	3,774617	3,401361
Koku čipste	2,096471	1,063457	1,561224
Svirlītis	1,524706	1,417943	1,469388
Sarkanrīklīte	0,249412	1,391685	0,84127
Mizložņa	0,896471	0,277899	0,575964
Cekulzīlīte	0,395294	0,73523	0,571429
Melnais meža strazds	0,296471	0,689278	0,5
Čunčiņš	0,395294	0,367615	0,380952
Dziedātājstrazds	0	0,700219	0,362812
Svilpis	0,465882	0,21663	0,336735
Sila strazds	0,458824	0,142232	0,294785
Melnais mušķērājs	0,183529	0,341357	0,265306
Peļkājīte	0,550588	0	0,265306
Vītītis	0	0,459519	0,238095
Sīlis	0,244706	0,227571	0,235828
Pelēkā zīlīte	0	0,350109	0,181406
Zeltgalvītis	0,310588	0	0,14966
Meža zīlīte	0,308235	0	0,148526
Mednis	0,275294	0	0,132653
Brūnspārnu ļauķis	0	0,238512	0,123583
Lielā zīlīte	0,225882	0	0,108844
Ķivulis	0	0,196937	0,102041

Paceplītis	0,188235	0	0,090703
Dižraibais dzenis	0,183529	0	0,088435
Lauku balodis	0,141176	0	0,068027
Plukšķis	0	0,111597	0,057823
Mazais mušķērājs	0,101176	0	0,048753
Vālodze	0,054118	0	0,026077
Melnais stārķis	0,032941	0	0,015873
Dzeguze	0,032941	0	0,015873
Dzērve	0	0,030635	0,015873
Apodziņš	0,023529	0	0,011338
Sila cīrulis	0,009412	0,008753	0,00907
Rubenis	0	0,015317	0,007937

### Sils (SI)

Putnu suga	Riestā	Perifērijā	Pavisam
Visi putni	11,08273	12,35612	11,71942
Žubīte	4,316547	5,935252	5,125899
Koku čipste	0,874101	0,874101	0,874101
Svirlītis	1,165468	0,291367	0,728417
Melnais meža strazds	0,906475	0,453237	0,679856
Cekulzīlīte	1,208633	0	0,604317
Sarkanriklīte	0	1,143885	0,571942
Sloka	0,564748	0,564748	0,564748
Sila strazds	0,233813	0,701439	0,467626
Vītītis	0,251799	0,503597	0,377698
Ķīvulis	0,323741	0,323741	0,323741
Pelēkais mušķērājs	0,57554	0	0,28777
Meža zīlīte	0,471223	0	0,235612
Sīlis	0	0,374101	0,18705
Lielā zīlīte	0	0,345324	0,172662
Erickiņš	0	0,330935	0,165468
Melnā dzilna	0	0,323741	0,161871
Lauku balodis	0,107914	0,107914	0,107914
Krauklis	0,032374	0,032374	0,032374
Dzeguze	0,02518	0,02518	0,02518
Rubenis	0,02518	0,02518	0,02518

**Mētru kūdrenis (Km)**

Putnu suga	Riestā	Perifērijā	Pavisam
Visi putni	13,08284	14,65188	14,07792
Žubīte	3,106509	2,303754	2,597403
Koku čipste	1,91716	2,211604	2,103896
Svirlītis	2,87574	0,829352	1,577922
Cekulzīlīte	0	1,720137	1,090909
Vītītis	0,414201	1,194539	0,909091
Čunčiņš	0,497041	0,860068	0,727273
Sīlis	0,615385	0,709898	0,675325
Sila strazds	0,384615	0,665529	0,562771
Mizložņa	0	0,866894	0,549784
Mežirbe	1,08284	0	0,396104
Pelēkā zilīte	0	0,546075	0,34632
Paceplītis	0,473373	0,273038	0,34632
Peļkājīte	0	0,532423	0,337662
Zilzilīte	0	0,416382	0,264069
Ķivulis	0,532544	0	0,194805
Melngalvas ķauķis	0	0,300341	0,190476
Dārza ķauķis	0	0,269625	0,170996
Gaišais ķauķis	0	0,269625	0,170996
Dižraibais dzenis	0	0,266212	0,168831
Trīspirkstu dzenis	0,431953	0	0,158009
Dziedātājstrazds	0,378698	0	0,138528
Dzeltenā stērste	0	0,215017	0,136364
Melnais meža strazds	0,372781	0	0,136364
Dzeguze	0	0,071672	0,045455
Egļu krustknābis	0	0,064846	0,041126
Peļu klijāns	0	0,027304	0,017316
Rubenis	0	0,023891	0,015152
Sila cīrulis	0	0,013652	0,008658

**Šaurlapju kūdrenis ar valdošo sugu priedi (KsP)**

Putnu suga	Riestā	Perifērijā	Pavisam
Visi putni	18,97436	14,92953	15,39763
Žubīte	3,846154	3,271812	3,338279
Svirlītis	4,153846	1,35906	1,682493
Cekulzīlīte	0	1,127517	0,997033
Čunčiņš	0	1,127517	0,997033
Koku čipste	0	1,087248	0,961424

Sarkanrīklīte	0	1,067114	0,94362
Zeltgalvītis	0	0,885906	0,783383
Mizložņa	0	0,852349	0,753709
Paceplītis	0	0,805369	0,712166
Pelēkā zilīte	0	0,536913	0,474777
Zaļais ļauķītis	0	0,446309	0,394659
Meža zilīte	3,358974	0	0,388724
Melnais meža strazds	0	0,422819	0,373887
Mednis	0	0,392617	0,347181
Dzilnītis	2,948718	0	0,341246
Sīlis	2,666667	0	0,308605
Dižraibais dzenis	0	0,261745	0,231454
Melnais mušķērājs	2	0	0,231454
Peļkājīte	0	0,261745	0,231454
Vītītis	0	0,234899	0,207715
Sila strazds	0	0,218121	0,192878
Dziedātājstrazds	0	0,214765	0,189911
Mazais mušķērājs	0	0,144295	0,127596
Lauku balodis	0	0,100671	0,089021
Egļu krustknābis	0	0,063758	0,05638
Dzeguze	0	0,04698	0,041543

### Šaurlapju ārenis ar valdošo sugu priedi (AsP)

Putnu suga	Riestā	Perifērijā	Pavisam
Visi putni	18,59236	22,98561	20,65541
Žubīte	3,821656	4,316547	4,054054
Zeltgalvītis	2,522293	0,94964	1,783784
Pelēkā zilīte	1,019108	2,302158	1,621622
Svirlītis	1,031847	1,748201	1,368243
Cekulzilīte	2,140127	0	1,135135
Svilpis	0	2,136691	1,003378
Vītītis	0,89172	1,007194	0,945946
Meža zilīte	0,834395	0,942446	0,885135
Mizložņa	0,808917	0,913669	0,858108
Čunčiņš	1,070064	0,604317	0,851351
Koku čipste	1,031847	0,582734	0,820946
Sarkanrīklīte	0	1,52518	0,716216
Melnais meža strazds	0,401274	0,906475	0,638514
Ķivulis	0	1,294964	0,608108
Sloka	1	0	0,530405
Melnais	0,496815	0,561151	0,527027

mušķērājs			
Peļkājīte	0,496815	0,561151	0,527027
Dziedātājstrazds	0	0,920863	0,432432
Dzilnītis	0	0,827338	0,388514
Lielā zilīte	0,611465	0	0,324324
Paceplītis	0	0,57554	0,27027
Sila strazds	0,414013	0	0,219595
Lauku balodis	0	0,215827	0,101351
Krauklis	0	0,064748	0,030405
Sila cīrulis	0	0,028777	0,013514

### Niedrājs ar valdošo sugu priedi (NdP)

Putnu suga	Riestā	Perifērijā	Pavisam
Visi putni	16,34177	10,66667	12,62445
Žubīte	3,797468	3	3,275109
Cekulzilīte	4,253165	1,12	2,200873
Lielā zilīte	0	1,92	1,257642
Čunčiņš	1,063291	1,12	1,100437
Svirlītis	2,050633	0,54	1,061135
Koku čipste	1,025316	0,54	0,707424
Zeltgalvītis	0	0,88	0,576419
Mizložņa	1,607595	0	0,554585
Sarkanrīklīte	1,341772	0	0,462882
Peļkājīte	0	0,52	0,340611
Vītītis	0	0,466667	0,305677
Sila strazds	0,822785	0	0,283843
Melnais meža strazds	0	0,42	0,275109
Lauku balodis	0,379747	0	0,131004
Dzeguze	0	0,093333	0,061135
Rubenis	0	0,046667	0,030568

### Damaksnis (Dm)

Putnu suga	Riesta perifērijā
Visi putni	17,4
Žubīte	4,285714
Svirlītis	2,7
Zeltgalvītis	1,257143
Čunčiņš	1,2
Koku čipste	1,157143
Dziedātājstrazds	0,914286
Dižraibais dzenis	0,742857
Brūnspārnu	0,519048



ķauķis	
Sarkanrīklīte	0,504762
Sīlis	0,495238
Svilpis	0,471429
Lielā zilīte	0,457143
Melngalvas ķauķis	0,419048
Paceplītis	0,380952
Peļkājīte	0,371429
Vītītis	0,333333
Dzeltenā stērste	0,3
Melnais meža strazds	0,3
Melnā dzilna	0,214286
Meža tilbīte	0,161905
Egļu krustknābis	0,090476
Parastā ūbele	0,090476
Dzeguze	0,033333

### **Grinis (Gs)**

Putnu suga	Riestā	Perifērijā	Pavisam
Visi putni	10,52273	13,35	11,40625
Žubīte	5,113636	7,5	5,859375
Sarkanrīklīte	2,409091	0	1,65625
Mednis	1,329545	0	0,914063
Melnā dzilna	1,022727	0	0,703125
Mazais mušķērājs	0,488636	1,075	0,671875
Koku čipste	0	2,025	0,632813
Paceplītis	0	2	0,625
Lauku balodis	0	0,75	0,234375
Dzeguze	0,159091	0	0,109375

### **Klajums (izcirtums vai lauce)**

Putnu suga	Riestā	Perifērijā	Pavisam
Visi putni	17,81818	17,32673	17,375
Žubīte	0	4,455446	4,017857
Koku čipste	7,363636	2,405941	2,892857
Zeltgalvītis	0	2,613861	2,357143
Paceplītis	0	1,584158	1,428571
Melnais meža strazds	0	1,247525	1,125
Dzilnītis	10,45455	0	1,026786

Lielā zilīte	0	0,950495	0,857143
Melngalvas ķauķis	0	0,871287	0,785714
Čunčiņš	0	0,831683	0,75
Dižraibais dzenis	0	0,772277	0,696429
Peļkājīte	0	0,772277	0,696429
Lauku balodis	0	0,594059	0,535714
Pelēkā vārna	0	0,158416	0,142857
Dzērve	0	0,069307	0,0625

### Slapjais damaksnis ar valdošo sugu priedi (DmsP)

Putnu suga	Riēstā	Perifērijā	Pavisam
Visi putni	31,03846	17,3	21,02083
Žubīte	20,19231	3,214286	7,8125
Koku čipste	0	5,8	4,229167
Sarkanrīklīte	8,153846	1,514286	3,3125
Melnais meža strazds	2,423077	1,8	1,96875
Ķivulis	0	2,571429	1,875
Sloka	0	2,242857	1,635417
Dzeguze	0,269231	0,1	0,145833
Sila cīrulis	0	0,057143	0,041667

### Platlapju ārenis (Ap)

Putnu suga	Riēsta perifērijā
Visi putni	15,84946
Čunčiņš	2,709677
Mežzirbe	1,967742
Žubīte	1,612903
Mizložņa	1,365591
Garastīte	1,344086
Purva ķauķis	1,268817
Dzilnītis	1,236559
Melngalvas ķauķis	0,946237
Svirlītis	0,870968
Dārza ķauķis	0,849462
Vītītis	0,752688
Melnā dzilna	0,483871
Lakstīgala	0,258065
Urālpūce	0,107527
Rubenis	0,075269

**Niedrājs ar valdošo sugu bērzu (NdB)**

Putnu suga	Riestā	Perifērijā	Pavisam
Visi putni	12,02083	20,88095	16,15556
Žubīte	3,125	12,5	7,5
Meža zilīte	0	3,119048	1,455556
Dzilnītis	0	2,738095	1,277778
Sarkanrīklīte	0	2,52381	1,177778
Sīlis	2,166667	0	1,155556
Koku čipste	1,6875	0	0,9
Trīspirkstu dzenis	1,520833	0	0,811111
Vītītis	1,458333	0	0,777778
Sila strazds	1,354167	0	0,722222
Meža tilbīte	0,708333	0	0,377778

**Slapjais damaksnis ar valdošu lapkoku sugu (DmsL)**

Putnu suga	Riestā	Perifērijā	Pavisam
Visi putni	5,631579	13,65714	11,94382
Žubīte	3,947368	2,142857	2,52809
Cekulzilīte	0	2,4	1,88764
Melnais meža strazds	0	1,8	1,41573
Dzilnītis	0	1,642857	1,292135
Lielā zilīte	0	1,371429	1,078652
Čunčiņš	0	1,2	0,94382
Svirlītis	0	1,157143	0,910112
Dižraibais dzenis	0	1,114286	0,876404
Plukšķis	0	0,728571	0,573034
Mērkaziņa	1,684211	0	0,359551
Dzeguze	0	0,1	0,078652

**Vēris ar valdošu lapkoku sugu (VrL)**

Putnu suga	Riesta perifērijā
Visi putni	18,375
Vītītis	2,916667
Mežirbe	2,541667
Čunčiņš	2,333333
Zeltgalvītis	1,833333
Garastīte	1,736111
Lielā zilīte	1,333333
Meža pīle	1,138889
Svirlītis	1,125
Žubīte	1,041667

Dziedātājstrazds	0,888889
Mazais dzenis	0,680556
Meža tilbīte	0,472222
Lakstīgala	0,333333

### Slapjais damaksnis ar valdošo sugu egli (DmsE)

Putnu suga	Riestā	Perifērijā	Pavisam
Visi putni	5,571429	20,28571	14,4
Cekulzīlīte	0	4	2,4
Pelēkā zīlīte	0	3,809524	2,285714
Žubīte	2,678571	1,785714	2,142857
Vītītis	0	3,333333	2
Sarkanrīklīte	0	2,52381	1,514286
Lielā zīlīte	0	2,285714	1,371429
Koku čipste	2,892857	0	1,157143
Dārza kauķis	0	1,880952	1,128571
Meža balodis	0	0,5	0,3
Dzeguze	0	0,166667	0,1

### Dumbrājs (Db)

Putnu suga	Riestā	Perifērijā	Pavisam
Visi putni	14,4	24,67742	19,22727
Žubīte	6,428571	7,258065	6,818182
Paceplītis	2,285714	2,580645	2,424242
Zeltgalvītis	0	4,258065	2
Meža zīlīte	0	4,225806	1,984848
Mizložņa	0	4,096774	1,924242
Dzilnītis	3,285714	0	1,742424
Čunčiņš	2,4	0	1,272727
Vītītis	0	2,258065	1,060606

### Viršu ārenis (Av)

Putnu suga	Riestā
Visi putni	17
Žubīte	8,490566
Cekulzīlīte	3,169811
Mednis	0
Koku čipste	1,528302
Svirlītis	1,528302
Peļkājīte	1,471698
Mazais mušķērājs	0,811321

**Šaurlapju kūdrenis ar valdošo sugu egli (KsE)**

Putnu suga	Riestā	Perifērijā	Pavisam
Visi putni	37,92308	23,44444	26,68966
Cekulzīlīte	0	7,466667	5,793103
Žubīte	17,30769	1,666667	5,172414
Čunčiņš	6,461538	1,866667	2,896552
Peļkājīte	6	1,733333	2,689655
Melnais meža strazds	0	2,8	2,172414
Dzilnītis	0	2,555556	1,982759
Sarkanrīklīte	8,153846	0	1,827586
Lielā zīlīte	0	2,133333	1,655172
Svirlītis	0	1,8	1,396552
Dziedātājstrazds	0	1,422222	1,103448

