

LATVIJAS UNIVERSITĀTE  
BIOLOĢIJAS FAKULTĀTE  
ZOOLOĢIJAS UN DZĪVNIEKU EKOLOĢIJAS KATEDRA

**AIZSARGĀJAMĀS BĒRZU BRIEŽVABOLES *CERUCHUS*  
*CRYSOMELINUS* KĀPURU SASTOPAMĪBU IETEKMĒJOŠIE  
EKOLOĢISKIE FAKTORI**

BAKALaura DARBS

Autors: Lāsma Sparāne

Stud. Apl. Nr. ls06042

Darba vadītājs: Maģ. Biol. Kristaps Vilks

RĪGA 2023

# SATURS

Ievads.....	5
1. Literatūras apskats .....	6
1.1 Vispārīgs bērzu briežvaboles raksturojums.....	6
1.2 Bērzu briežvaboles kāpuru ekoloģijas raksturojums .....	8
1.2.1 Kritala kā kāpura dzīvotne un barības substrāts .....	10
1.2.2 Kritalas sukcesija, trapes pakāpe.....	12
1.2.3 Kritalas dimensijas .....	13
1.2.4 Gaisma, temperatūra, kritalas koksnes mitrums, augsnes mitrums.....	13
1.2.5 Kritalu daudzums, novietojums.....	14
2. Metodika.....	15
2.1 Pētījuma vieta .....	15
2.2 Pētījuma dizains.....	15
2.3 Lauka darbi .....	15
2.4 Datu analīze .....	17
3. Rezultāti.....	18
3.1 Apskatīto kritalu rezultātu pārskats .....	18
3.2 Kritalu iekšējās vides parauglukumumu rezultātu pārskats.....	22
4. Diskusija .....	28
4.1 Grauzumi .....	30
4.2 Kāpuri .....	31
4.3 Imago .....	34
5. Secinājumi .....	35
6. Pateicības .....	36
7. Literatūras saraksts .....	37
Pielikumi	

## KOPSAVILKUMS

Bērzu briežvabole *Ceruchus crysomelinus* (Hochenwarth, 1785) ir Latvijā sastopama un aizsargājama saproksilo vaboļu suga, tomēr literatūrā ir sastopama ļoti fragmentāra informācija par tās bioloģiju un ekoloģiju, līdz ar to ir maz zināmā par sugas sastopamību ietekmējošajiem faktoriem. Viens no veidiem, kā to noskaidrot, ir izpētīt, kādi varētu būt šo kāpuru sastopamību ietekmējošie faktori. *C. crysomelinus* kāpuri ir saproksili organismi, kas sastopami dažāda tipa gan aizsargājamās, gan neaizsargājamās mežu biotopos. Tie apdzīvo un barojas ar vidēju dimensiju kritālām vidējā līdz vēlīnā sadalīšanās pakāpē, kurās attīstījusies brūnā vai brūnā un baltā trupe. Kāpuru sastopamība, iespējams, ir atkarīga no brūnās un brūnās un baltās trapes izplatības, kā arī augsta mitruma līmeņa. Darbā apskatīti jaunākie pētījumi par šīs sugas sastopamību, veikta randomizēta ekoloģisko datu ievākšana, statistiskā un aprakstošā analīze. Viennozīmīgu atbildi uz izvirzītajiem jautājumiem šajā pētījumā nav izdevies iegūt.

Lucanidae, *Ceruchus*, *Ceruchus crysomelinus*, saproksils, kritala, trupe

## SUMMARY

Birch stag beetle *Ceruchus crysomelinus* (Hochenwarth, 1785) is a rare and protected beetle of Latvia fauna, yet in literature there is little known about its biology and ecology and thus also about factors relating to its occurrence. One way how to get this information would be to study which factors determine its larvae occurrence. *C. crysomelinus* larvae are saproxylic organisms, that can be found in both protected and unprotected forest biotopes. They live and feed inside middle size sized red-rotted and also red and white-rotted deadwood in its mid to late decay stages. Larval occurrence might be affected by red-rot, both red and white-rot and also high levels of moisture. This work reviews newest research about factors affecting species occurrence, randomized ecological data collection was done and also statistical and descriptive analysis. No certain answers relating to larval occurrence were found.

Lucanidae, *Ceruchus*, *Ceruchus crysomelinus*, saproxylic, deadwood, tree-rot

## IEVADS

Bērzu briežvabole ir reti sastopama saproksilo vaboļu suga un ir ievērojama ar to, ka ir vienīgā šīs ģints pārstāve Eiropā. Tās kāpuri apdzīvo un barojas ar atmirušu koksni, kas ir jebkura meža biotopa pamatelements, jo ne tikai veido lielāko un ilgtspējīgāko biomasas resursu (Dajoz, 2000), bet arī nodrošina dzīvotni vismaz ceturtajai daļai visu mežu apdzīvojošo organismu, tādējādi veicinot un uzturot mežu apdzīvojošo sugu daudzveidību (Latvijas Dabas Fonds, 2023). Domājams, ka šī suga sastopama vecos, dabīgos mežu biotopos, tomēr to platības Eiropā pēdējo 5000 gadu laikā cilvēka saimnieciskās darbības dēļ ir krasi samazinājušās (Grove, 2002) un mūsdienās sastāda vien 0.7% no visiem Eiropā esošajiem mežiem (Sabatini et al., 2018).

Pēc Ministru kabineta noteikumiem Nr. 396 kopš 2000. gada 14. novembra Latvijā šī suga ir iekļauta īpaši aizsargājamo sugu sarakstā (Ministru kabineta noteikumi, 2000). Tāpat šīs sugas atradnes vietās pēc Ministru kabineta noteikumiem Nr. 940 kopš 2012. gada 18. decembra ir atļauts ierosināt noteikt mikrolieguma statusu (Ministru kabineta noteikumi, 2012). Savukārt Eiropas Savienībā tā iekļauta IUCN (*The International Union for Conservation of Nature*) brūnajā sarakstā kā suga, kurai draud izzušana, bet ES Padomes Direktīvā 92/43/EEK par dabisko dzīvotņu, savvaļas faunu un floru nav iekļauta (EUNIS, 2023).

Bakalaura darba mērķis ir noskaidrot, kādi ekoloģiskie faktori ietekmē bērzu briežvaboles *C. crysomelius* kāpuru sastopamību.

Galvenie darba uzdevumi:

Noskaidrot, vai atmirušās koksnes dimensijas, sadalīšanās pakāpe un trupes veids ietekmē bērzu briežvaboles sastopamību.

Noskaidrot, vai bērzu briežvaboles sastopamība atšķiras dažādās aizsardzības mežu bitopos.

Hipotēze:

Bērzu briežvaboles *C. crysomelinus* kāpuri galvenokārt būs sastopami aizsargājamās meža bitopos uz lielu dimensiju kritālām ar brūno trupī tās vēlīnajās sadalīšanās pakāpēs.

## 1. LITERATŪRAS APSKATS

Bērzu briežvabole *Ceruchus crysomelinus* (Coleoptera: Lucanidae) (Hochenwarth, 1785) ir viena no Latvijā sastopamo briežvaboļu sugām (Telnov, 2004). Tā pieder *Ceruchus* ģintij un ir ievērojama ar to, ka tā ir vienīgā šīs ģints pārstāve Eirāzijas kontinenta rietumu daļā.

Kopumā jāatzīmē, ka ir ļoti maz detalizētu pētījumu par šīs sugas ekoloģiju un bioloģiju. Nelielā daļa pārējo pētījumu ir autorei nezināmās valodās, bet to saturs un galvenie secinājumi, domājams, ir apskatīti šajā darbā izmantotajos pētījumos. Piemēram, J. Kašák et al. (2019) norāda, ka liela daļa ziņu par šo sugu iegūstama no atsevišķiem pētnieku novērojumiem, bet arī to nav daudz. Pēdējos desmit gados veikti pētījumi par sugu ietekmējošiem ekoloģiskajiem faktoriem un norādīti sugas sastopamību ietekmējošie faktori (Kašák et al., 2019; Karlsson, 2012) un dzīvotnes translokācijas ietekme uz populācijas dispersiju (Karlsson, 2012). Zināms, ka šī suga ir pieskaitāma pie saproksiliem organismiem (Telnov, 2004; Kašák et al., 2019; Karlsson, 2012). Šādas sugas kādā savas attīstības posmā vai arī visu dzīvi (Dajoz, 2000) ir tieši atkarīgas no atmirušas vai mirstošas koksnes (Speight 1989 cit. pēc Lassauce et al. 2011). Tās veicina koksnes degradācijas procesus (Dajoz, 2000), tādejādi nodrošinot barības vielu apriti mežā un palīdzot uzturēt meža ekosistēmu (Lassauce et al. 2011).