**Šaurlapju ārenis ar valdošo sugu egli (AsE)**

Putnu suga	Perifērijā
Visi putni	10,50909
Žubīte	4,090909
Paceplītis	2,909091
Sarkanrīklīte	1,927273
Melnais meža strazds	1,145455
Dzeguze	0,254545
Apodziņš	0,181818

**Niedrājs ar valdošo sugu egli (NdE)**

Putnu suga	Riestā	Perifērijā	Pavisam
Visi putni	40,71429	24,36957	26,5283
Cekulzīlīte	0	7,304348	6,339623
Zeltgalvītis	0	5,73913	4,981132
Žubīte	10,71429	3,26087	4,245283
Sloka	0	3,413043	2,962264
Melnais meža strazds	18	0	2,377358
Sarkanrīklīte	0	2,304348	2
Čunčiņš	12	0	1,584906
Peļkājīte	0	1,695652	1,471698
Lauku balodis	0	0,652174	0,566038

**Liekņa (Lk)**

Putnu suga	Riesta perifērijā
Visi putni	35,3125
Žubīte	15,625
Sarkanrīklīte	11,04167

Lielā zilīte	4
Melnais meža strazds	3,9375
Meža tilbīte	0,708333

### **Platlapju kūdrenis (Kp)**

Putnu suga	Riesta perifērijā
Visi putni	16,26667
Sarkanrīklīte	2,355556
Svilpis	2,2
Lielā zilīte	2,133333
Koku čipste	1,8
Svirlītis	1,8
Paceplītis	1,777778
Gaišais ļauķis	1,755556
Žubīte	1,666667
Baltmugurdzenis	0,777778

### **Vēris ar valdošo sugu egli (VrE)**

Putnu suga	Riesta perifērijā
Visi putni	11,18919
Vītītis	3,783784
Dziedātājstrazds	3,459459
Lielā zilīte	0
Svirlītis	2,189189
Žubīte	0
Sila strazds	1,756757

### **Viršu kūdrenis ar valdošo sugu bērzu (KvB)**

Putnu suga	Riesta perifērijā
Visi putni	12,55556
Vītītis	5,833333
Mizložņa	3,527778
Dzilnītis	3,194444

### **Slapjais vēris un slapjā gārša (Vrs/Grs)**

Putnu suga	Riesta perifērijā
Visi putni	18,65
Žubīte	3,75
Meža zilīte	0
Sarkanrīklīte	5,3
Melngalvas ļauķis	4,4

Melnais meža strazds	3,15
Meža tilbīte	1,7
Rubenis	0,35

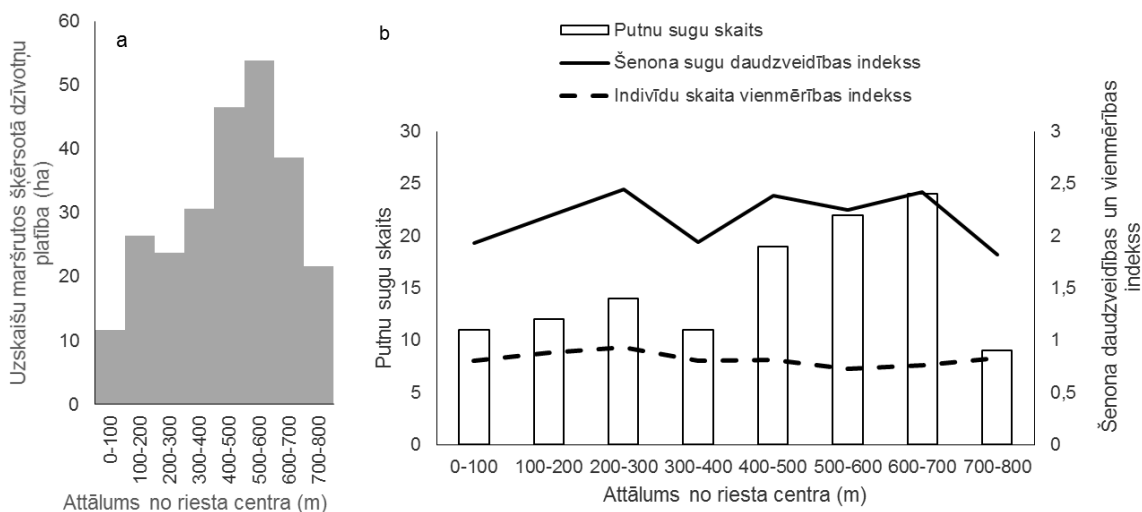
### Šaurlapju ārenis ar valdošu lapkoku sugu (AsL)

Putnu suga	Riesta perifērija
Visi putni	5,8
Melnais meža strazds	2,52
Melnā dzilna	1,8
Lauku balodis	1,2
Dzeguze	0,28

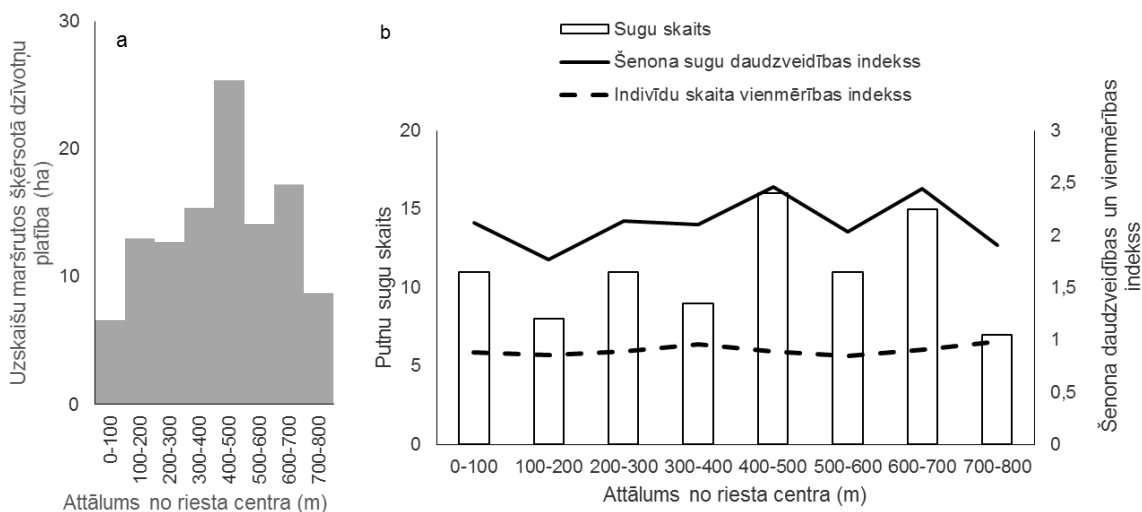
### Purvājs ar valdošo sugu bērzu (PvB)

Putnu suga	Perifērija
Visi putni	13,63636
Žubīte	13,63636

### Putnu sugu daudzveidības un dzīvotņu platības telpiskā struktūra attiecībā pret mežu riestu centru

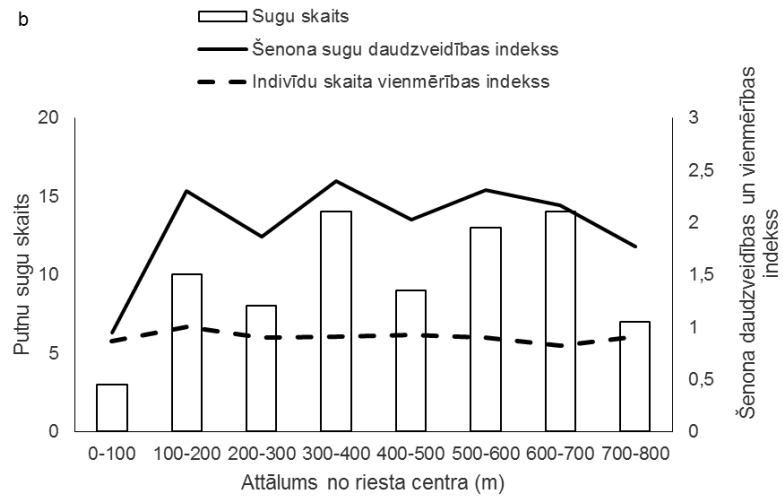
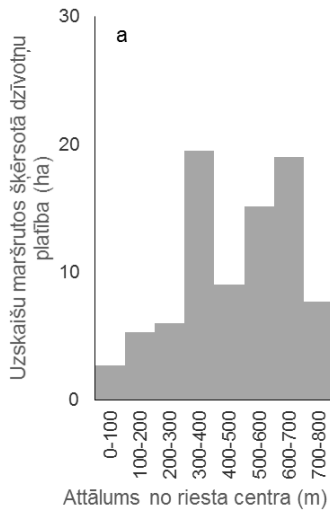


1. attēls. Mētrāju (Mr) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.

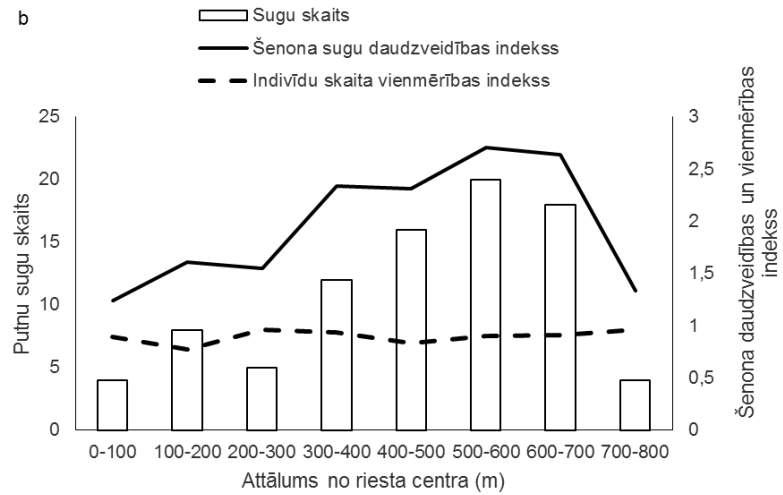
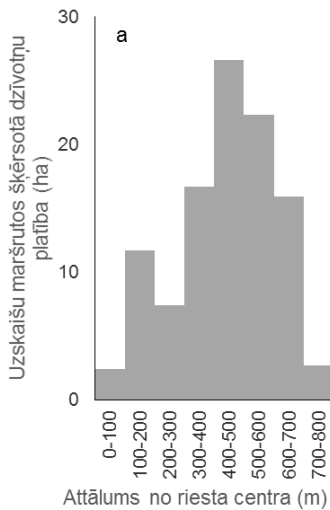


2. attēls. Priežu purvāju (PvP) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.

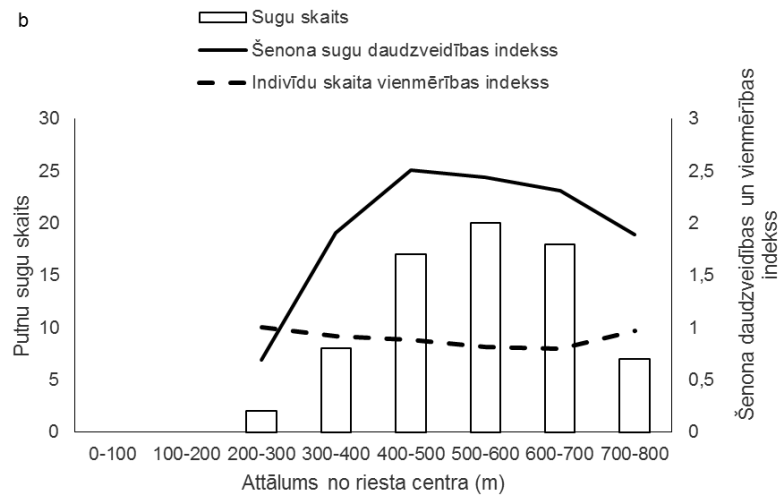
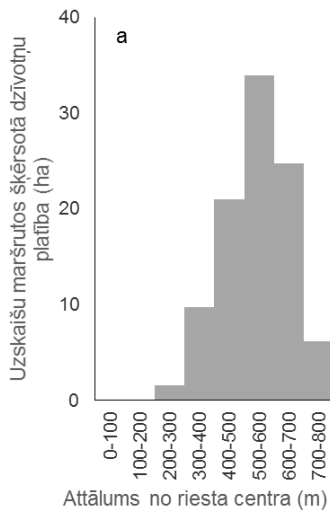




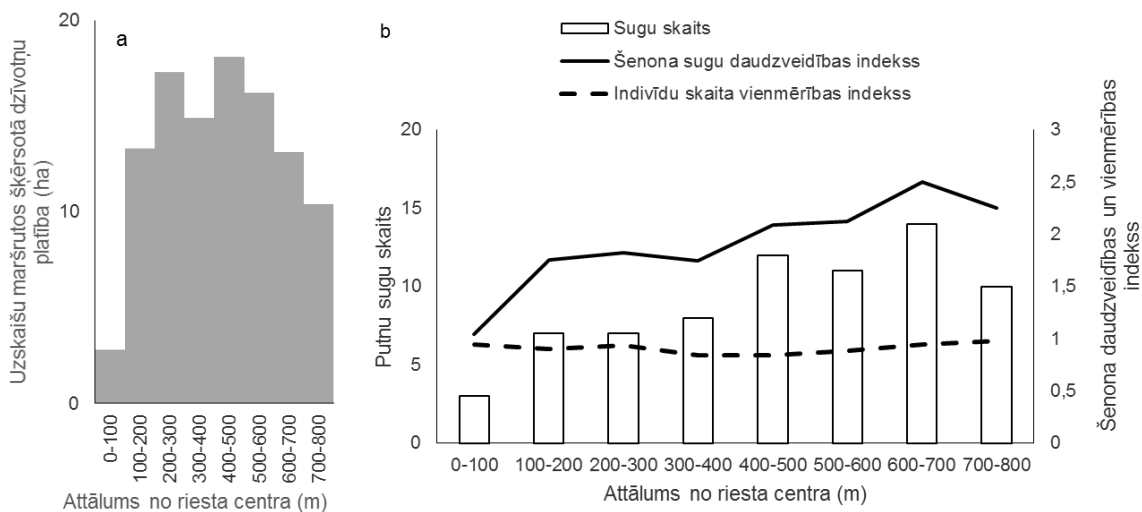
3. attēls. Mētru āreņu (Am) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



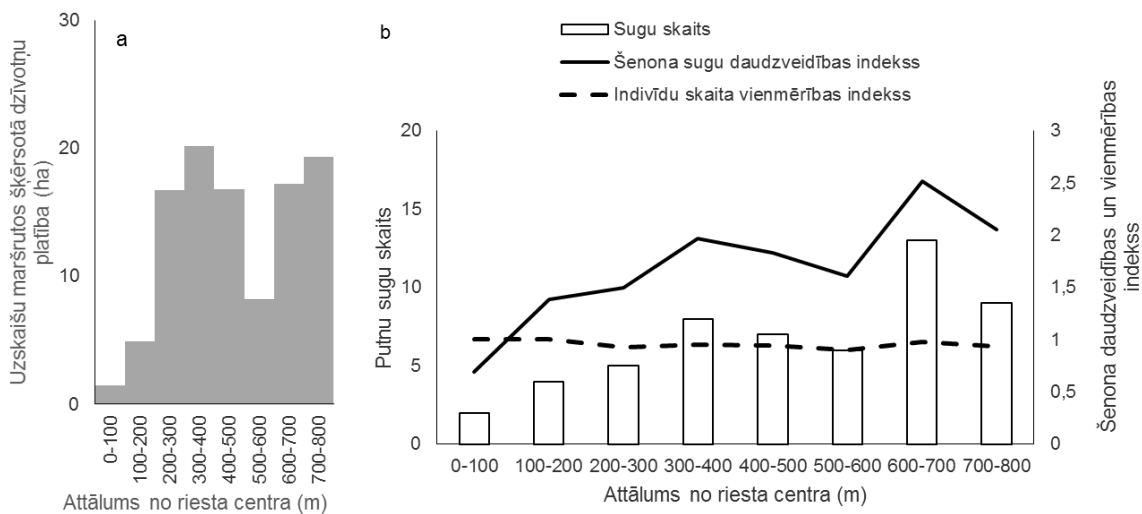
4. attēls. Slapjo mētrāju (Mrs) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



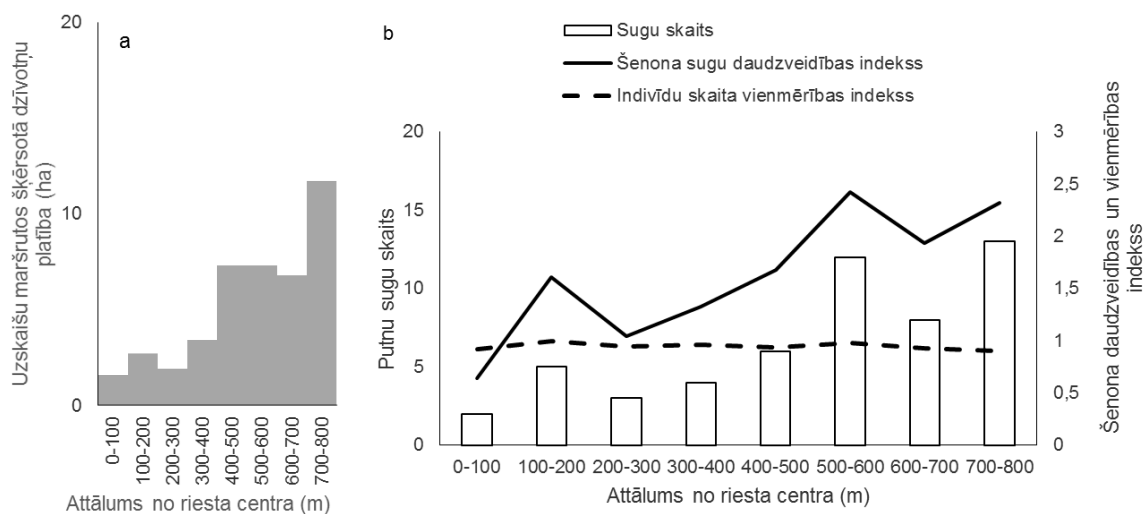
5. attēls. Lānu (Ln) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



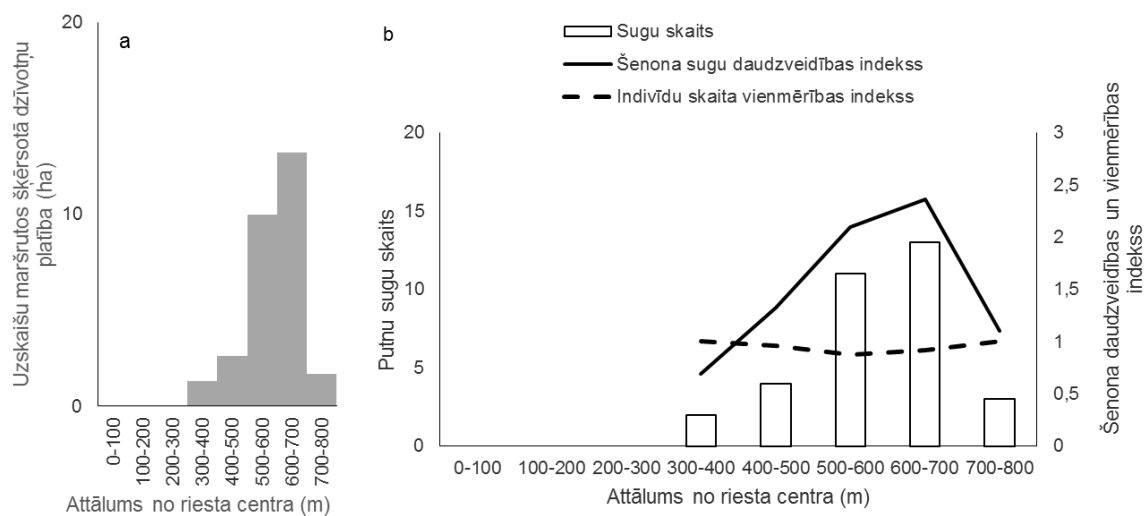
6. attēls. Priežu viršu kūdreņu (KvP) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



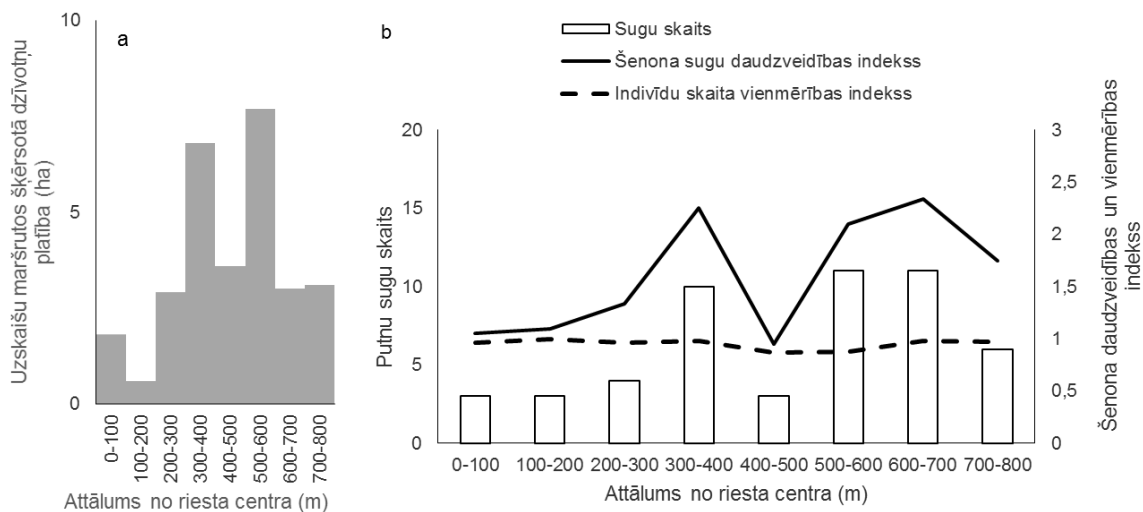
7. attēls. Sūnu purvu (Sp) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



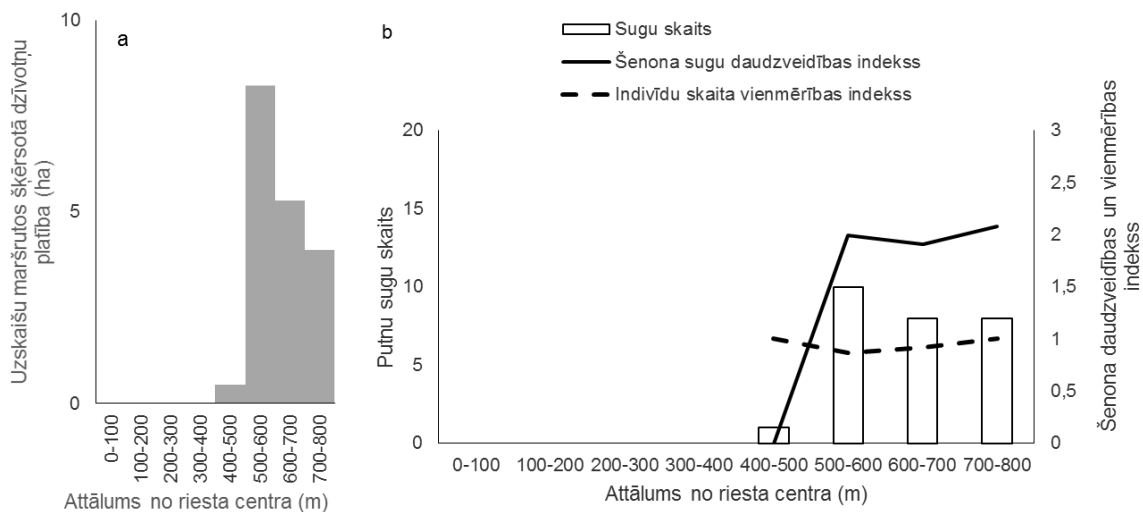
8. attēls. Mētru kūdreņu (Km) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



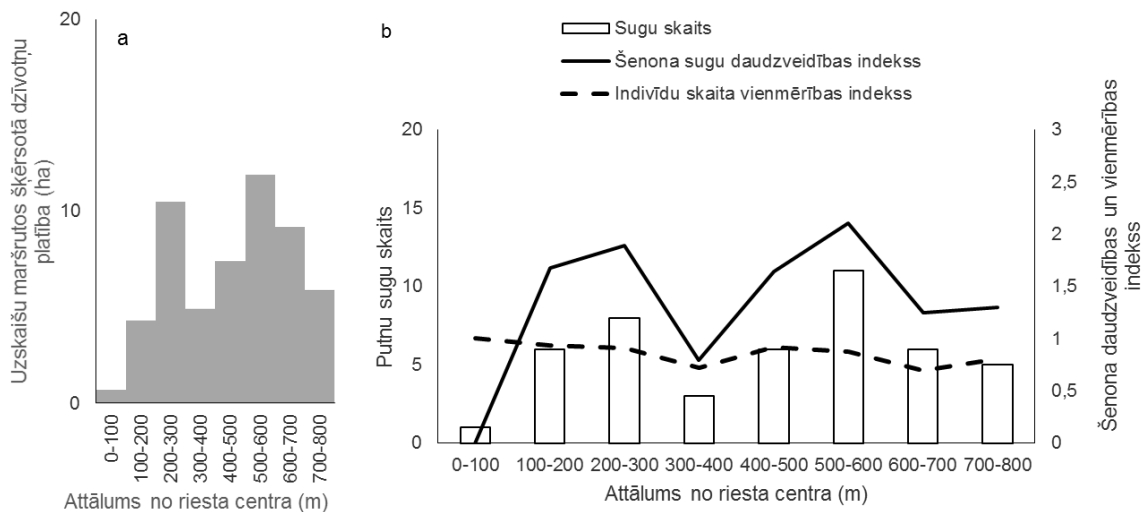
9. attēls. Priežu šaurlapju kūdreņu (KsP) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



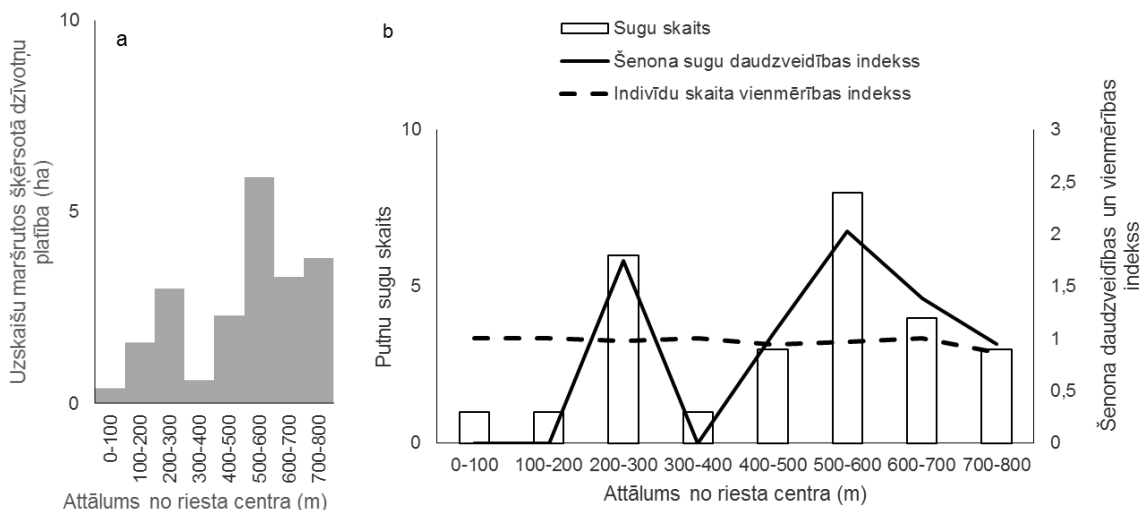
10. attēls. Priežu šaurlapju āreņu (AsP) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



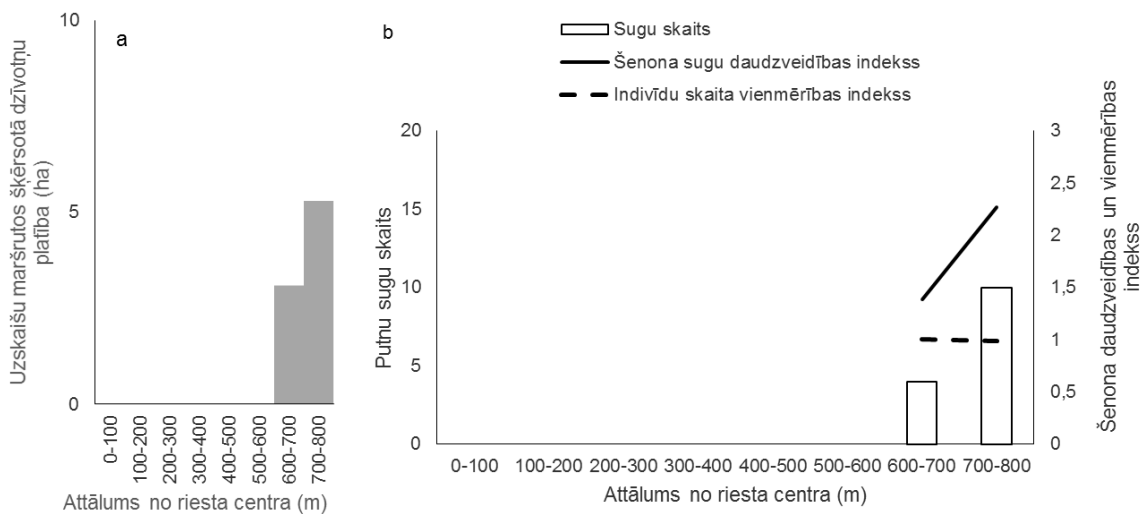
11. attēls. Damakšņu (Dm) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



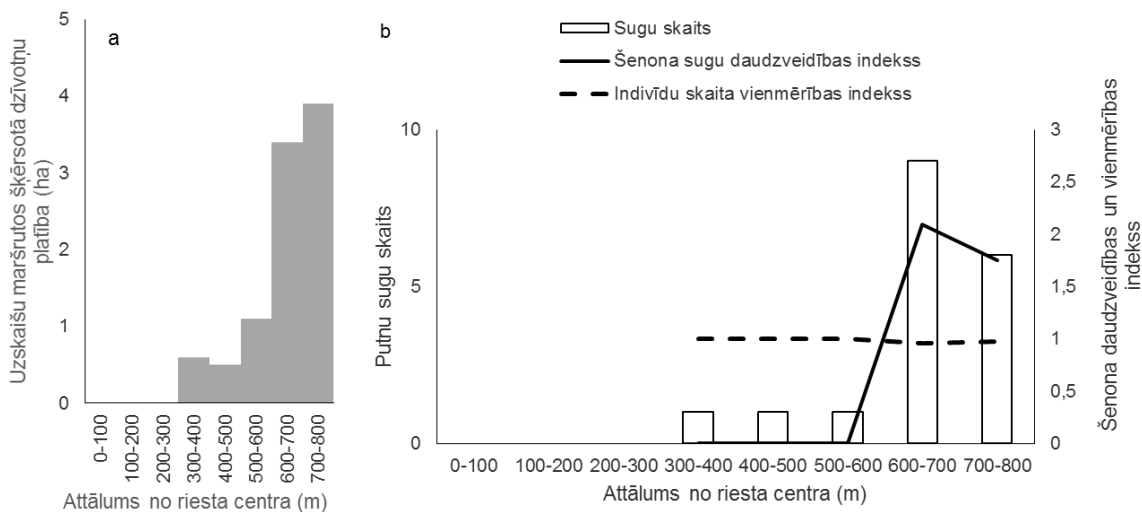
12. attēls. Silu (SI) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