### 1.1 Vispārīgs bērzu briežvaboles raksturojums

Bērzu briežvaboles imago ir izmēros vidēji lieli – tēviņi (1. attēls) kopā ar augšzokļiem līdz 22 mm un mātītes līdz 18 mm, pieauguši kāpuri (1. attēls) līdz 37 mm (Telnov, 2004). Imago aktīvais periods ir no maija līdz septembra beigām, kulmināciju sasniedzot jūnija beigās, un turpinās līdz jūlija vidum. Imago parasti



1. attēls. *C. crysomelinus* tēviņš un kāpurs. LS2023

Figure 1. *C. crysomelinus* male and larvae. LS2023

atrodami tās kritalas tuvumā, no kuras tie izšķīlušies, kā arī vairākkārt ir novērots, ka pārošanās laikā abi dzimumi kopā veido ovipozīcijas tuneļus (Telnov, 2004). Kāpuri apdzīvo vidēji līdz pilnīgi satrupējušu koku kritalas, kur barojas ar brūnās trupes saēstu koksni. To attīstības cikls ilgst 2–3 gadus, bet atkarībā no apkārtējas vides apstākļiem var ilgt 5 gadus (Telnov, 2004; Kašák et al., 2019). Savukārt, M. Karlsson (2012) savā diskusijā izcēlis T. Palm (1959) novērojumu, ka šai sugai raksturīgs ne tikai ilgs attīstības periods, bet arī to, ka viena kritala tiek apdzīvota vairākās paaudzēs. Turpat arī minēts, ka, tā kā kritala ne vienmēr ir vienmērīgi

sadalījusies, šī suga izvēlas kolonizēt pavisam nelielu kritalas daļu (Ehnstrom, 1999 cit. pēc Karlsson, 2012).

D. Telnov (2004) savā rakstā norāda, ka mātītes pēc ovipozīcijas olu apklāj ar līmei līdzīgu substanci. Šāds novērojums nav mazsvarīgs, jo, iespējams, norāda, ka arī šai, tāpat kā vairākām citām briežvaboļu sugām, iespējams, ir micangiji (Tanahashi et al., 2010; Roets et al., 2020), kuros mātītes pārnēsā kādas raugu sugas sporas vai kādus citus mikroorganismus (Tanahashi et al., 2010), kas kaut kādā veidā tiek integrēti apkārtējā koksne. Tā, piemēram, M. Tanahashi et al. (2010) pētījumā min H. Kojima (1996) novērojumus, kad tie var būt iejaukti skaidu granulās, kas kalpo par pirmo kāpura barības avotu, tādējādi nodrošinot, ka tas uzņems vajadzīgos raugus un mikroorganismus, kas iespējams uzlabo koksnes sagremošanu un veicina attīstību (Tanahashi vēl nepublicēts. cit. pēc Tanahashi et al., 2010). Pēc D. Telnov (2004) novērojumiem izšķīlšanās no kūniņas notiek ziemas periodā un pēc tās jaunie imago laiku līdz pavasarim pavada iekūņošanās vieta (Telnov, 2004).

Vēl minami pētījumi un novērojumi par šīs sugas izplatīšanās īpatnībām. M. Karlsson (2012), veicot *C. crysomelinus* populācijas translokācijas eksperimentu, konstatējis, ka šai sugai ir zema dispersija, īpatņi pamatā izplatās 10 metru attālumā no oriģinālās lokācijas vietas 17 gadu laikā, lai gan vairošanās vajadzībām derīgas kritalas ir atrodamas plašākā teritorijā. Tādu pašu novērojumu fiksējis arī J. Kašák et al. (2019), norādot, ka vaboles izvēlas kolonizēt vienu kritalu, lai gan tuvējā apkārtnē ir pieejamas vairākas tām derīgas kritalas.

*C. crysomelinus* izplatība līdz šim veiktajos pētījumos nav atsevišķi apskatīta. Piemēram, pēc interneta datubāzes GBIF.org (2023) datiem periodā no 1991. līdz 2023. gadam Eiropas un Krievijas teritorijās suga konstatēta 1523 reizes (1. pielikums). Visvairāk novērojumu bijis Alpu kalnu masīva teritorijās un Zviedrijas dienviddaļā. Šādu tendenci novērojumos var skaidrot ar to, ka *C. crysomelinus*, visticamāk, ir reliкта suga (Kašák et al., 2019), kuras dabīgās izplatības teritorijas ir veci, dabiski meži. Lai gan mežu platības tiek atjaunotas, to sastāvs un tiem raksturīgie biotiskie un abiotiskie apstākļi var nebūt optimāli reliktas sugas izdzīvošanai. Tā tas varētu būt *C. crysomelinus* gadījumā – samazinoties un izzūdot dabiskajām izplatības teritorijām kontinenta līdzenumos, suga pakāpeniski izzūd, savukārt populācijas saglabājas kalnu masīviem piegulošajos mežos, kas kalpo kā bioloģiskās daudzveidības un patvēruma vieta šādām sugām, jo kalnu biotopi parasti cilvēkam ir grūti aizsniedzami un netiek pakļauti intensīvai mežsaimniecībai (Tassafi & Rojas-Briales, 2011). Dati par *C. crysomelinus* izplatību Latvijā ir ļoti fragmentāri, un pagaidām liela daļa balstīta gadījuma novērojumos. Pēc novērotāju datiem interneta vietnē Dabasdati.lv (2023) Latvijā *C. crysomelinus* kāpuri un imago laikā no 1991. līdz 2023. gadam atrasti 46 reizes (2. pielikums).

Kopumā suga raksturojama kā zemas dispersijas (Karlsson, 2012), lēni augoša (Telnov, 2004; Kašák et al. 2019; Karlsson 2012), imago izmēros vidēji lieli (Telnov, 2004), tiem raksturīga vecāku aprūpe (Telnov, 2004), apdzīvo ekoloģiski stabilas dzīvotnes (lielu dimensiju kritalas) (Karlsson, 2012; Kašák et al., 2019). Šeit jāpiekrīt M. Karlsson (2012) secinājumam, ka šo sugu varētu pieskaitīt pie K-stratēģistiem.

## 1.2 Bērzu briežvaboles kāpuru ekoloģijas raksturojums

Pēc ekoloģiskās nišas *C. crysomelinus* uzskatāma par saproksilu sugu – kāpuri barojas ar atmirušu koksni, bet imago veicina atmirušās koksnes sadalīšanās procesus, mehāniski tajā veidojot ovipozīcijas tuneļus (Telnov, 2004; Kašák et al. 2019; Karlsson, 2012). Turklāt pēc pētījumiem jāsecina, ka tā, visticamāk, ir speciālistsuga, jo tās kāpuri galvenokārt atrodami uz lielu dimensiju skujkoku kritalām ar brūno trupi pēdējās sadalīšanās stadijās (Telnov, 2004; Kašák et al., 2019; Karlsson, 2012). Tomēr no pieejamiem pētījumu datiem nav īsti skaidrs, vai šie kāpuri ir sastopami un spēj veiksmīgi attīstīties arī platlapju kritalās ar balto trupi. Tā, piemēram, D. Telnov (2004) minējis, ka *C. crysomelinus* kāpuri atrasti gan kopā ar *Sinodendrum cylindricum* (vienraga briežvabole) kāpuriem, gan *Platycerus caraboides* (zilais praulenis) kāpuriem, bet no literatūras zināms, ka šo sugu kāpuri attīstās koksne ar balto trupi (Thomaes et al., 2015; Scaccini, 2016), kas pēc pašreizējiem pētījumiem (Karlsson 2012; Kašák et al. 2019) ir *C. crysomelinus* kāpuriem nepiemērots barošanās substrāts.

Tāpat M. Karlsson (2012) un J. Kašák et al. (2019) savos pētījumos vienu reizi ir konstatējuši *C. crysomelinus* kritalā ar balto trupi un brūno trupi. Te, protams, var piebilst, ka, iespējams, šajos gadījumos ir nepareizi noteikta kāpura suga. Tos varbūt var sajaukt ar *Peltis grossa* kāpuriem, kas sastopami kritalās ar brūno trupi, vai *Cerambycidae* kāpuriem, kas arī barojas ar brūno vai balto trupi, vai arī ar kādu no iepriekš minētajiem *S. cylindricum* vai *P. caraboides* kāpuriem, kas ir vizuāli ļoti līdzīgi *C. crysomelinus* kāpuriem. Salīdzinot *C. crysomelinus* ar *S. cylindrium* un *P. caraboides*, redzams, ka tie izskatā ziņā noteikti ir ļoti līdzīgi izskata ziņā un atšķirami lauka apstākļos visvieglāk būtu pēc substrāta trupes veida. Tomēr starp *C. crysomelinus* un *P. grossa* ir redzamas gan formas, gan izsakta atšķirības.