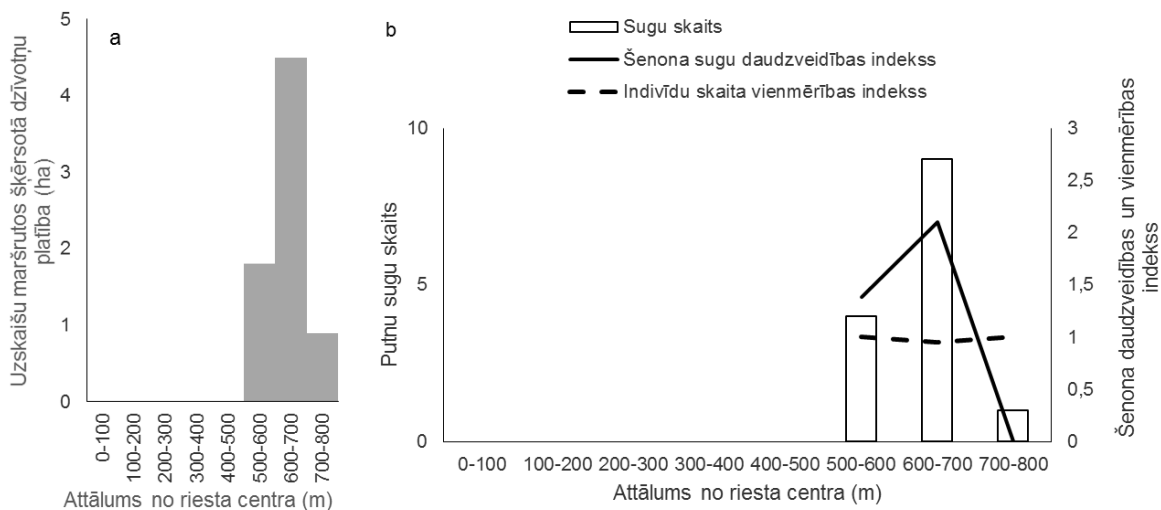
13. attēls. Priežu niedrāju (NdP) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



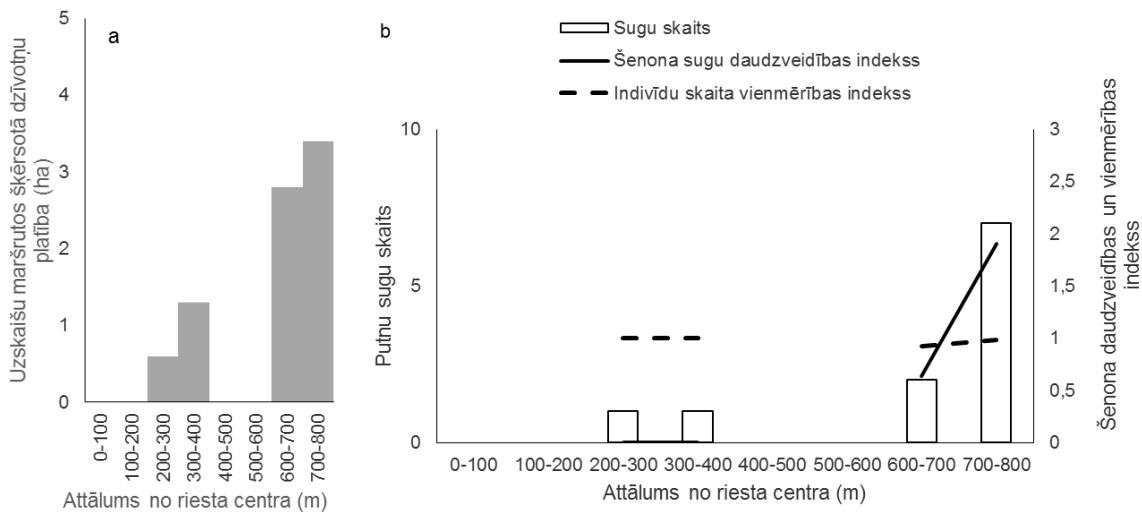
14. attēls. Platlapju āreņu (Ap) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



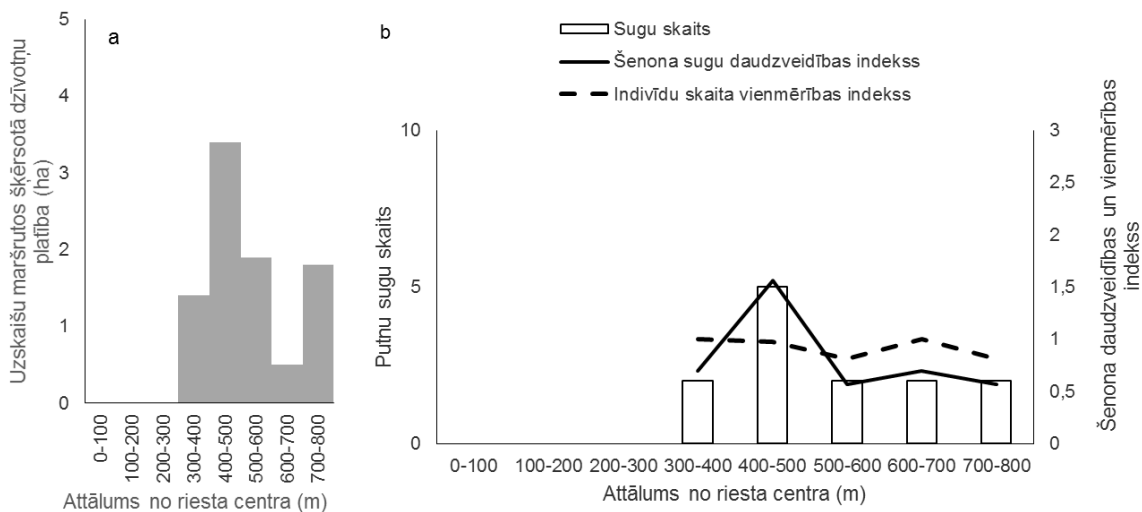
15. attēls. Klajumu platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



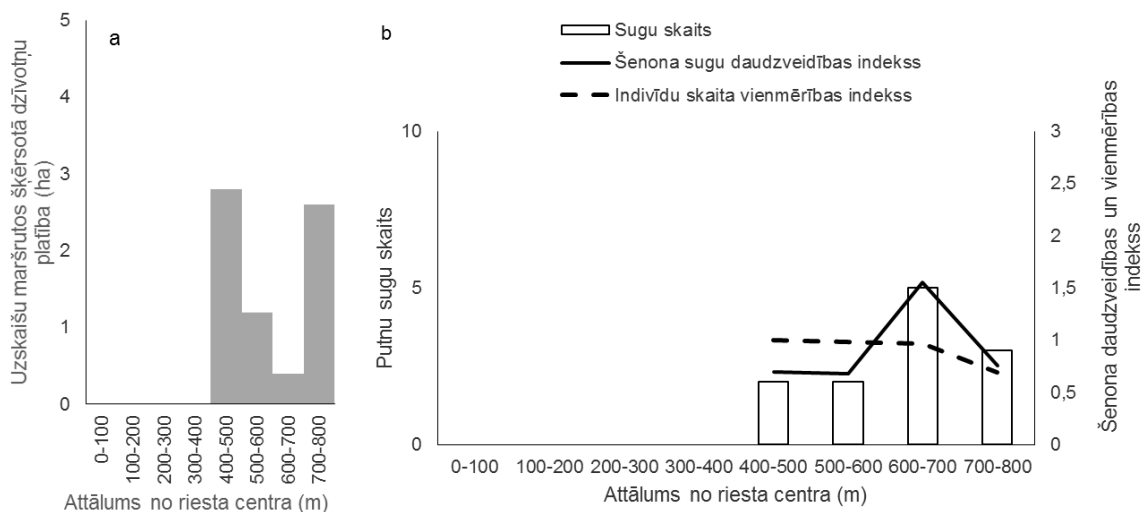
16. attēls. Lapkoku vēru (VrL) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



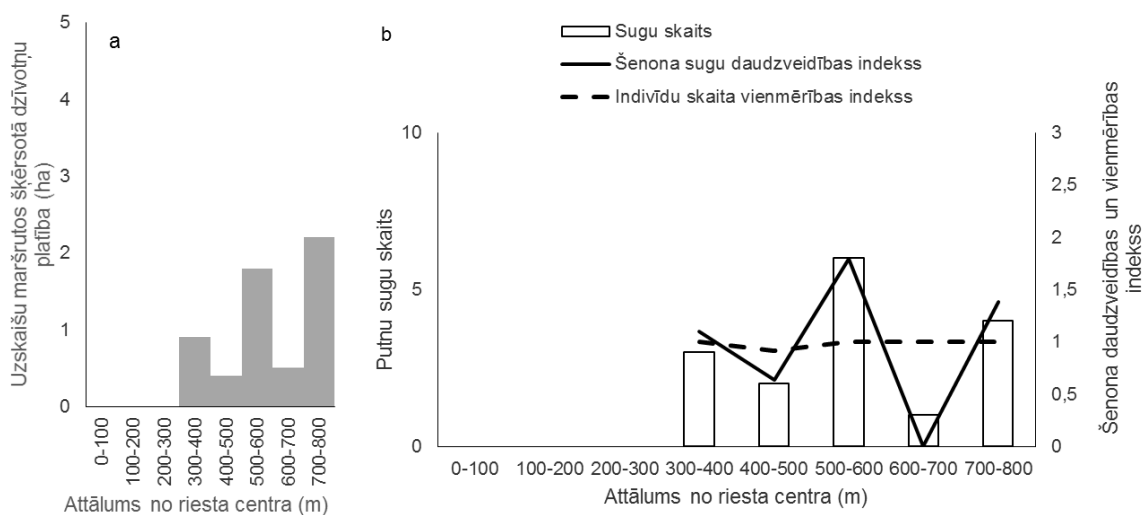
17. attēls. Lapkoku slapjo damakšņu (DmsL) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



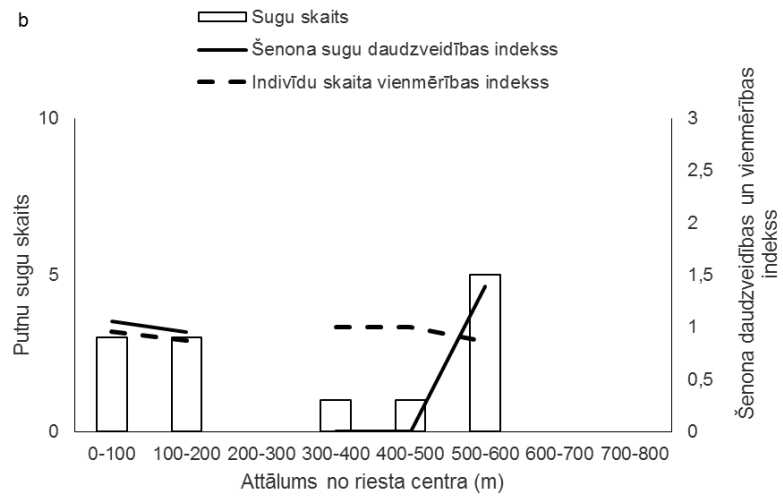
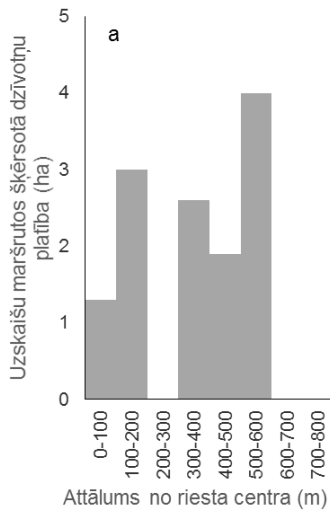
18. attēls. Bērzu niedrāju (NdB) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



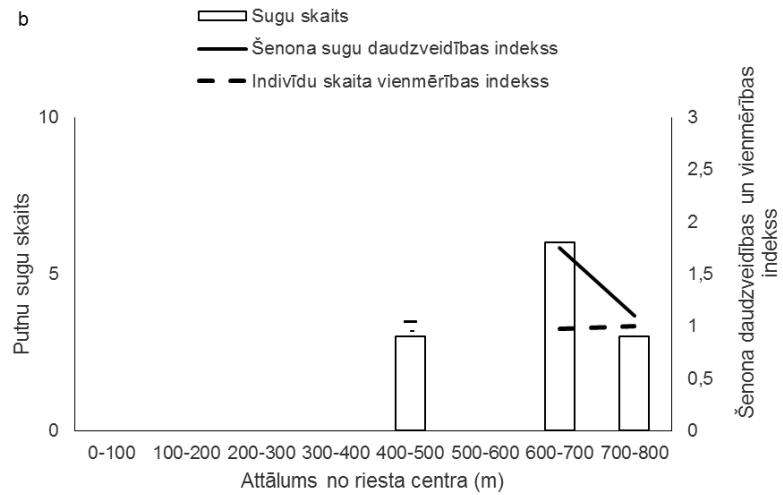
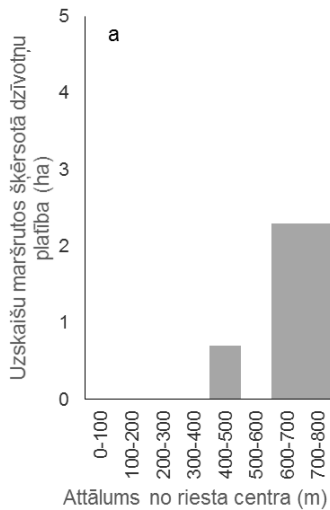
19. attēls. Egļu slapjo damakšņu (DmsE) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



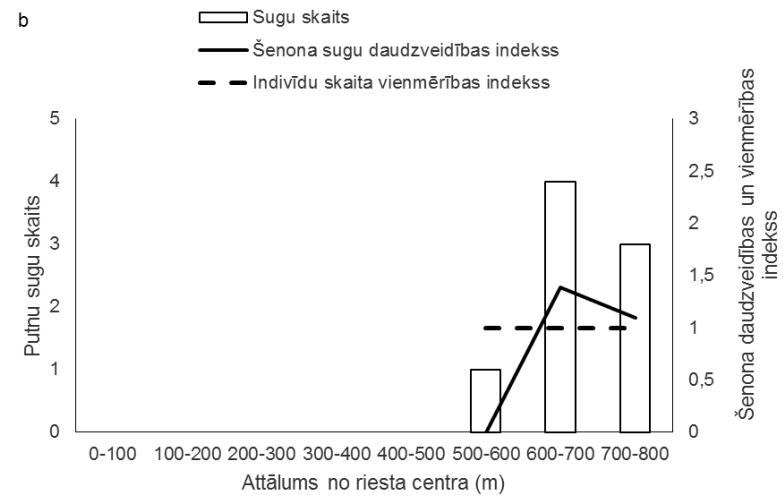
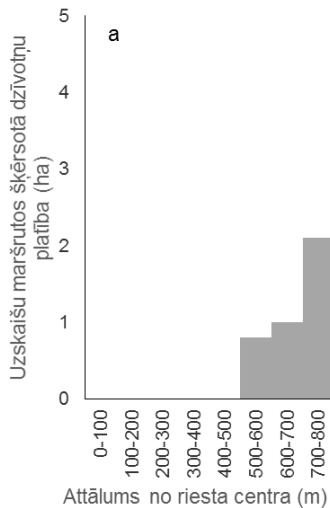
20. attēls. Egļu šaurlapju kūdreņu (KsE) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



21. attēls. Grīņu (Gs) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.