Lai gan nav daudz informācijas par šīs sugas kāpuru sastopamību ietekmējošajiem faktoriem, tomēr var uzskatīt, ka galvenie ir zināmi. To dzīvotne ir dabiski veci vai vidēji veci boreāli meži (Telnov, 2004; Kašák et al., 2019; Karlsson, 2012), bet šo sugu ir iespējams atrast arī jauktos un platlapju mežos (Telnov, 2004; Kašák et al., 2019; Karlsson, 2012). Te gan jānorāda, ka J. Kašák et al. (2019) un M. Karlsson (2012) savus pētījumus veikuši mežu platībās, kur dominējošas bijušas *Picea abies* kritalas. Tikai vienā gadījumā dati ievākti no



**2. attēls.** Dažādi kritalas apdzīvojoši kāpuri: attēla augšā pa kreisi *C. crysomelinus* (Foto:LS, 2023), augšā pa labi *S. cylindricum* (Foto:R.Anderson, 2012), apakšā pa kreisi *P. caraboides* (Foto: B.Calmot, 2003-2023), apakšā pa labi *P. grossa* (Foto: H.Polacek, 2000-2018)

**Figure 2.** Various larvae found on deadwood: upper left *C. crysomelinus* (Photo: LS, 2023), upper right *S. cylindrium* (Photo: R.Anderson, 2012), lower left *P. caraboides* (Photo: B.Calmot, 2003-2023), lower right *P. grossa* (Photo: H.Polacek, 2000-2018)

platlapju mežiem: kļavu-dižskābaržu kalnu mežs un melnalkšņu koridors (Kašák et al., 2019), tomēr tālākā datu analīzē parādās, ka uz šādu koku kritalām kāpuri atrodami ļoti reti.

No biotiskajiem faktoriem svarīga, visticamāk, ir koka suga, lai gan pētnieki norāda, ka statistiskajos testos tas nepierādās (Kašák et al., 2019; Karlsson, 2012), un trupes veids (Telnov, 2004; Kašák et al., 2019; Karlsson, 2012), kas pēc iepriekšējo pētījumu datu analīzes noteikti būs tikai brūnā trupe. Lai arī pētījumos nav minēta vai atsevišķi pētīta, svarīga varētu būt arī citu dzīvnieku klātbūtne, piemēram: konkurence ar *Peltis grossa* kāpuriem; plēsonība – skudras vai skrejvaboles, kā arī citu dzīvnieku radīti traucējumi, piemēram, putni, kas barojas ar kritalu apdzīvojošiem kāpuriem, tos gan noēdot, gan radot mehāniskus bojājumus kritalā un attiecīgi kāpuru dzīvotnē.

No abiotiskajiem faktoriem svarīgs ir liels noēnojums (Telnov, 2004; Karlsson 2012), augsts kritalas mitruma līmenis (Kašák et al., 2019; Karlsson, 2012), lielas kritalas dimensijas (Kašák et al. 2019; Karlsson 2012), vēlinās sadalīšanās pakāpe (Kašák et al. 2019; Karlsson

2012) un horizontāls kritalas novietojums (Telnov, 2004; Kašák et al., 2019; Karlsson, 2012). Svarīga ir arī temperatūra, augsnes mitrums un kritalu daudzums.

### 1.2.1 Kritala kā kāpura dzīvotne un barības substrāts

*C. crysomelinus* kāpuri kritalu apdzīvo, barojoties ar brūnās trupes degradēto koksni 2–5 gadus. Tāpēc, nosakot kāpuru sastopamību ietekmējošos faktorus, tādus parametrus kā kritalas suga un to noārdošā trupe nevar skatīt atsevišķi. Pēc pētnieku apkopotajiem datiem 1. tabulā par kāpuru sastopamību uz kritalām redzams, ka tās 60–87% gadījumu būs *Picea abies* kritalas, >10% *Betula pendula*, *Alnus spp.*, *Quercus robur*, >5% citas sugas, piemēram, *Tilia cordata*, *Populus tremula*. Kā visbiežāk sastopamā brūnās trupes izraisītāja – 97% gadījumu – norādīta *Fomitopsis pinicola* (Kašák et al., 2019), kas sastopama gan uz skujkokiem, gan platlapjiem, kas palielina *C. crysomelinus* potenciāli apdzīvojamo kritalu sugu daudzveidību, ja pierādās, ka koka sugai nav tik liela nozīme, kā iepriekš domāts.

**1. tabula.** Koku sugas, uz kurām pēc literatūras datiem konstatēti *C. crysomelinus* īpatņi

**Table 1.** Deadwood species on which *C. crysomelinus* specimens have been found

Koku sugas	D. Telnov (2004)	J. Kašák et al. (2019)	M. Karlsson (2012)
<i>Picea abies</i>	60 %	79 %	86 %
<i>Betula spp.</i>	10 %	-	6 % ( <i>Betula pendula</i> )
<i>Quercus robur</i>	10 %	-	>2%
<i>Alnus incana</i>	10 %	10 %	-
<i>Alnus glutinosa</i>	10 %	-	>2%
<i>Pinus sylvestris</i>	>5 %	5 %	-
<i>Populus tremula</i>	>5%	-	>2%
<i>Tilia cordata</i>	>5%	-	-
<i>Fraxinus excelsior</i>	-	-	>2%
<i>Salix caprea</i>	-	-	>2%
<i>Abies spp.</i>	minēts	5% ( <i>Abies alba</i> )	-
<i>Fagus spp.</i>	minēts	-	-
<i>Ulmus spp.</i>	-	minēts	-
<i>Carpinus spp.</i>	-	minēts	-

Literatūrā gan tiek minēts, ka šī suga varētu būt tieši *Abies spp.* speciālistsuga, jo visbiežāk tiek konstatēta uz balteglēm (Kašák et al., 2019; Procházka & Schlaghamerský, 2019; Dajoz, 2000). To, iespējams, pastiprina novērojums, ka uz balteglu kritalām šī ir viena no pirmajām to kolonizējošajām sugām (Dajoz, 2000). Retāk šīs sugas kāpuri atrodami uz platlapju kokiem, ko varētu skaidrot ar to, ka platlapjiem vairāk raksturīga baltā trupe (Goodell et al.,

2020), tomēr kāpurus var atrast arī gadījumos, kad uz tiem ir attīstījusies brūnā trupe (Kašák et al. 2019).

Kā otrs komponents pēc koka kritalas sugas jāapskata to noārdošā sēne vai sēnes. Uzreiz jāsaprot, ka kritalas–sēnes attiecības ir ļoti plašs temats un darba ietvaros tiek apskatīts pavisam vispārēji, cenšoties akcentēt galvenās idejas, kas varētu būt svarīgas *C. crysomelinus* kāpuru sastopamībā.

Uz kritalām atrodamās trupju sugas var iedalīt divās grupās: baltajā, brūnajā (Goodell et al., 2020). Tās atšķiras gan vizuāli, gan pēc koksnes noārdīšanas enzimatiskās iedarbības (Goodell et al., 2020). Baltās trupes krāsa variē no baltas līdz pelēkai un pēc tekstūras ir šķiedraina un mīksta (7. attēls). Trupe galvenokārt atrodama uz platlapju kritalām un spēj pārstrādāt gan celulozi, gan lignīnu (Goodell et al., 2020). Brūnā trupe ir sarkanbrūnā krāsā, pēc tekstūras sīkkubiska un vidēji cieta (6. attēls). Pamatā atrodama uz skujuķoku kritalām un spēj pārstrādāt celulozi, bet ne lignīnu (Goodell et al., 2020)



**3. attēls.** Brūnā trupe. (Foto : LS 2023)

**Figure 6.** Red rot. (Photo: LS 2023)



**4. attēls.** White rot. (Foto: LS 2023)

**Figure 7.** White rot. (Photo:LS 2023)

Kritalā sēne, savukārt, var nonākt dažādos veidos, endogēni tās sporas var atrasties nedzīvajā koksnes daļā latentā stāvoklī un aktivizēties koka bojāejas gadījumā, attiecīgi kolonizējot koksni no iekšpuses uz āru, vai eksogēni, piemēram, tās var ienest to kolonizējošie kukaiņi (Fukasawa, 2021). Tāpat nevar izdarīt pieņēmumu, ka šīs sēnes augs uz jebkuras kritalas, jo arī tām ir savi vajadzību kritēriji, piemēram, koksnes aciditāte (Fukasawa, 2021), bet koksnes pH līmenis, domājams, ir svarīgs faktors, kādēļ atšķiras kritalas sadalošās trupju sugas, jo, piemēram, brūnās trupes bioķīmiskajiem procesiem nepieciešama skāba vide (Espejo & Agosin, 1991 cit. pēc Fukasawa, 2021).