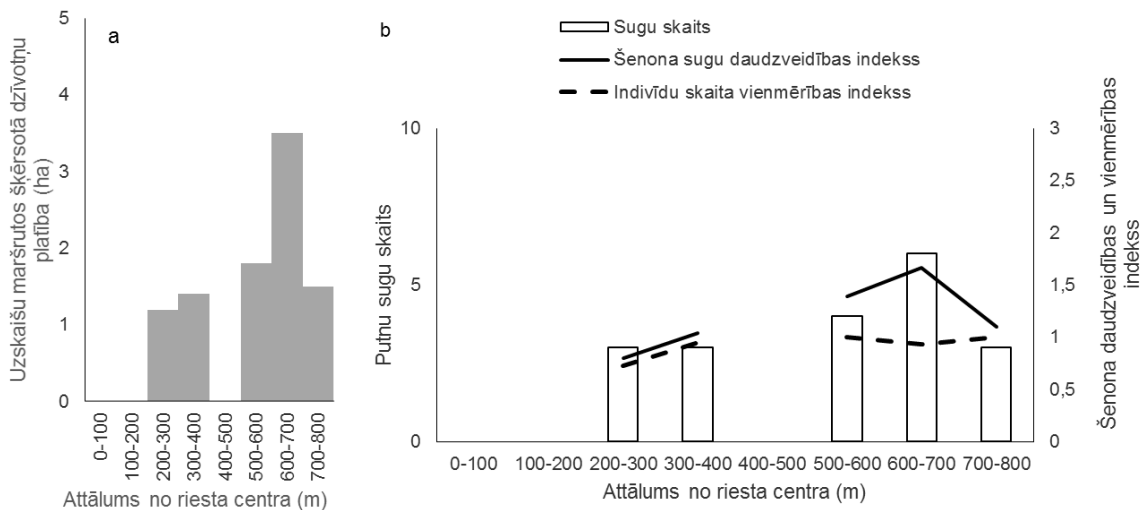


22. attēls. Egļņu niedrāju (NdE) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.

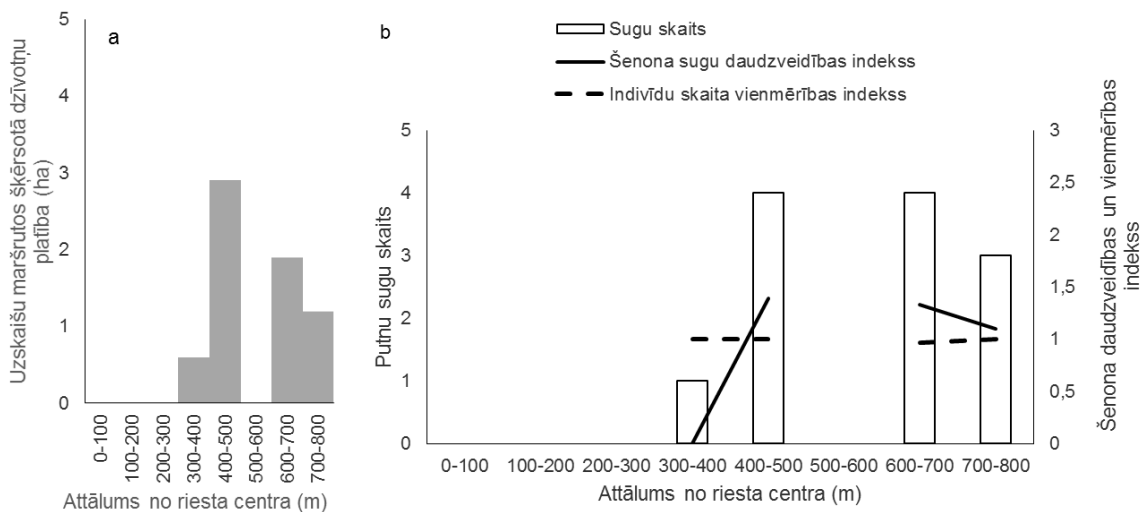




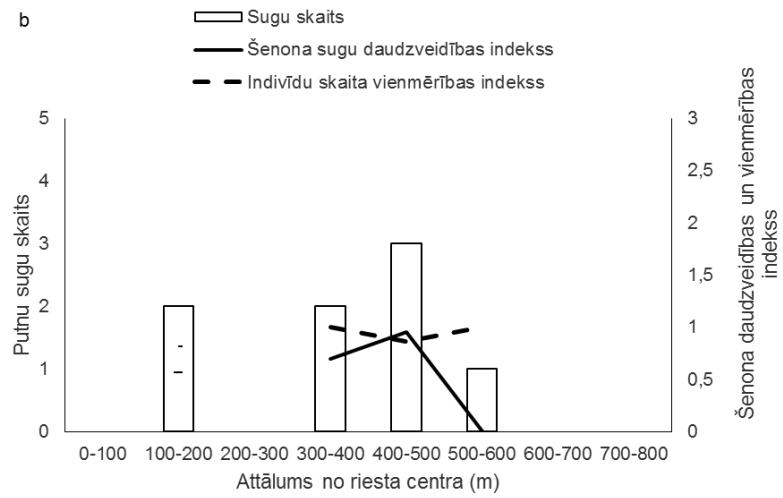
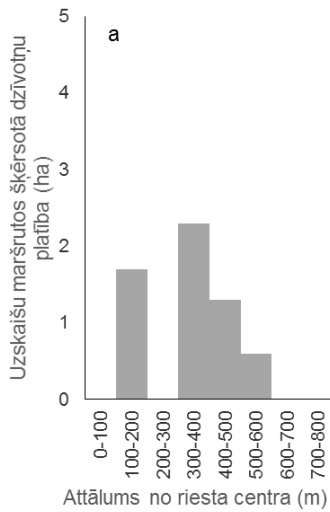
23. attēls. Platlapju kūdreņu (Kp) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



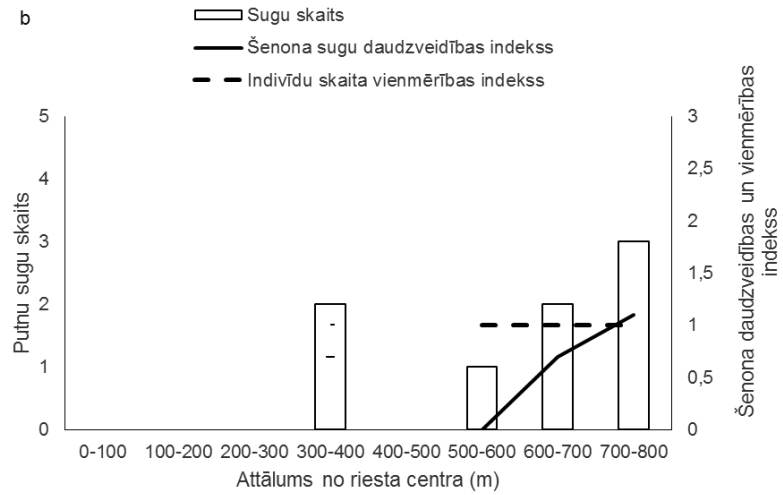
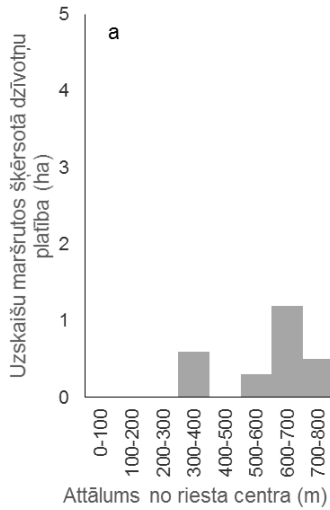
24. attēls. Priežu slapjo damakšņu (DmsP) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



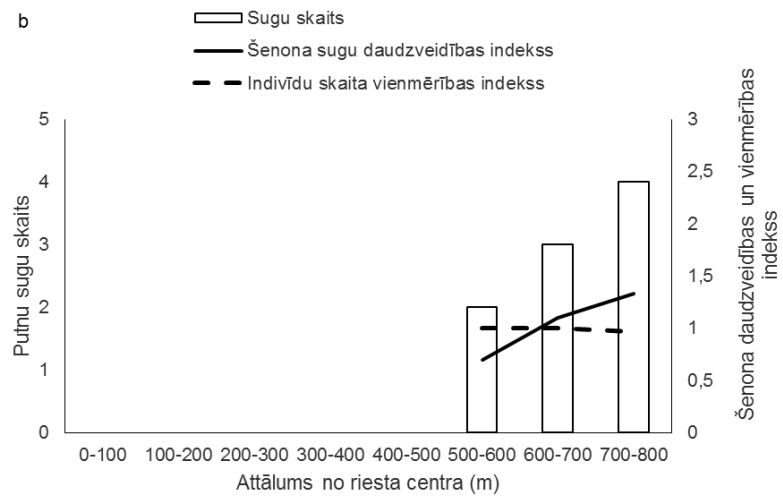
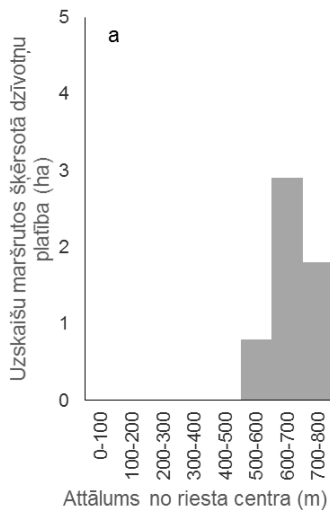
25. attēls. Dumbrāju (Db) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



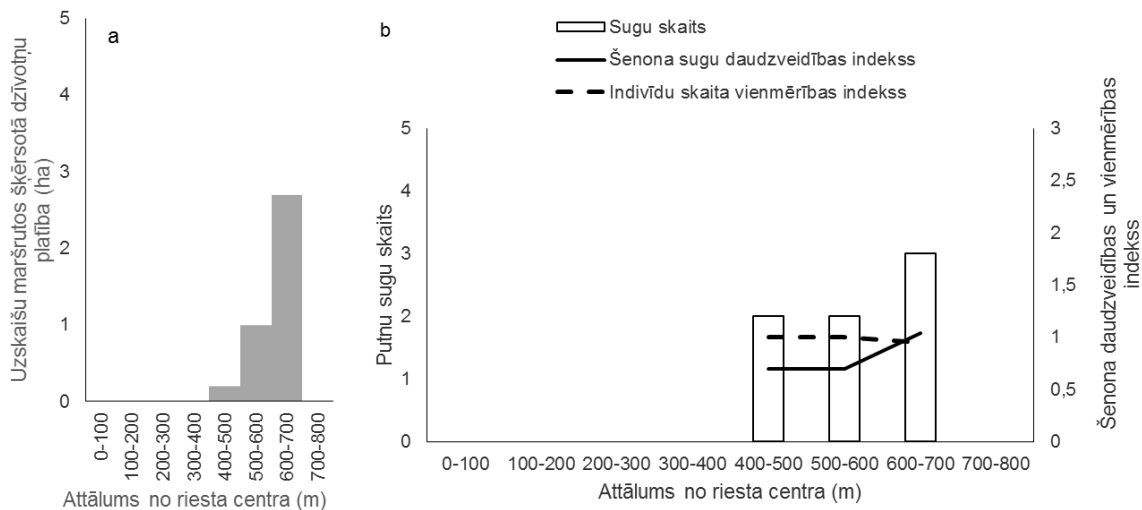
26. attēls. Viršu āreņu (Av) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



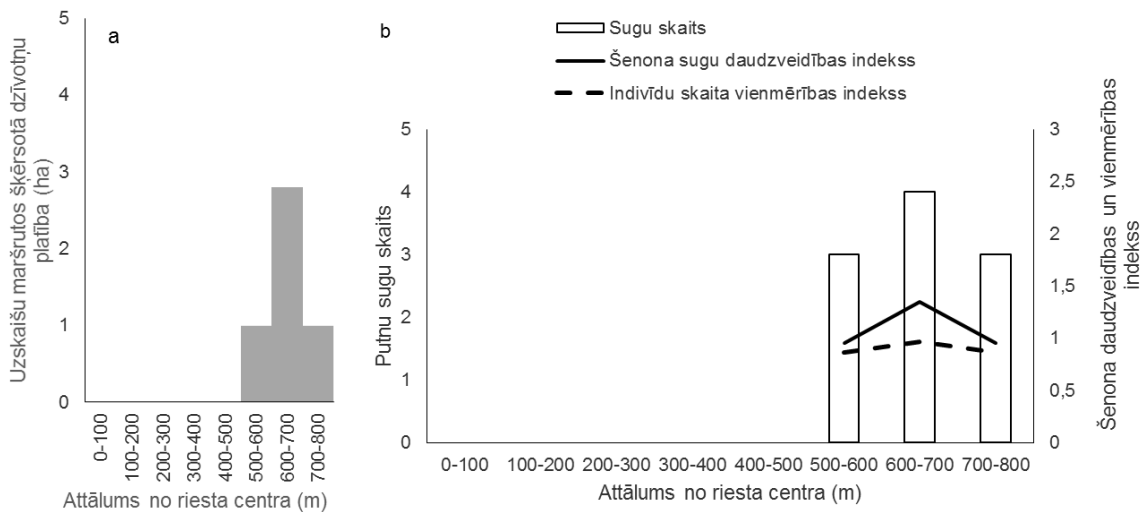
27. attēls. Slapjo vēru un slapjo gāršu (Vrs/Grs) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



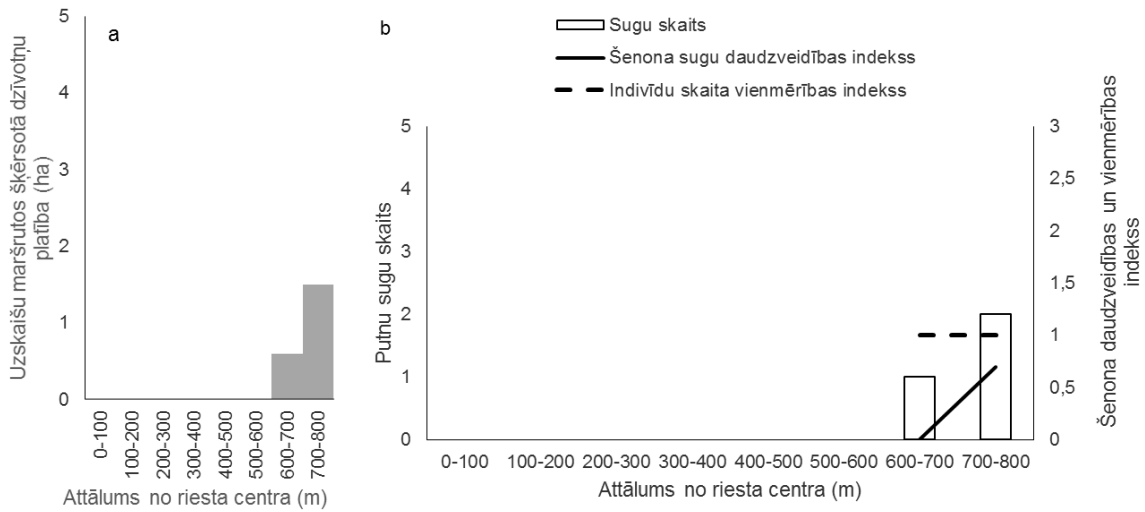
28. attēls. Egļu šaurlapju āreņu (AsE) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



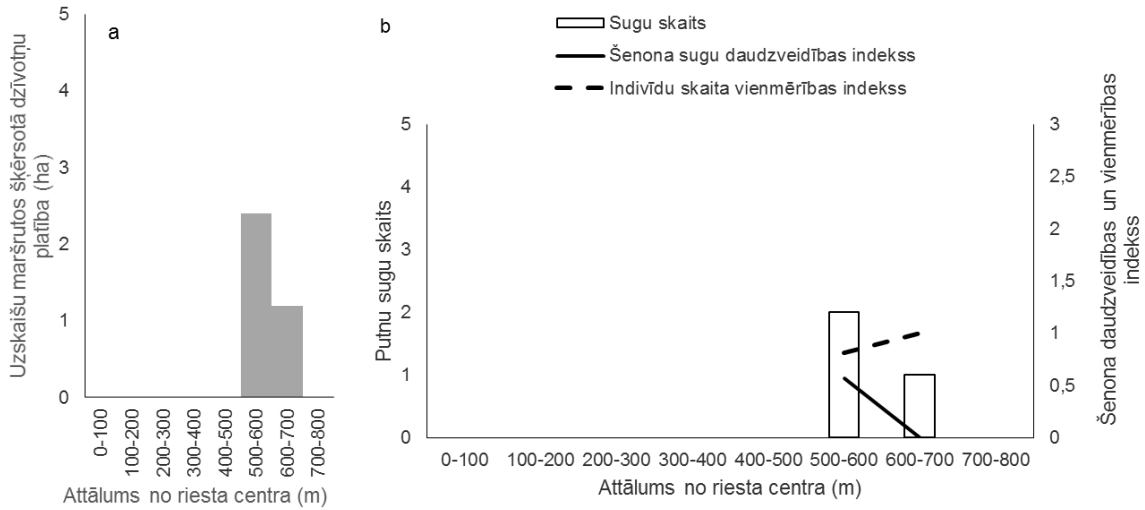
29. attēls. Egļu vēru (VrE) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



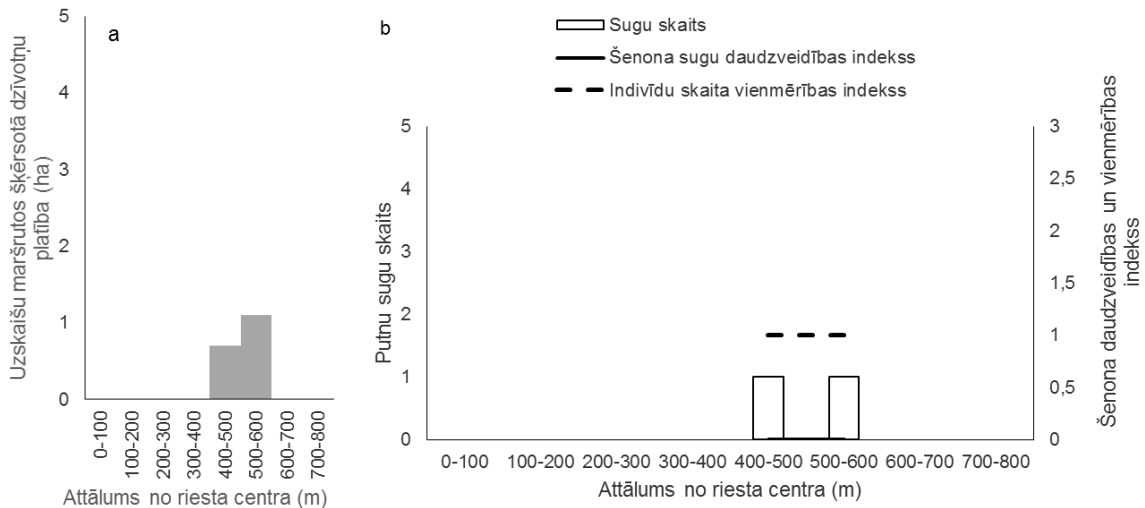
30. attēls. Liekņu (Lk) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



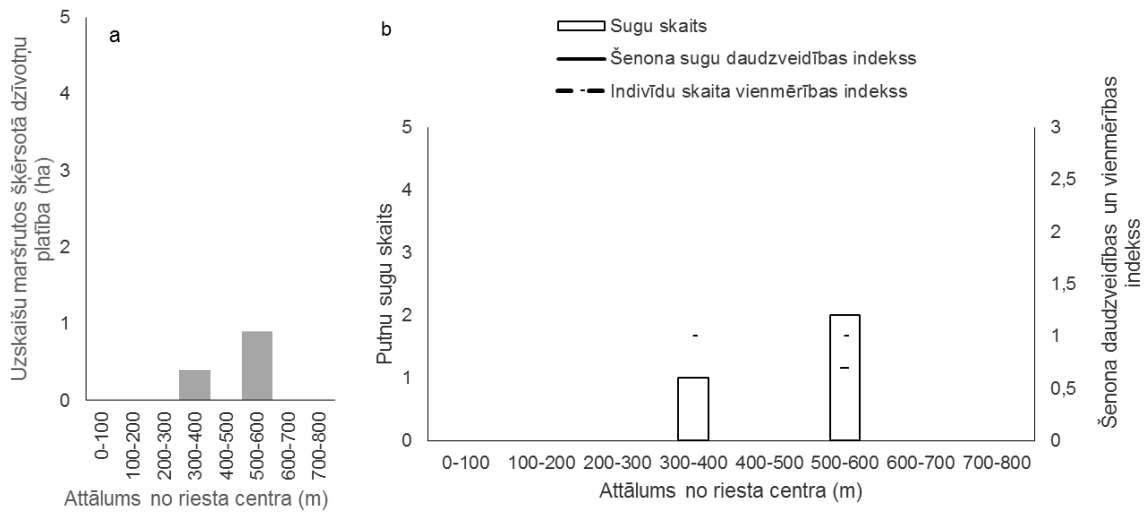
31. attēls. Lapkoku šaurlapju āreņu (AsL) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



32. attēls. Bērzu viršu kūdreņu (KvB) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



33. attēls. Bērzu purvāju (PvB) platība (a) un putnu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.



34. attēls. Pārejas purvu (Pp) platība (a) un puķu sugu daudzveidības rādītāji (b) saistībā ar attālumu no riesta centra.

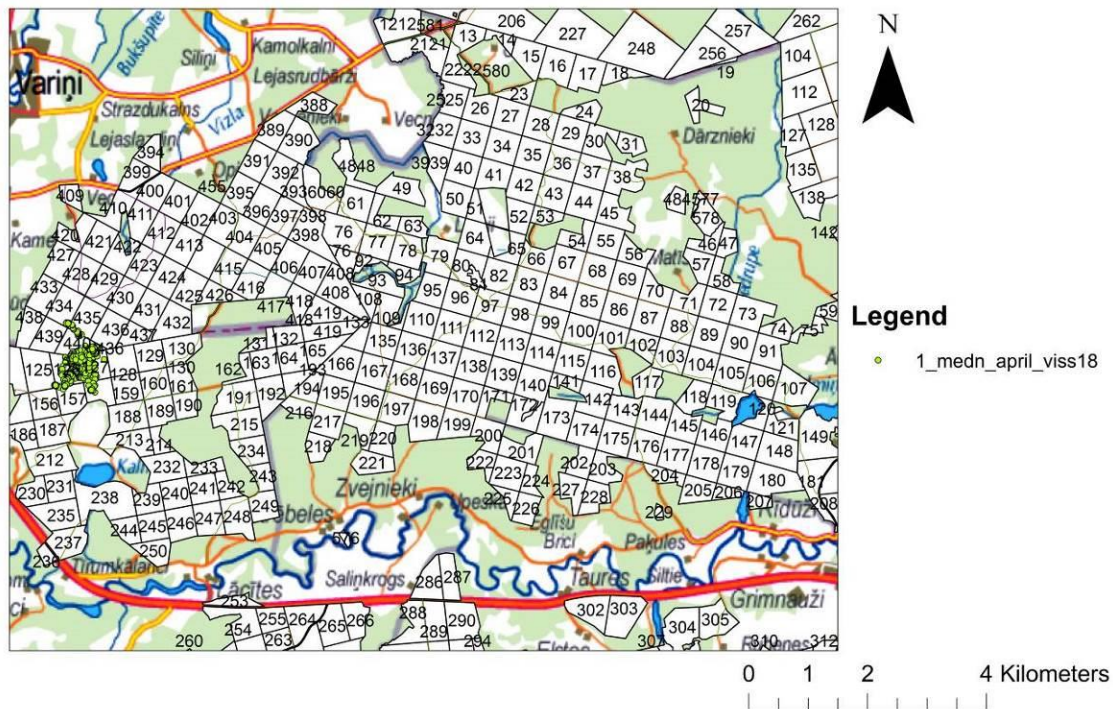
Aizsargājamo meža biotopu (AMB) kvalitātes kritēriju platība, īpatsvars un sastopamība, un medņa sastopamība transektes aptvertajā teritorijā

Kritērijs	Kritērija sadalījums	Kritērija apzīmējums	AMB (ha)	AMB īpatsvars (%)	kvalitātes kritērija sastopamība (%)	medņa konstatējumu skaits	medņa sastopamība (%)
<b>Meža struktūru kvalitāti raksturojošie kritēriji</b>							
Raksturīga zemesdzīves veģetācija	nav	1.1.	0,12	0,06	0,38	0	0,00
	līdz 50%	1.2.	1,75	0,91	1,15	1	33,33
	virš 50%	1.3.	28,85	15,10	19,62	22	43,14
	visā platībā 100%	1.4.	160,35	83,92	78,85	77	37,56
Dažāda vecuma kokaudzes struktūra	nav	2.1.	19,05	9,97	9,23	9	37,50
	līdz 50%	2.2.	0,26	0,14	0,38	1	100,00
	virš 50%	2.3.	0,00	0,00	0,00	0	0,00
	visā platībā 100%	2.4.	171,76	89,89	90,38	90	38,30
Atbilstošs pamežs+paauģa +2.stāvs	nav	3.1.	18,24	9,54	9,23	8	33,33
	līdz 50%	3.2.	0,00	0,00	0,00	0	0,00
	virš 50%	3.3.	0,30	0,15	0,38	0	0,00
	visā platībā 100%	3.4.	172,53	90,30	90,38	93	39,57
Mežaudzei raksturīga pašizroģšanās	nav	4.1.	36,86	19,29	20,00	19	36,54
	līdz 50%	4.2.	72,81	38,10	40,00	39	37,50
	virš 50%	4.3.	13,62	7,13	6,54	9	52,94
	visā platībā 100%	4.4.	67,79	35,48	33,46	33	37,93
Zemesdzīve dominē ekspansīvās, invazīvās sugas	nav	5.1.	190,29	99,59	99,23	100	38,76
	līdz 50%	5.2.	0,36	0,19	0,38	0	0,00
	virš 50%	5.3.	0,42	0,22	0,38	1	100,00
	visā platībā 100%	5.4.	0,00	0,00	0,00	0	0,00
Liela izmēra stumbeņi un sausokņi	nav	6.1.	21,55	11,28	10,00	10	38,46
	viens līdz pieci	6.2.	70,82	37,07	36,15	34	36,17
	seģi līdz 10	6.3.	53,14	27,81	32,69	34	40,00
	vairāk nekā 10	6.4.	45,56	23,84	21,15	22	40,00
Bioloģiski veci+lieli	nav	7.1.	61,44	32,16	30,00	29	37,18
	viens līdz pieci	7.2.	59,33	31,05	33,08	31	36,05
	seģi līdz 10	7.3.	47,55	24,89	28,08	28	38,36
	vairāk nekā 10	7.4.	22,74	11,90	8,85	12	52,17
Stāvoģi koki ar piepēm	nav	8.1.	29,67	15,53	15,77	15	36,59
	viens līdz pieci	8.2.	129,31	67,68	71,54	72	38,71
	seģi līdz 10	8.3.	28,72	15,03	11,15	10	34,48
	vairāk nekā 10	8.4.	3,37	1,76	1,54	3	75,00
Priedes ar deguma rētām	nav	9.1.	170,05	89,00	91,54	87	36,55
	viens līdz pieci	9.2.	11,75	6,15	5,38	8	57,14
	seģi līdz 10	9.3.	3,61	1,89	1,92	4	80,00
	vairāk nekā 10	9.4.	5,65	2,96	1,15	2	66,67

Liela izmēra kritālas	nav	10.1.	22,28	11,66	10,77	13	46,43
	viens līdz pieci	10.2.	58,38	30,56	29,23	26	34,21
	seši līdz 10	10.3.	70,39	36,84	40,00	42	40,38
	vairāk nekā 10	10.4.	40,02	20,95	20,00	19	36,54
Atvērumi vainaga klājā, lauces	nav	11.1.	24,21	12,67	12,69	9	27,27
	viens līdz pieci	11.2.	95,58	50,02	52,31	45	33,09
	seši līdz 10	11.3.	61,81	32,35	31,54	39	47,56
	vairāk nekā 10	11.4.	9,47	4,96	3,46	7	77,78
Lēni auguši koki	nav	12.1.	86,00	45,01	45,77	39	32,77
	viens līdz pieci	12.2.	27,94	14,62	13,85	15	41,67
	seši līdz 10	12.3.	39,86	20,86	18,85	23	46,94
	vairāk nekā 10	12.4.	37,27	19,50	21,54	23	41,07
Dzeņveidīgo sakalti un dobumaini koki	nav	13.1.	14,25	7,46	6,92	6	33,33
	viens līdz pieci	13.2.	38,30	20,05	21,15	21	38,18
	seši līdz 10	13.4.	56,96	29,81	25,77	25	37,31
	vairāk nekā 10	13.5.	81,56	42,68	46,15	48	40,00
<b>Funkcijas un procesus raksturojošie kritēriji</b>							
Ir atbilstoši augsnes mitruma apstākļi	nav	14.1.	0,00	0,00	0,00	0	0,00
	līdz 50%	14.2.	3,86	2,02	3,46	3	33,33
	virš 50%	14.3.	29,46	15,42	18,46	22	45,83
	visā platībā 100%	14.4.	157,74	82,56	70,00	75	41,21
Antropogēni ietekmēta zemsedze	nav	15.1.	81,31	42,55	28,08	43	58,90
	līdz 50%	15.2.	7,92	4,15	5,00	2	15,38
	virš 50%	15.3.	8,91	4,66	5,00	7	53,85
	visā platībā 100%	15.4.	92,93	48,64	53,85	49	35,00
Antropogēnās letekmes vērtējums	nav	16.1.	83,67	43,79	29,62	44	57,14
	minimāla	16.2.	29,49	15,44	15,77	11	26,83
	vidēja	16.3.	42,60	22,3	25,38	26	39,39
	stipra	16.4.	35,31	18,48	21,15	19	34,55
Nesen zāģētu koku ietekme uz biotopa kvalitāti	nav	17.1.	184,81	96,72	90,00	98	41,88
	minimāla	17.2.	0,48	0,25	0,38	1	100,00
	vidēja	17.3.	0,00	0	0,00	0	0,00
	stipra	17.4.	5,78	3,02	1,54	1	25,00
veci celmi (zāģētu koku ietekme uz biotopa kvalitāti)	nav	18.1.	131,73	68,94	61,54	73	45,63
	minimāla	18.2.	6,82	3,568123	3,08	3	37,50
	vidēja	18.3.	18,51	9,685604	5,38	10	71,43
	stipra	18.4.	34,02	17,80253	15,00	14	35,90
<b>Kvalitatīvie faktori</b>							
DMB indikatorsugas	nav indikatorsugas	19.1.	60,09	31,4466	62,69	71	43,56
	ir indikatorsugas	19.2.	130,98	68,5517	37,31	30	30,93
Mozaīka ar citiem biotopiem	nav mozaīka	20.1.	88,01	46,05996	53,85	55	39,29
	ir mozaīka	20.2.	103,06	53,93835	46,15	45	37,50