Pēc līdzšinējiem pētījumiem, *C. crysomelinus* kāpuri galvenokārt ir atrasti atmirušajā koksne ar brūno trupi (Telnov, 2004; Kašák et al., 2019; Karlsson, 2012). Brūno trupi saturošai koksnei kopumā ir zema uzturvērtība (Fukasawa, 2021) – tajā ir maz koksnes cukuru (Araya,

1993) un augsts lignīna saturs (Fukasawa, 2021; Araya, 1996), bet nav celulozes (Goodell et al., 2020), kas, iespējams, norāda, ka *C. crysomelinus* nebarojas ar balto trupi, jo nespēj sagremot celulozi. Līdz ar to varētu pieņemt, ka, līdzīgi kā cita šīs ģints suga – *C. liganruis* (Araya, 1993), arī *C. crysomelinus* ir brūnās trupes speciālistsuga (Kašák et al. 2019). Tas, kā *C. crysomelinus* kāpuru gremošanas sistēma pārstrādā koksni, nav pētīts.

Atsevišķi varbūt vērts vēl pieminēt interneta vietnes Dabasdati.lv (2023) lietotāju sniegto informāciju par šīs sugas novērotajiem īpatņiem. Visbiežāk tie atrasti uz *Picea abies* kritalām (16 reizes), mazāk uz citiem kokiem – uz *Betula pendula* (divas reizes), uz apses (*Populus tremula* (divas reizes); brūnā trupe konstatēta 29 reizes, un 20 reizes norādīts, ka īpatņi atrasti uz kritalas ar trupi. Te jābilst, ka, protams, šādi dati nav ievākti sistemātiski, novērotāji bieži vien nenorāda visus substrāta parametrus, jo, piemēram, ja kritala ir pēdējā sadalīšanās stadijā, var būt grūti noteikt koka sugu. Tomēr kopumā varētu secināt, ka *C. crysomelinus* atrodama uz *Picea abies* kritalām ar brūno trupi.

Vēl jāņem vērā, ka, tāpat kā citi organismi, arī sēnes savā starpā konkurē par substrātu, un, mainoties biotiskajiem un abiotiskajiem faktoriem, var mazināties vai palielināties to klātbūtne (Fukasawa, 2021). No šāda aspekta raugoties, izskaidrojami būtu tie daži gadījumi, kad *C. crysomelinus* ir atrasts kritalā ar balto trupi un brūno trupi, kur baltā trupe noteikti dominē. Tas var būt kādu abiotisku apstākļu dēļ – gaisma, mitrums, kas ietekmē sēņu attīstību, varbūt substrāta dēļ, piemēram, ja kritala ir platlapis, kas vairāk piemērots baltās trupes attīstībai (Goodell et al., 2020). Vēl trupi var ienest arī citi kritalu kolonizējošie kukaiņi (Fukasawa, 2021), tādējādi veicinot trupes sēņu konkurenci un izplatību.

### 1.2.2 Kritalas sukcesija, trupes pakāpe

Tāpat kā citiem atmirušiem organismiem, piemēram, dzīvnieku liķiem ir raksturīgas tos patērējošo organismu sukcesijas, kas noteiktā laika periodā ar to barojas, arī koksnes kritalu patērējošie, degradējošie un apdzīvojošie organismi to kolonizē pakāpeniski (Parisi et al., 2018). Literatūrā aprakstīts, ka skujkoku un ozolu bezmugurkaulnieku sukcesijas notiek četrās kārtās: pirmie to kolonizē mizgrauži, tad briežvaboles, vēlāk skudras un kā pēdējās – sliekas (Dajoz, 2000; Parisi et al., 2018). Tāpat izpētīts, ka tieši *C. crysomelinus* kāpuri visā savā attīstības cikla laikā spēj pārstrādāt 50% no visas kritalas masas (Dajoz, 2000), kas akcentē šīs sugas nozīmi atmirušās koksnes degradācijā. Domājams, ka *C. crysomelinus* kritalu kolonizē tās vidējā un vēlīnā sadalīšanās pakāpē, kad tā ir piemērota gan ovipozīcijai, gan kāpura attīstībai (Kašák et al., 2019; Karlsson, 2012; Telnov, 2004) – kritala ir bez mizas, koksne ir mīksta un viegli sadrupināma, trupe atrodama vairāk nekā 5 cm dziļumā vai ir izplatījies visā kritalas garumā (Tikkanen et al., 2007 cit. pēc. Kašák et al., 2019). *C. crysomelinus* kāpuri var

būt atrodami arī uz salīdzinoši svaigām kritalām – 2. sadalīšanās pakāpe ar daļēji zaudētu mizu, mīkstu koksni un trupi vairāk nekā 3 cm dziļumā (Kašák et al., 2019), kas, iespējams, norāda, ka ovipozīcijai un kāpura sākotnējai attīstībai tomēr svarīga ir nevis trapes pakāpe, bet fakts, vai tā sākusī attīstīties uz kritalas. Piemēram, tā var atvieglot ovipozīcijas tuneļu veidošanu (Telnov, 2004; Kašák et al., 2019). Lai gan nevar izslēgt, ka šajā gadījumā noteicoša loma var būt arī tam, vai vairošanās laikā ir bijis iespējams atrast ovipozīcijai optimāli sadalījušās kritalas.

### 1.2.3 Kritalas dimensijas

Arī kritalas izmēri var ietekmēt uz tās atrodamās saproksilās sugas. Lai gan parasti apdraudētās sugas tiek saistītas tieši ar lielu izmēru kritalām, tomēr arī mazizmēra kritalām ir nozīme to daudzveidībā (Brin et al. 2010). Lielu dimensiju kritalas ir vērtīgas galvenkārt ar to, ka tās nodrošina stabilāku un daudzveidīgāku dzīves vidi (Dajoz, 2000). Literatūras dati rāda, ka *C. crysomelinus* kāpuri, visticamāk, apdzīvo diametrā vidēji lielas kritalas 28–35 cm (Kašák et al., 2019) un biežāk ir sastopami meža platībās, kurās dominē tieši lieldimensionālas kritalas (Procházka & Schlaghamerský, 2019). Domājams, ka optimālai kāpuru attīstībai kritalai būtu jābūt vismaz 30 cm diametrā un 10 m garumā (Karlsson, 2012). To apstiprina arī J. Procházka un J. Schlaghamerský (2019) norādot, ka šīs sugas īpatņi biežāk sastopami meža platībās ar lielu dimensiju kritalām. Tomēr jāmin, ka piemērotu dzīvotņu trūkuma apstākļos kāpurus var atrast arī uz 10 cm resnas kritalas (Karlsson, 2012). Diametram un kritalas tilpumam ir nozīme, jo, pirmkārt, sugai, visticamāk, ir zema dispersija (Karlsson, 2012). Otrkārt, kāpura attīstības cikls var būt diezgan garš, 2–5 gadi (Telnov, 2004), turklāt tas barojas ar cietkoksni (Telnov, 2004). Tāpēc svarīgi, lai kritala būtu pietiekami liela un spētu nodrošināt atbilstošu barības substrāta daudzumu ilgākā laika periodā.

### 1.2.4 Gaisma, temperatūra, kritalas koksnes mitrums, augsnes mitrums

Arī tādi abiotiski faktori kā gaisma, temperatūra un mitrums (Telnov, 2004; Kašák et al. 2019; Karlsson, 2012) ir svarīgi un var ietekmēt *C. crysomelinus* kāpuru sastopamību. Tā, piemēram, D. Telnov (2004) savā apskatā apraksta šīs sugas populācijas izzušanas gadījumu, kad pēc meža izciršanas *C. crysomelinus* populācija izzudusi 3–5 gadu laikā kritalu izzušanas dēļ. Tas varētu nozīmēt arī to, ka īpatņi nevis aiziet bojā, bet pakāpeniski – no sākuma vecāku paaudze, pēc tam jaunie imago – pamet izzudušo dzīves vietu, kā arī to, ka vismaz kāda daļa no kāpuriem tomēr spēj izdzīvot un pabeigt attīstības ciklu arī nepiemērotos vides apstākļos. Tāpat M. Karlsson (2012) un J. Kašák et al. (2019) norāda, ka svarīgs ir arī noēnojums (Karlsson, 2012) un augsts koksnes mitruma līmenis (Kašák et al. 2019; Karlsson, 2012), kas ir būtiski ne tikai kāpuru (Dajoz, 2000), bet arī brūnās trapes attīstībā (Telnov, 2004). Kritalas

mitruma līmenis varētu būt arī īpaši nozīmīgs faktors, jo ļoti iespējams, ka tieši augsts mitruma līmenis varētu būt svarīgs *C. crysomelinus* kāpuru attīstībā (Hedin, 2010 cit. pēc Kašák et al., 2019).

Tas pats ir attiecināms uz augsnes mitrumu. Tas ne tikai ietekmē koksnes mitrumu, to degradējošo sēņu un kāpuru attīstību, bet arī koksnes slāpekļa savienojumu saturu (Dajoz, 2000). Zināms, ka augsnes pārplūšana veicina slāpekļa savienojumu uzkrāšanos kritalā, kas, savukārt, to padara par uzturvērtīgāku ne tikai kāpuriem, bet arī pievilcīgāku ovipozitējošajām mātītēm (Dajoz, 2000). Šāds faktors, kā ietekmē uzlabojas substrāta uzturvērtība, ir svarīgs, jo, kā jau minēts, kāpuri barojas ar koksni, kas pēc sastāva nav tik barojoša kā baltās trupes saēsta koksne (Fukusawa, 2021).

### *1.2.5 Kritalu daudzums, novietojums*

Kritalu blīvumam arī ir pozitīva ietekme uz saproksilu bezmugurkaulnieku daudzveidību (Djupström et al. 2010 cit. pēc Procházka, Schlaghamerský, 2019), tomēr tās daudzumu ne vienmēr var izmantot kā labu rādītāju to sastopamībai un daudzveidībai (Procházka, Schlaghamerský, 2019). Tās daudzums arī ir minēts kā svarīgs sugas sastopamību ietekmējošs faktors (Kašák et al., 2019; Karlsson, 2012). Pēc M. Karlsson (2012) domām, *C. crysomelinus* populācijai vajadzīgi vismaz 50 m<sup>3</sup> atmirušas koksnes vai vairāk. To var ietekmēt dažādi faktori – koku dabiskā atmiršana, vēja ietekme, mežsaimniecība – gan koku izciršana, gan meža veselības uzturēšana, aizvācot kaitēkļu apsēstus kokus. No citas puses, ņemot vērā, ka sugai, visticamāk, ir zema dispersija (Karlsson, 2012), lielāka nozīme varētu būt nevis uzreiz pieejamo kritalu daudzumam, bet tam, cik daudz to varētu rasties ilgākā laika periodā, kā arī to kvalitātei, piemēram, dimensijām.

Tiek norādīts, ka svarīgs ir horizontāls kritalas novietojums (Telnov, 2004; Kašák et al., 2019; Karlsson, 2012), jo tas var palīdzēt uzturēt augstāku mitruma līmeni, kas ir nepieciešams gan kāpuru, gan trupes attīstībai.

## 2. METODIKA

### 2.1 Pētījuma vieta

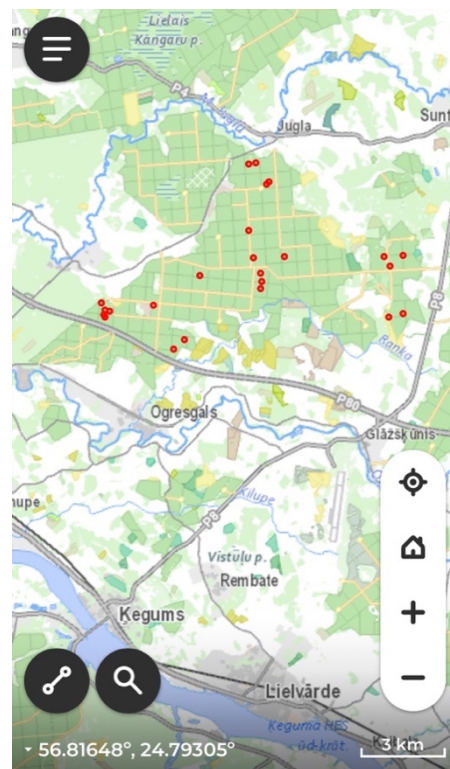
Kā pētījuma vieta tika izvēlēts meža masīvs Suntažu pagastā starp Turkalni, Suntažiem, Krodziniekiem, Glāzšķūņi (R 56.859, 24.712, Z 56.904, 24.929, A 56.797, 25.047, D 56.799, 24.868) (8. attēls). Tas atrodas Viduslatvijas zemienes Madlienas nolaidenuma Ogres novadā, tam raksturīgas velēnu podzolētas un velēnu gleja augsnes, pamatā izplatīti priežu, priežu un egļu meži, kā arī egļu un sīklapju meži (Enciklopedija.lv, 2023). Šajā meža masīvā ir iepriekš zināmas četras *C. crymomelinus* atradnes (Dabasdati.lv, 2023). Tāpat jāmin, ka šajā meža masīvā notiek gan aktīva mežsaimniecība, gan ir arī aizsargājami biotopi.

### 2.2 Pētījuma dizains

Lai analīzei tiktu ievākti dati no pēc iespējas dažādākiem biotopiem pēc nejaušības principa, izvēlēto meža masīva teritoriju iezīmēja programmā QGIS un pēc tam veica nejaušu punktu izlozi (8. attēls). Izlozētās koordinātas .kml faila formātā pievienoja mobilā telefona lietotnē LVM GEO, kurā ir iespējams noteikt, kurā nogabalā un kvartālā izlozētas nejaušās koordinātas. Apskatāmās vietas izvēlējās pēc biotopa aizsargātības statusa nejaušā secībā, apskatīja gan aizsargājamus biotopus, gan neaizsargājamus biotopus, centās ievērot proporcionālu apskatīto vietu sadalījumu. Parauglaukumu koordinātas atrada, izmantojot LVM GEO iestrādāto GPS noteicēju. Pētījuma datus ievāca rudens bezsniega periodā 13.10.2022. – 22.10.2022 trīs reizes un pavasarī bezsniega periodā 13.04.2023. – 27.04.2023 trīs reizes. Šajā pētījumā tika apskatītas kritalas, kas sasniegušas 10 cm diametru.

### 2.3 Lauka darbi

Lauka darbu laikā ievākto datu apkopošanai sagatavoja divus lauka protokolus (3. pielikums). Vietas koordinātas izmantoja kā parauglaukuma centru un no tā 15 m rādiusā, izmantojot mērlenti, ierīkoja aplveida parauglaukumu. Tā pretējās malas iezīmēja ar baltām papīra lapiņām, lai būtu vieglāk noteikt tā robežas. (Pēc izpētes lapiņas savāca.) Veica parauglaukā esošo kritalu apskati pulksteņrādītāja virzienā un reģistrēja datus. Protokola 1. tabulā norādīja datu ievākšanas datumu, parauglaukuma ID, LVM kvartāla un nogabala



5. attēls. Nejauši izvēlētās vietas meža masīvā. (Ss: LS 2023)

Figure 8. Randomly picked places in the forest. (Ss: LS 2023)

numuru, parauglaukuma ID koordinātas, noteica kokaudzes šķērslaukumu. Tālāk tajā pašā tabulā reģistrēja kritalu aprakstošos datus – kritalas kārtas numuru, koka sugu, novietojumu (horizontāls/pacelts), ar mērlenti nomērīja tā garumu metros, bet ar metrmēru diametru resnajā un tievajā galā centimetros, noteica vai uz kritalas ir mizas segums, epiksīlu segumu, piepju auglķermeņi – norādīja tabulā ir vai nav. Trupes pakāpi noteica pēc J. Stokland (2001) trupes kvalifikācijas sistēmas: I – tikko nokritis koks, miza piestiprināta pie stumbra, nesadalījusies koksne; II – vāji sadalījusies koksne, trupēšanas dziļums līdz lielāks vai vienāds ar 3 cm, miza zaudēta vai vāji piestiprināta pie stumbra; III – vidēji sadalījusies koksne, trupēšanas dziļums lielāks vai vienāds ar 3 cm, stumbra serde joprojām cieta; IV – stipri sadalījusies koksne, stumbrs viscaur satrupējis, nav atlikusi cieta koksne, ir saglabājušies tikai atsevišķi tās fragmenti. Stumbrs zaudējis apaļo formu, šķērsriezumā vairāk atgādina elipsi, sākusies stumbra fragmentācija; V – gandrīz pilnīgi sadalījusies koksne, stumbrs stipri fragmentējies, vietām pilnīgi sairis, stumbra iedobumos koksne sākusi trūdēt. Piezīmēs reģistrēja dažādus citus novērojumus – citu kāpuru klātbūtni, skudru klātbūtni, paaugas stāvokli u. tml.