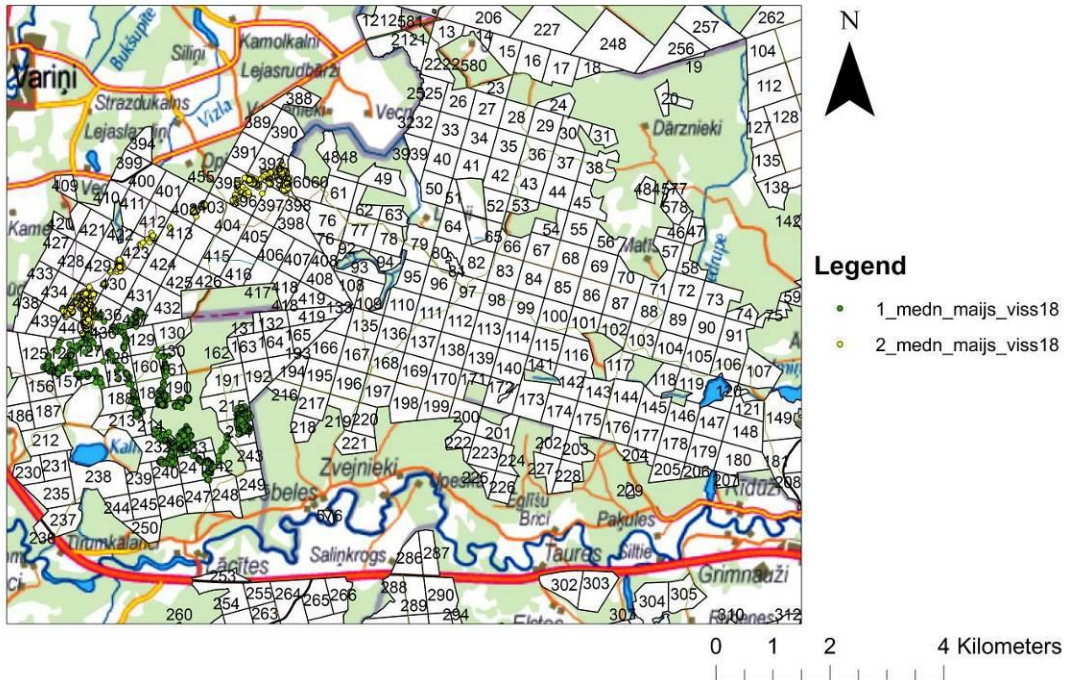
Atbilstība dab. vai potenciāla meža biotopam	nav (p)DMB	21.1.	138,24	72,3485	33,08	28	32,56
	ir (p)DMB	21.2.	52,83		51,92	72	53,33

## 5.pielikums

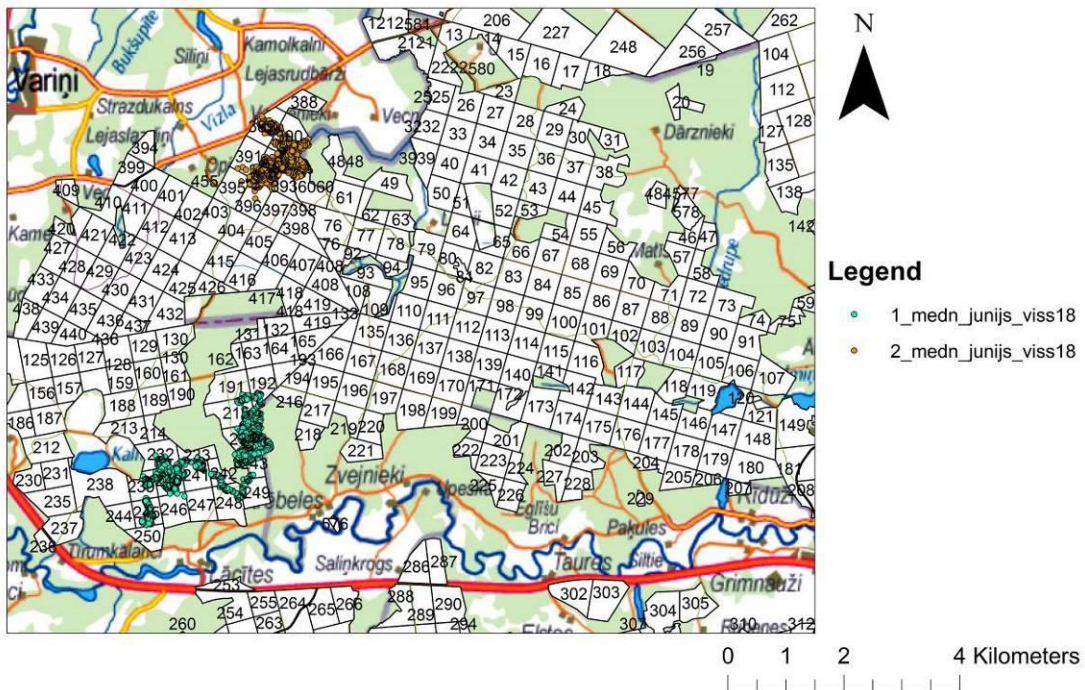


5.1. attēls. Pirmā noķertā medņa (Vara) uzturēšanās vietas 2018. gada aprīlī.

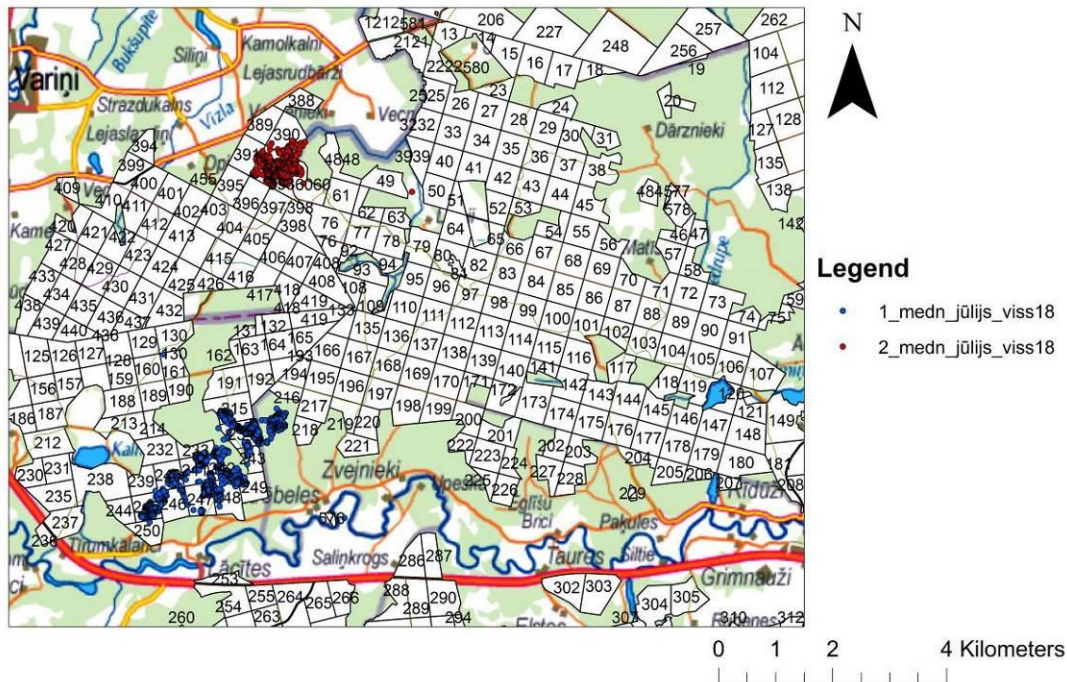




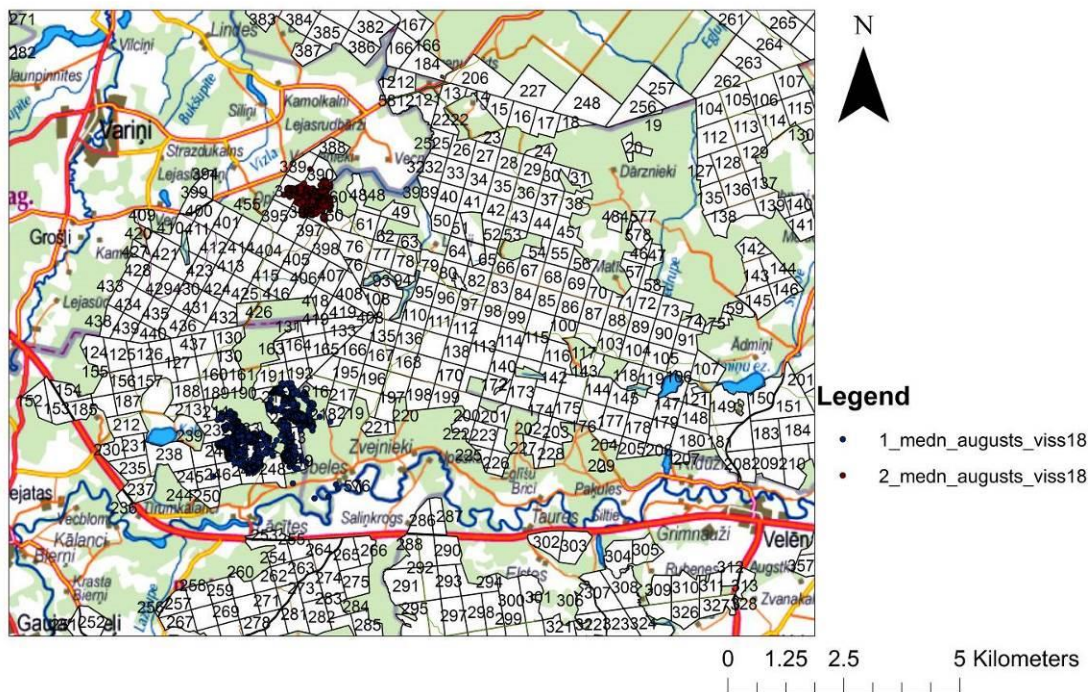
5.2. attēls. Medņu uzturēšanās vietas 2018. gada maijā.



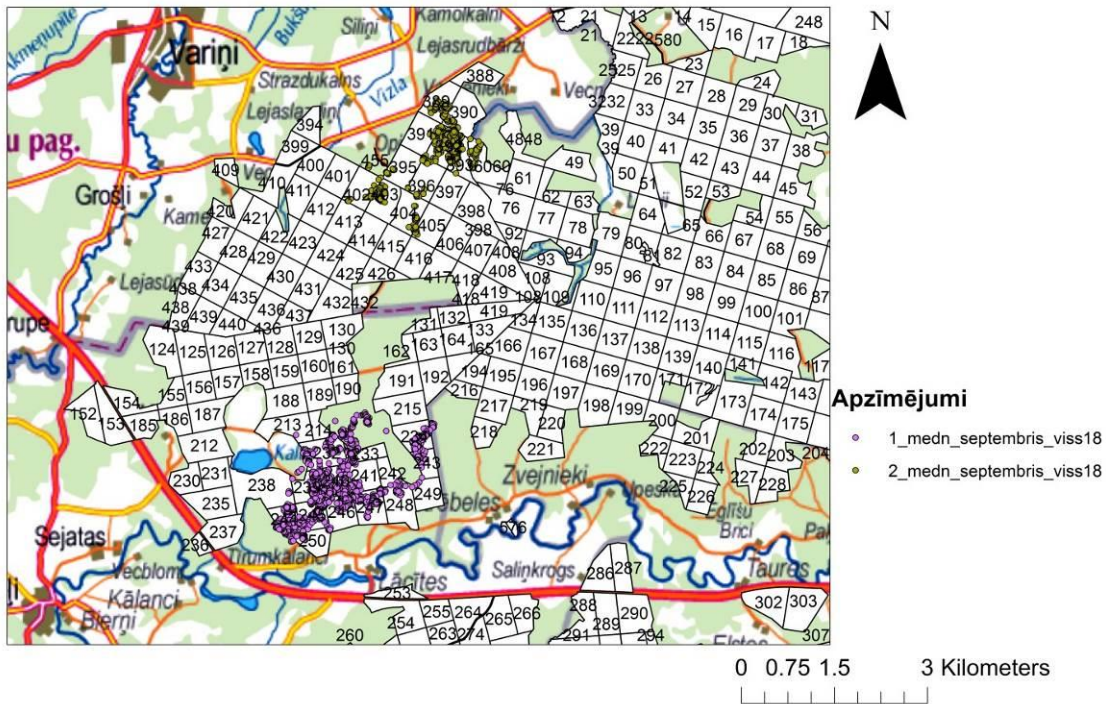
5.3. attēls. Medņu uzturēšanās vietas 2018. gada jūnijā.



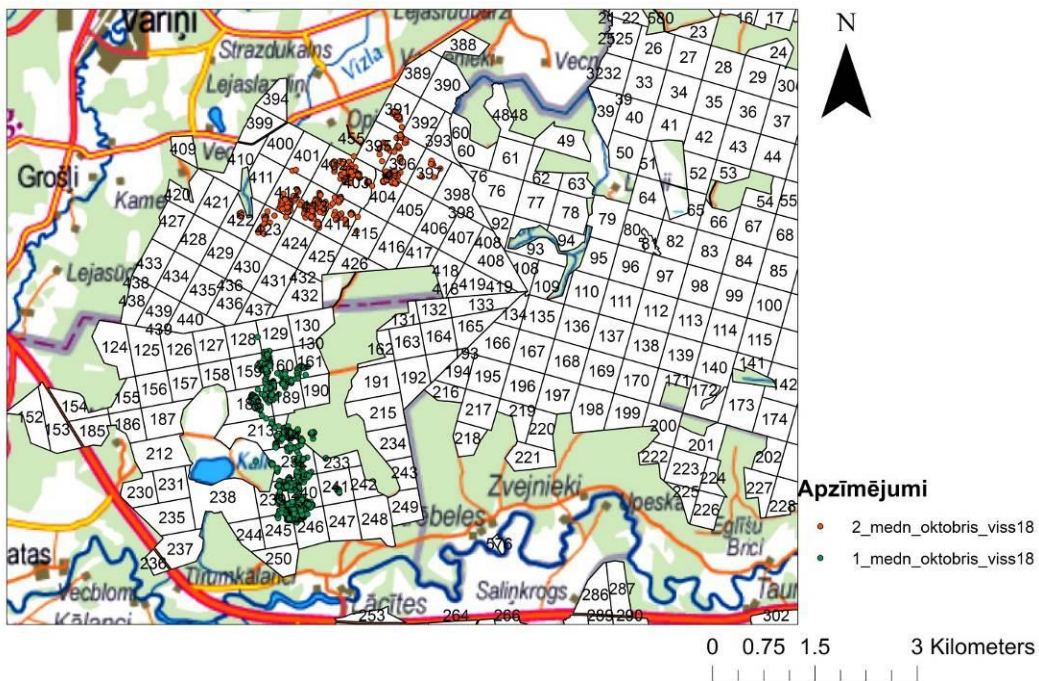
5.4. attēls. Medņu uzturēšanās vietas 2018. gada jūlijā.