Tālāk veica kritalas iekšējās vides izpēti. Protokola 2. tabulā reģistrēja kritalas koksnes parauglaukumu datus – datu ievākšanas datumu, parauglaukuma ID, kvartālu un nogabalu, kritalas numuru. Novērtēja kritalu uz veica parauglaukumu izveidi. Ja kritala bija garāka par diviem metriem, izveidoja trīs parauglaukumus, sākot no jebkura gala – resnajā, vidusdaļā un tievajā galā; ja kritala bija īsāka par diviem metriem, izveidoja divus parauglaukumus – resnajā un tievajā galā. Parauglaukuma vietas 2. protokola tabulā atzīmēja ar: a – resnais gals, b – vidusdaļa, c – tievais gals. Nomērīja parauglaukumu aptuveni 20 x 20 cm un noteica, vai uz tā ir mizas vai sūnu segums. Izmērīja trupes dziļumu, vairākkārtīgi (3–5 reizes) dažādās parauglaukuma vietās ar nazi iedurot kritalā un atzīmējot lielāko mērījumu, vai tas ir līdz vai dziļāk par 3 cm. Atkarībā no kritalas cietības, ar nazi vai cirvi izcirta parauglauku. Subjektīvi noteica koksnes mitruma līmeni, vērtējot trīs ballu skalā: 1 – sausa, 2 – mitra, 3 – slapja. Tālāk veica kritalas apskati parauglaukuma ietvaros, noteica tajā konstatēto trupes veidu – baltā trupe, brūnā trupe vai abas. Meklēja kāpurus un to atstātos grauzumus, imago un reģistrēja konstatēto. Ja *C. chrysomelinus* kāpuru vai imago atrada, tālāku kritalas apskati neveica, lai mazinātu kritalai nodarītos mehāniskos bojājumus.

Kad pabeidza parauglaukumā esošo kritlu izpēti, nofotografēja biotopu ar skatu uz ziemeļiem.

Parauglaukuma ierīkošanai un kritalu izpētei izmantoja šādus instrumentus: stiklašķiedras mērlente Topex 28C450, 50 m ( $\pm 13$  mm), tērauda metramērs Topex 27C302 Shiftlock, 2 m ( $\pm 16$  mm), cirvis, nazis, lauka datu 1. un 2. protokola tabula, papīra paliktnis, zīmulis, papīra lapas parauglaukuma iezīmēšanai, paštaisīts Biterliha lineāls.

## 2.4 Datu analīze

Datu apstrādi un analīzi veica macOS Big Sur 11.7.6 vidē. Lauka darbu laikā ievāktos datus apstrādāja programmā Microsoft Excel – datus sakārtoja divās atsevišķās tabulās, pievienoja papildu informāciju, kas nepieciešama datu tālākai analīzei. Veica pirmējo datu apstrādi, aprēķinot katra faktora procentuālo sadalījumu, ko vēlāk izmantoja rezultātu vispārējā aprakstā.

Programmā RStudio 2023.03.0+386 veica tālāko datu apstrādi. Izmantoja paketi `library(readxl)`, lai pievienotu Excel tabulās apkoptos datus. Veica vispārēju datu analīzi, izmantojot paketi `library(Hmisc)` un funkciju `describe()`. Vispārējā iegūto datu analīzē izmantoja visu uzskaitīto kritalu un izveidoto parauglaukumu skaitu. Izmantoja funkciju `table()`, lai iegūtu vispārēju pārskatu par divu faktoru savstarpējām attiecībām. Pēc tam veica ievāktu datu binārās regresijas analīzi, lai noskaidrotu ievāktu datu savstarpējo statistisko nozīmību.

Lai novērtētu, vai starp grauzumu klātbūtni un citiem 13 kritalu raksturojošajiem faktoriem (kritalas suga, novietojums, garums, resnā gala diametrs, tievā gala diametrs, mizas segums, epiksīlu segums, piepju augļķermeņi, trupes pakāpe, trupes veids, kāpuri, grauzumi, imago) no 1. lauka protokola tabulas un deviņiem faktoriem (parauglaukuma novietojums, mizas segums, epiksīlu segums, trupes veids, trupes dziļums, mitruma līmenis, imago, kāpuri, grauzumi) no 2. lauka protokola tabulas pastāv statistiski svarīgas attiecības, tika izmantota binārās regresijas analīze. Kā pētāmās sugas klātbūtnes rādītāji tika izvēlēti kāpuri, tad imago un kāpuru grauzumi. Pirms binārās regresijas analīzes veikšanas no datiem izslēdza astoņas rindas ar funkciju `df[-c()]`, kurās reģistrēts, ka tās neatbilst metodikas prasībām, un trīs rindas, kurās bija trūkstošas vērtības, kā arī kolonas, kurās bija nesvarīgi dati (datums, n.p.k., piezīmes) ar funkciju `df[-c(),]` 1. protokola tabulā, un astoņas rindas, kurās reģistrēts, ka tās vieta neatbilst metodikas prasībām, 2. protokola tabulā. Izveidoja binārās regresijas modeļus katram rādītājam ar funkciju `glm()`, `family=binomial`. Modeļos ietvertu faktoru statistisko nozīmību noteica vadoties pēc funkcijas `summary()` uzrādītajām p-vērtībām. Ja p-vērtības bija  $>0.05$ , tālāku modeļa analīzi neveica un aprakstīja iegūto statistisko modeļa rezultātu izmantojot funkcijas `summary()` rezultātus un `library(biostat3)` funkcijas `eform()` iespējamību attiecību rezultātus. Ja p-vērtība bija  $<0.05$ , izveidoja vienkāršu un mijiedarbes modeļus ar statistiski iespējami svarīgajiem faktoriem, tos salīdzināja un izvēlējās labāko, izmantojot funkciju `anova()` un `library(MuMiN)` funkciju `AICc()`. Aprakstīja iegūto statistisko modeļa rezultātu izmantojot funkcijas `summary()` rezultātus un `library(biostat3)` funkcijas `eform()` iespējamību attiecību rezultātus. Lai vizuāli attēlotu iegūtos rezultātus, izmantojot paketi `library(ggplot2)`.

Datu analīzei izmantoja Apple Macbook Air (2014) ar macOS Big Sur 11.7.6 vidi, programmu Microsoft Excel, programmu RStudio 2023.03.0+386.

### 3. REZULTĀTI

No visām nejausi izlozētajām vietām apskatītas tika 32, no tām, vadoties pēc metodikas, lauka apstākļos par derīgām datu ievākšanai tika atzītas 24 vietas. No tām deviņi meža biotopi bija aizsargājami un 15 neaizsargājami. Kopā tika uzskaitītas 196 dažādu koku sugu kritalas un uz tām izveidoti 438 parauglaukumi.

#### 3.1 Apskatīto kritalu rezultātu pārskats

Pirmajā protokola tabulā, kurā ievākti dati par parauglaukumos esošajām kritalām, kopā veikti 204 ieraksti, kā jau augstāk minēts – astoņos no tiem nebija derīgu kritalu, respektīvi, to diametrs bija mazāks par 10 cm.

Pirms binārās regresijas analīzes veikšanas no datu tabulas tika izslēgtas trīs rindas (divās šūnās nebija reģistrēts kritalas resnā gala diametrs, vienā šūnā nebija reģistrēts tievā gala diametrs), tālākajā analīzē izmantota 1. protokola tabula ar 193 ierakstiem.

Iekļaujot vispārīgā modelī visus 13 faktoros, kas varētu ietekmēt kāpuru sastopamību, pie būtiskuma līmeņa  $\alpha = 0.05$ , neviens neizrādījās statistiski būtisks ( $z_{(1)} = 0$ ;  $p = 1$ ), jeb neviens no 13 faktoriem neietekmē kāpuru grauzumu sastopamību kritalā. Aprēķinot izredzes, ka jebkurš no tiem varētu ietekmēt kāpuru grauzumu klātbūtni, viszemākā izredžu attiecība uzrādījās kritalas garumam 16.7 m 5.857<sup>-72</sup> (95% TI 0-Inf), visaugstākā – tievā gala diametram 26 cm 4.443<sup>95</sup> (95% TI 0-Inf).

Iekļaujot vispārīgā modelī visus 13 faktoros, kas varētu ietekmēt kāpuru sastopamību, pie būtiskuma līmeņa  $\alpha = 0.05$ , neviens neizrādījās statistiski būtisks ( $z_{(1)} = 0$ ;  $p = 1$ ), jeb neviens no 13 faktoriem neietekmē kāpuru sastopamību kritalā. Aprēķinot izredzes, ka jebkurš no tiem varētu ietekmēt kāpuru sastopamību, viszemākā izredžu attiecība uzrādījās pie kritalas garuma 12.2 4.004<sup>-38</sup> (95% TI 0-Inf), augstākā – pie garuma 15.7 m 9.781<sup>38</sup> (95% TI 0-Inf).

Iekļaujot vispārīgā modelī visus 13 faktoros, kas varētu ietekmēt imago sastopamību, pie būtiskuma līmeņa  $\alpha = 0.05$ , neviens neizrādījās statistiski būtisks ( $z_{(1)} = \text{Inf}$ ;  $p = 1$ ), jeb neviens no 13 faktoriem neietekmē imago sastopamību kritalā. Aprēķinot izredzes, ka jebkurš no tiem varētu ietekmēt imago sastopamību, viszemākā izredžu attiecība uzrādījās pie kritalas garuma 16.7 m 2.446<sup>-45</sup> (95% TI 0-Inf), augstākā – pie tievā gala diametra 26 cm 5.389<sup>30</sup> (95% TI 0-Inf).

Vispārīgajā 1. protokola analīzē izmantoti dati par 196 kritalām (4.– A, B, C pielikums). Kritalu skaits parauglaukumā bija variējošs, 1–22 kritalas, kopējais vidējais kritalu skaits bija sešas kritalas parauglaukumā. Sekojošie aprēķini veikti pēc 196 uzskaitīto kritalu attiecības pret katru no faktoriem. Pēc 1. tabulas datiem visvairāk reģistrētas *Betula pendula* (27%) un *Picea abies* (23%) kritalas, mazāk citas sugas, savukārt sugu nebija iespējams noteikt >2% apskatīto

kritalu (2. tabula). Lai gan tikai deviņi no 24 biotopiem bija aizsargājami, tomēr uzskaitīto kritalu daudzums tajos bija lielāks – 58%, kritalu blīvums – vidēji 13 kritalas parauglaukumā, bet neaizsargājamajos biotopos vidēji sešas kritalas parauglaukumā.

## 2. tabula. Koka kritalu sugas un to daudzums

**Table 2.** Deadwood species and count

Kritalas suga/Deadwood species	Skaitis/Count	%
<i>Populus tremula</i>	15	7.65
<i>Alnus incana</i>	1	0.51
<i>Betula pendula</i>	53	27.03
<i>Picea abies</i>	45	22.96
<i>Acer platanoides</i>	1	0.51
<i>Alnus glutinosa</i>	14	7.14
Nezināma/Unknown	13	6.63
<i>Fraxinus excelsior</i>	11	5.61
<i>Quercus robur</i>	3	1.63
Nezināms(Platlapis)/Unknows(Broadleaf)	14	7.14
Nezināms(Skujkoks)/Unkown(Conifer)	4	2.04
<i>Tilia cordata</i>	7	3.57
<i>Pinus sylvestris</i>	15	7.65

Lai gan tikai deviņi no 24 biotopiem bija aizsargājami, uzskaitīto kritalu daudzums tajos bija lielāks – 58%, kritalu blīvums – vidēji 13 kritalas parauglaukumā, bet neaizsargājamajos biotopos vidēji sešas kritalas parauglaukumā.

Pamatā kritālām konstatēts horizontāls novietojums (67% gadījumu), mazāk pacelts novietojums 33%. Kritalu garuma rādītāji variēja 1–21.80 m, to vidējais garums 6.80 m, resnā gala diametri bija robežās 10–52 cm, to vidējais diametrs 21.41 cm, tievā gala diametri 10–35 cm, to vidējais diametrs 14.84 cm. Pārsvarā uz kritālām bija miza (54% gadījumu), kā arī zemsedzes, epiksilās un retāk arī aknu sūnas (73% gadījumu), savukārt mazāk konstatētas piepes – 21%.

## 4. tabula. Uzskaitīto kritalu sadalīšanās pakāpes un biotopa aizsardzības statuss novērtēts %

**Table 4.** Deadwood counted in their respective decay stage and biotope protection status in %

Trupes pakāpe/Decay stage	I	II	III	IV	V
Aizsargāts/Protected	1.02	9.18	17.34	15.30	14.20
Neaizsargāts/Not protected	3.57	7.14	14.79	6.12	9.69

Lielākoties kritalas bija vidējā – 33% – vai vēlīnajās – 22% – sadalīšanās pakāpēs. Lai gan procentos novērtētās kritalas pēc to sadalīšanās pakāpes aizsargājamos un neaizsargājamos biotopos ir atšķirīgs, aizsargātos biotopos atmirušās koksnes tomēr ir vairāk, īpaši IV un V pakāpē (4. tabula). Visvairāk šajās konstatēta baltā trupe (55% gadījumu), un jau ievērojami mazāk brūnā un baltā trupe (33%), kā arī brūnā trupe (9%) (5. tabula).

#### 5. tabula. Uzskaitīto kritalu trupes veids

Figure 5. Deadwood counted in their respective rot types

Trupes veids/ Rot type	Nav/ none	Baltā trupe/ White rot	Brūnā trupe/ Red rot	Baltā un brūnā trupe/ Red&White-rot
Skaitis/Count	4	109	18	65
%	2.04	55.61	9.18	33.16

Pēc 6. tabulas datiem redzams, ka tomēr pastāv atšķirības, neaizsargātos biotopos baltā trupe konstatēta par 12% mazāk nekā aizsargātos, tas pats attiecināms uz brūno trupi, kura jau salīdzinājumā ar balto trupi kopumā konstatēta ļoti maz, tad šeit redzams, salīdzinoši vairāk tā atrasta tieši aizsargājamos biotopos. Savukārt kritalu daudzums, kurās konstatēti abi trupes veidi sadalījuma ziņā pēc šī kritērija tomēr atšķiras tikai par 1%.

#### 6. tabula. Uzskaitīto kritalu trupes veids % un biotopa aizsardzības statuss

Figure 6. Deadwood counted in their respective rot types and biotope protection status in %

Biotopa statuss/ Biotope status	Nav/ None	Baltā trupe/ White rot	Brūnā trupe/ Red rot	Brūnā un baltā trupe/ Red and white rot
Aizsargāts/Protected	0.5	33.67	6.63	16.32
Neaizsargāts/Not protected	1.53	21.42	2.55	15.81

Uz kritalām lielākajā daļā gadījumu baltā trupe visvairāk konstatēta *Betula pendula* (15%), *Picea abies* (7%) un *Populus tremula* (7%) kritalās. Brūnā un baltā trupe kopā konstatētas. Brūnā un baltā trupe kopā atrasta pamatā uz *Picea abies* (10%) un *Betula pendula* kritalām (9%), bet tikai brūnā trupe atrasta galvenokārt uz *Picea abies* (3%) un *Betula pendula* (2%)

**Kāpuru grauzumi** konstatēti 17% kritalu jeb 34 reizes 196 kritalās (5.– A, B, C pielikums). Sekojošie aprēķini veikti pēc 34 konstatēto grauzumu attiecības pret katru no faktoriem (5.– D, E, F pielikums). Vairums no konstatētajiem grauzumiem ir saistāmi ar neaizsargātiem biotopiem (58%), 14 reizes tie konstatēti aizsargātos biotopos, savukārt 20 reizes – neaizsargātos. Pamatā tie atrasti uz *Betula pendula* (26%) un *Picea abies* (32%) kritalām, mazāk – uz citu koku kritalām (7. tabula), un ar horizontālu kritalas novietojumu – 79%. Grauzumi atrasti kritalās, kuru resnā gala diametrs ir 13–50 cm. Vairāk to bija kritalās,

kuru resnā gala diametrs bija 22 cm (četras reizes), 24 cm (trīs reizes), 16 cm (trīs reizes), bet pārējās dimensijās grauzumi bija izkliedēti vienmērīgi (5.– H pielikums). Tievā gala diametrs šīm kritalām bija 10–35 cm – visvairāk grauzumu atrasts tajās, kuru tievā gala diametrs bija 10 cm (sešas reizes) un 20 cm (piecas reizes), pārējās dimensijas grupās grauzumi izkliedēti salīdzinoši vienmērīgi (5.– H pielikums). Apskatīto kritalu garums 2.1–13 m, un grauzumi šajā dimensijā kopumā vērtējami kā vienmērīgi izkliedēti (5.– G pielikums). Vairumā gadījumu šīm kritalām nebija mizas (58% gadījumu) un uz tām bija maz piepju (20% gadījumu), bet bieži tika konstatēts sūnu segums – 85% gadījumu. Lielākoties grauzumi atrasti kritalās III sadalīšanās pakāpē – 38%, V sadalīšanās pakāpē 26% un IV sadalīšanās pakāpē 23% (7. tabula).