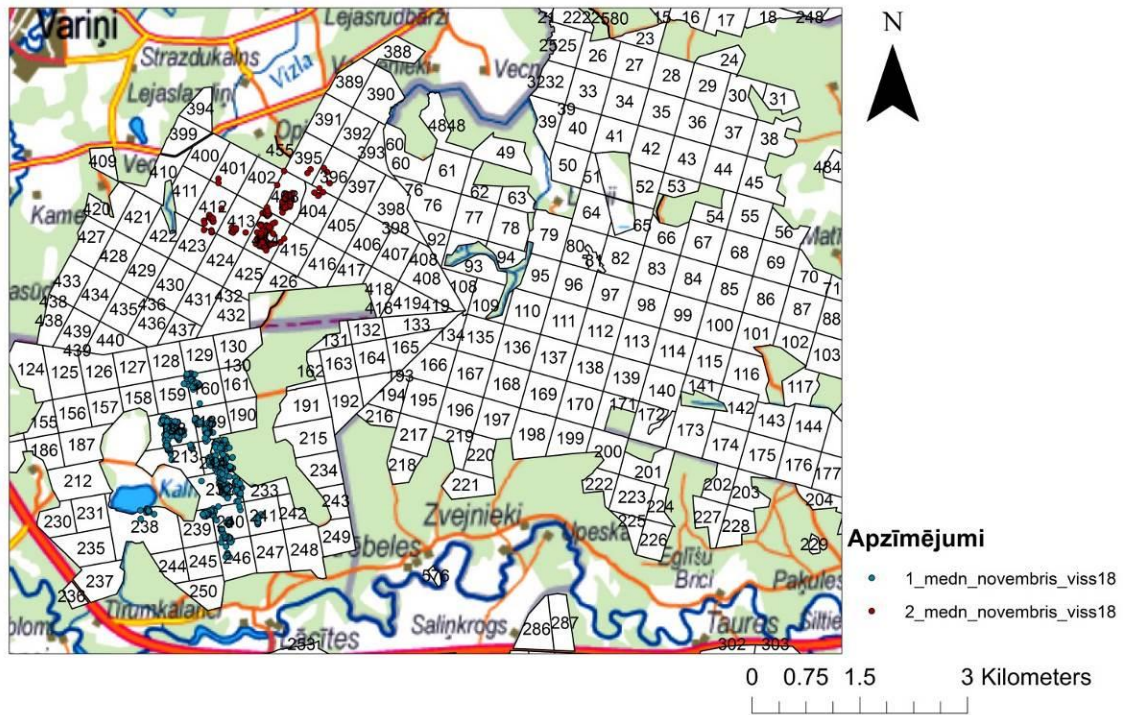
5.5. attēls. Medņu uzturēšanās vietas 2018. gada augustā.



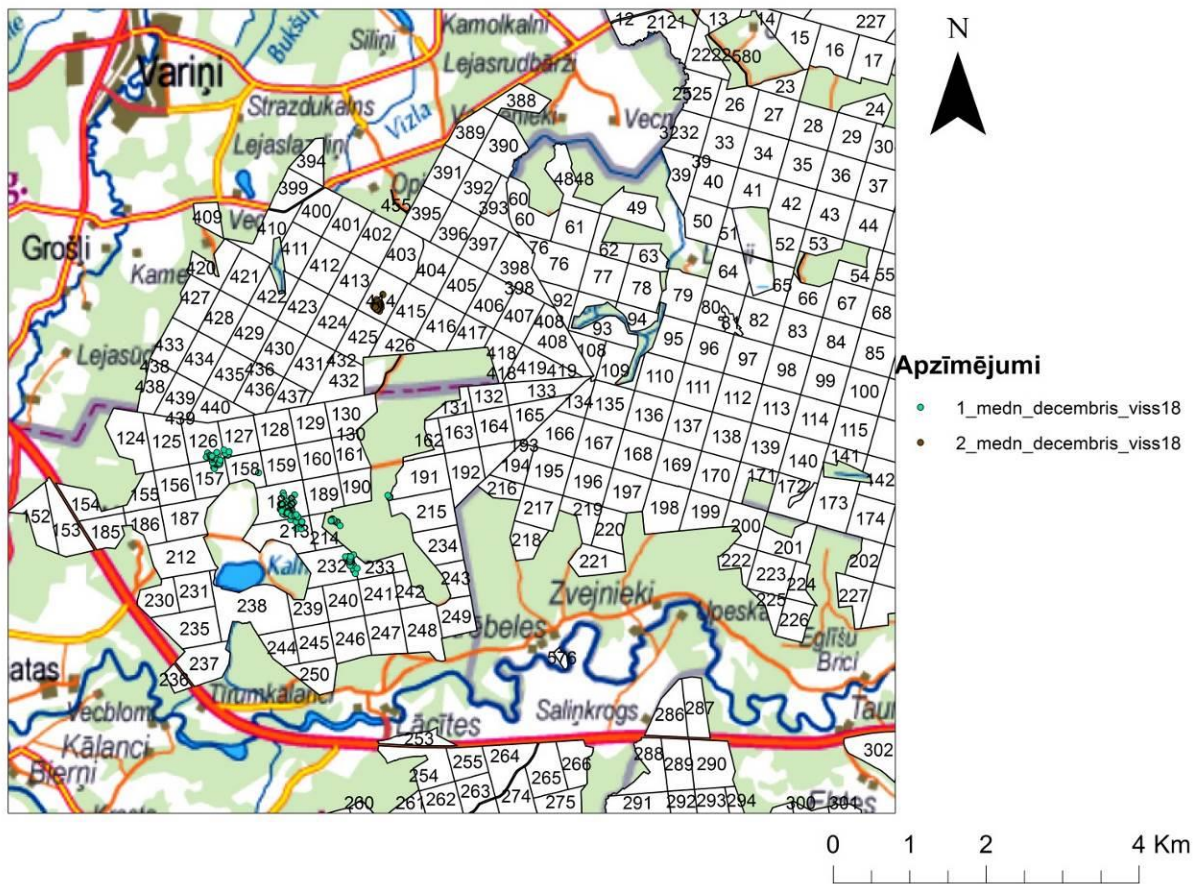
5.6. attēls. Medņu uzturēšanās vietas 2018. gada septembrī.



5.7. attēls. Medņu uzturēšanās vietas 2018. gada oktobrī.



5.8. attēls. Medņu uzturēšanās vietas 2018. gada novembrī.



5.9. attēls. Medņu uzturēšanās vietas 2018. gada decembrī.

## 5.1. tabula

Ar satelītzivērojumiem aprīkoto medņu (Vara un Kazimira) pārvietošanās ātrums tramdīšanas laikā ( $v_{tr}$ ) un kontroles periodā pirms tramdīšanas uzsākšanas ( $v_{kontr}$ ). Dota 1 min intervālos aprēķinātā ātruma amplitūda (iekavās – aprēķinātā ātruma mediāna). Atšķirību būtiskums pārbaudīts ar Vilksoksona rangu summas metodi (\* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$ ).

Datums	Mednis	Traucējuma laiks	$v_{tr}$ (km/h)	$v_{kontr}$ (km/h)	Piezīmes
28.06.2018.	Nr. 1 (Varis)	17:17–18:19 (62 min)	0,02–3,4 (0,68)	–	Nav iztramdīts
29.06.2018.	"	9:59–11:10 (71)	0,1–16,96 (0,7)	0,17–5,43 (0,9)	Pamanīts
11.07.2018.	"	12:52–13:19 (27)	0,16–17,23 (0,86)	0,05–5,87 (0,83)	Pamanīts
18.07.2018.	"	13:08–14:03 (55)	0,08–6,38 (0,67)	0,09–2,02 (0,68)	Pamanīts
20.07.2018.	"	12:05–13:04 (59)	0,07–8,95 (0,89)	0,06–2,72 (0,82)	
31.07.2018.	"	12:28–13:25 (57)	0,06–4,93 (1,14)	0,18–3,42 (0,88)*	
03.08.2018.	"	14:28–15:09 (41)	0,23–17,09 (0,96)	0,25–1,08 (0,54)*	Pamanīts
08.08.2018.	"	11:29–12:12 (43)	0,48–18,7 (1,29)	0,05–9,95 (0,8)***	
13.08.2018.	"	12:11–12:35 (24)	0,26–15,88 (1,29)	0,06–5,99 (0,84)**	Pamanīts
17.08.2018.	"	18:11–18:43 (32)	0,1–11,97 (0,93)	0,06–3,95 (1,01)	Pamanīts
24.08.2018.	"	15:19–16:54 (85)	0,06–3,42 (0,58)	0,1–2,13 (0,73)	Nav iztramdīts (iespējams, ka sēdēja kokā)
31.08.2018.	"	14:51–15:48 (57)	0,14–9,66 (1,09)	0,21–4,77 (1,01)	
14.09.2018.	"	11:30–11:56 (26)	0,08–29,65 (0,96)	0,13–13,32 (0,79)	Pamanīts
21.09.2018.	"	12:25–13:06 (41)	0,02–2,99 (0,86)	0,13–2,4 (0,58)	
27.09.2018.	"	13:00–13:34 (34)	0,02–6,66 (0,44)	0,21–0,97 (0,47)	Pamanīts
12.10.2018.	"	12:49–13:13 (24)	0,07–16,52 (0,55)	–	Pamanīts

5.1. tabula (turpinājums).

Datums	Mednis	Traucējuma laiks	V <sub>tr</sub> (km/h)	V <sub>kontr</sub> (km/h)	Piezīmes
28.06.2018.	Nr. 2 (Kazimirs)	12:49–13:43 (54)	0,19–3,51 (1,22)	–	Nav iztramdīts
29.06.2018.	"	11:50–12:59 (69)	0,16–15,02 (0,83)	0,02–1,92 (0,46)***	Pamanīts
11.07.2018.	"	10:47–11:37 (50)	0,04–3,37 (0,68)	0,05–3,85 (1,07)*	Nav iztramdīts
20.07.2018.	"	13:31–15:11 (100)	0,07–17,87 (1,17)	–	
31.07.2018.	"	10:06–11:32 (86)	0,08–5,59 (0,87)	0,04–8,86 (0,65)*	
03.08.2018.	"	12:40–13:20 (40)	0,09–11,99 (0,97)	0,27–3,86 (1,23)	
08.08.2018.	"	12:43–13:20 (37)	0,44–11,93 (2,46)	0,48–4,76 (1,38)***	Traucētāji apm. puskvartālu tālāk (>700 m)
13.08.2018.	"	10:03–11:12 (69)	0,1–13,25 (1,05)	0,17–6,81 (1,04)	
17.08.2018.	"	15:45–16:46 (61)	0,08–9,18 (1,18)	0,17–6,11 (1,43)	Nav iztramdīts
24.08.2018.	"	12:20–13:59 (99)	0,06–5,07 (0,87)	0,11–3,97 (1,04)	
14.09.2018.	"	9:38–10:34 (56)	0,09–12,19 (1,21)	0,1–3,05 (0,82)*	
21.09.2018.	"	13:11–14:03 (52)	0,05–4,84 (0,925)	0,05–8,15 (1,46)*	Traucētāji apm. kvartālu tālāk (>500 m)
27.09.2018.	"	11:01–11:47 (46)	0,02–36,86 (0,53)	0,19–3,52 (1,05)***	
12.10.2018.	"	11:16–11:47 (31)	0,2–38,56 (1,09)	0,04–4,88 (0,51)***	Pamanīts

Mežaudžu raksturojums, kur uzturējās un uz kurām pēc iztramdišanas pārvietojās ar satelītuiztvērējiem aprīkotie medņi (Varis un Kazimirs).

Datums	Mednis	Mežaudze, no kuras mednis iztramdišs		Mežaudze, uz kuru mednis pārvietojās	
		Nog. koord. (LKS92)	Meža tips un audzes sastāvs	Nog. koord. (LKS92)	Meža tips un audzes sastāvs
28.06.2018.	Nr. 1 (Varis)	x 633583, y 348185	Ln 10P 105 + B E 105 P 140 (2. st. 10E 71)	x 633362, y 348361	Dm 10P 85
29.06.2018.	"	x 633143, y 347958	Ln 9P 1E 91 + B 91 P E 103 E 91	x 632939, y 347549	Pv 8P 123 2P 190 + B 98
11.07.2018.	"	x 634059, y 348301	Ln 9P 75 1E 72 + E 88	x 634230, y 348533	Ln 8E 2P 39
18.07.2018.	"	x 635010, y 634874	Dm 6P 2E 2B 96	x 634918, y 348925	Dm 7P 2B 1E 73 (2. st. 10E 53)
20.07.2018.	"	x 634542, y 348846	Ln 7P 3E 63	x 634549, y 349050	Ln 10P 28 + E 45
31.07.2018.	"	x 633454, y 348070	Ln 8P 115 1P 140 1B 112 (2. st. 10E 81)	x 633513, y 347893	Ln 10P 95 + B 95 (2. st. 10E 65)
3.08.2018.	"	x 634059, y 348301	Ln 9P 75 1E 7 + E 88	x 634383, y 634832	Db 7B 2E 1B 126
8.08.2018.	"	x 634439, y 349046	Dm 10P 74 + E B 74 (2. st. 10E 71)	x 634476, y 349212	Dm 7P 3E 128 + E 103
13.08.2018.	"	x 634867, y 348369	Ln 10P 128 + P 93 E 96	x 635202, y 634866	Ln 8P 2B 94
17.08.2018.	"	x 633454, y 348070	Ln 8P 115 1P 140 1B 112 (2. st. 10E 81)	x 633464, y 348220	Ln 7P 126 1P 1E 151 1E 126 + B A 151 (2. st. 10E 103)
31.08.2018.	"	x 633641, y 634871	Dms 5P 3E 2B 94	x 633671, y 634881	Dm 7P 2E 114 1B 102
14.09.2018.	"	x 632939, y 347549	Pv 8P 123 2P 190 + B 98	x 632976, y 347090	Ln 10P 103 + P E 120 (2. st. 10E 78)
21.09.2018.	"	x 633600, y 347709	Ln 10P 61 + E 41	x 633513, y 347893	Ln 10P 95 + B 95 (2. st. 10E 65)



5.2. tabula (turpinājums).

Datums	Mednis	Mežaudze, no kuras mednis iztramdīts		Mežaudze, uz kuru mednis pārvietojās	
		Nog. koord.	Meža tips un audzes sastāvs	Nog. koord.	Meža tips un audzes sastāvs
28.06.2018.	Nr. 2 (Kazimirs)	x 635271, y 354243	Dms 5E 3P 89 1A 82 1B 89 + M 82 (2. st. 10E 62)	x 635141, y 354167	Mrs 9P 1E 119 + B 79 (2. st. 10E 79)
29.06.2018.	"	x 635352, y 353499	As 5P 2E 1B 76 1M 1A 74 + E 67	x 635399, y 353858	Ap 8B 2M 72 + E P A 72
18.07.2018.	"	x 634977, y 353262	As 4E 87 3B 77 3M 87 + E 62	x 635164, y 353397	Kp 6B 2E 2M 69 + P 69 A 49 E 62
20.07.2018.	"	x 635676, y 353133	Db 6M 1E 122 1B 142 1M 1B 82 + E 105	x 635616, y 353413	Db 6M 1E 112 1B 132 1M 1B 82 + E 145
31.07.2018.	"	x 635197, y 353253	As 8E 2B 66 + M 66	x 635164, y 353397	Kp 6B 2E 2M 69 + P 69 A 49 E 62
3.08.2018.	"	x 635115, y 353188	As 5E 87 3B 77 2M 87 + E 62	x 635164, y 353397	Kp 6B 2E 2M 69 + P 69 A 49 E 62
13.08.2018.	"	x 635237, y 353405	Ap 4B 4E 1M 1P 79 + E 72	x 635443, y 353343	Kp 5M 4B 1E 84 + P 84 E 75
24.08.2018.	"	x 635461, y 353558	As 8P 1E 1B 84 + A 84 E 75	x 635473, y 353219	Dms 8M 2E 67 + B 67
31.08.2018.	"	x 635180, y 353528	Ln 10P 82 + B 80 E 82 E 60	x 635394, y 353091	Nd 7P 3B 124 + E 122 (2. st. 10E 102)
7.09.2018.	"	x 635461, y 353558	As 8P 1E 1B 84 + A 84 E 75	x 635443, y 353343	Kp 5M 4B 1E 84 + P 84 E 75
14.09.2018.	"	x 635323, y 353171	Dms 10 E 66 + B 66	x 635691, y 353145	Dm 9E 1P 115
27.09.2018.	"	x 634131, y 352576	Ap 6B 4M 67 + A E 67	x 634728, y 352106	As 7B 3E 64 + M 62 P 62 (2. st. 10E 57)
12.10.2018.	"	x 634743, y 352698	Ln 10P 46 + E 46	x 634819, y 353493	Ap 9E 1B 58