**7. tabula.** Koka kritalu sadalīšanās pakāpe (pēc Stockland, 2001) un uz tām konstatētie kāpuru grauzumi

**Table 7.** Dead tree trunk decay (after Stockland, 2011) stage and larval tunnels found

Trupes pakāpe/ Decay stage	I	II	III	IV	V
Kāpuru grauzumi Ir/ Larval tunnels Yes	-	4	13	8	9
%	-	11.76	38.24	23.53	26.47
Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels No	9	28	53	34	38
%	5.56	17.28	32.72	20.99	23.46

Grauzumi konstatēti kritalās, kurās atrodama gan brūnā, gan baltā trupe (64%), brūnā trupe 29%, kā arī baltā trupe 5% (8. tabula). Grauzumi kopā ar *C. crysomelinus* kāpuriem konstatēti 20% gadījumu, bet kopā ar imago netika konstatēti vispār.

**8. tabula.** Kritalās konstatēto kāpuru grauzumu sadalījums pēc trupes tipa

**Table 8.** Larval tunnels found on dead tree trunks as per tree rot type

Trupes veids/ Rot type	Nav/ None	Baltā trupe/ White rot	Brūnā trupe/ Red rot	Baltā un brūnā trupe/ Red&White-rot
Kāpuru grauzumi Ir/ Larval tunnels Yes	-	2	10	22
%	-	5.88	29.41	64.71
Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels No	4	107	8	43
%	2.47	66.05	4.94	26.54

**Kāpuri** tika atrasti 3% kritalu jeb septiņas reizes, uzskaitīti 10 kāpuri (6.– E, D, F pielikums). Sekojošie aprēķini veikti pēc septiņas reizes konstatēto kāpuru attiecības pret katru no faktoriem (6.– A, B, C pielikums). Vairums atrasto kāpuru saistāmi ar aizsargājamiem meža biotopiem – 57% (četras reizes aizsargātos biotopos un trīs reizes neaizsargātos biotopos).

Lielākoties tie atrasti *Betula pendula* kritalās (42%), mazāk *Picea abies*, *Tilia cordata*, *Alnus glutinosa* un nenosakāmas platlapja kritalās (14%), kurām pamatā bija horizontāls novietojums (85% gadījumu). Šo kritalu garums bija 2.4–13 m, resnajā galā to diametrs bija 18–44 cm, tievajā galā 10–27 cm, datu agregācija nevienā no dimensijām nav vērojama (6. – G, H pielikums). Vairumam kritalu bija miza (71% gadījumu), un sūnas (85% gadījumu), bet mazāk bija piepju augļķermeņu (28%). Kāpuri konstatēti kritalās, kurās sācies trupēšanas process, – II, III, V trupes pakāpes kritalās 28% un IV trupes pakāpes kritalās 14% gadījumu, un galvenokārt tādās, kurās ir brūnā un baltā trupe (71% gadījumu); mazāk atrasti kritalās ar brūno trupi (19%). Visos gadījumos kāpuri konstatēti kopā ar grauzumiem, bet nevienā gadījumā kopā ar imago.

**Imago** konstatēti 1% jeb trīs reizes, uzskaitīti trīs tēviņi un viena mātīte, un tie atrasti tikai aizsargātos biotopos (7.– A, B, C). Sekojošie aprēķini veikti pēc trīs reizes konstatēto imago attiecības pret katru no faktoriem (7.– D, E, F, pielikums). Atradnes bija tikai aizsargājamajos biotopos. Tie atrasti horizontāli novietotās *Picea abies* (33%), *Betula pendula* – 33% un platlapju kritalās 33%. Kritalu garums bija 1.5–16.7 m, resnā gala diametrs 17–40 cm, tievā gala diametrs 14–29 cm, datu agregācija nevienā no dimensijām nav vērojama (7.– G, H pielikums). Uz kritalām nebija mizas, bet uz visām bija sūnas, un vienā gadījumā konstatētas arī piepes (33% gadījumu). Visas kritalas bija pēdējā jeb V sadalīšanās stadijā ar brūno trupi. Nevienā gadījumā imago netika konstatēti kopā ar kāpuru grauzumiem vai kāpuriem. Visi imago atrasti kritalās rudens periodā.

### 3.2 Kritalu iekšējās vides parauglaukumu rezultātu pārskats

Lauka datu 2. protokola tabulā, kurā ievākti dati par uz kritalām izveidotajiem parauglaukumiem, kopā veikti 446 ieraksti. Lai novērtētu, vai starp grauzumu klātbūtni parauglaukumos un citiem kritalu raksturojošiem faktoriem pastāv statistiski svarīgas attiecības, tika izmantota binārā regresijas analīze. Pirms binārās regresijas analīzes veikšanas pamata tabula pārveidota, kā metodikā aprakstīts. Iekļaujot vispārīgā modelī visus deviņus faktorus, kas varētu ietekmēt kāpuru grauzumu sastopamību, pie būtiskuma līmeņa  $\alpha = 0.05$ , konstatēts, ka trīs faktoriem iespējama statistiski būtiska negatīva ietekme uz kāpuru grauzumu sastopamību. Tālāk izveidots I modelis (10. attēls), kurā iekļauti tikai šie trīs faktori, un konstatēts, ka pastāv statistiski būtiska negatīva ietekme uz iespējamību, ka brūnā trupe ( $z = -4.744$ ;  $p = 2.090$ ), brūnā un baltā trupe ( $z = -4.174$ ;  $p = 3.010$ ) un III mitruma līmenis ( $z = -2.246$ ;  $p = 0.0247$ ) ietekmē kāpuru grauzumu sastopamību, jeb, jebkurai no šiem trim faktoriem izmainoties, paaugstinās iespējamība kāpuru grauzumus neatrast. Brūnās trupes ietekmē izredzes attiecība konstatēt grauzumus ir  $3.891^{-2}$  (95% TI 0.010 - 0.148), brūnās un

baltās trupes ietekmē izredzes konstatēt grauzumus ir  $7.691^{-2}$  (95% TI 0.023 - 0.256), III mitruma līmeņa ietekmē izredzes konstatēt grauzumus ir  $1.142^{-1}$  (95% TI 0.017 - 0.758).

Izveidojot II modeli (12. pielikums), kurā šie trīs faktori apvienoti, lai noskaidrotu vai trīs faktoru mijiedarbe labāk skaidro kāpuru grauzumu sastopamību, pie būtiskuma līmeņa  $\alpha = 0.05$  pastāv statistiski būtiska negatīva ietekme uz iespējamību, ka, tikai brūnajai trupei ( $z = -2.029$ ,  $p = 0.0425$ ) paaugstinoties, samazinās iespēja konstatēt kāpuru grauzumus. Brūnās trupes gadījumos konstatēt kāpuru grauzumus izredžu attiecība ir  $4.901^{-2}$  (95% TI 0.002-0.903). Veicot binārās loģistiskās regresijas modeļu salīdzinājumu pēc informācijas kritērija vērtībām, I modelis uzskatāms par labāku ( $\Delta AICc = 8.631$ ), jo starp I un II nepastāv statistiski būtiska atšķirība ( $\chi^2_{(2;432)} = -1.7937$ ;  $p = 0.8769$ ) un tādēļ var izvēlēties vienkāršāko modeli, kas ir I modelis. Šī modeļa koeficienti uzrāda, ka pastāv statistiski svarīgas attiecības starp kāpuru

```
Call:
glm(formula = grauzumi ~ trupes.veids + mitrums, family = binomial(link = "logit"),
     data = laukumi)
```

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )	
(Intercept)	5.1977	0.8089	6.425	1.32e-10	***
trupes.veidsn	12.1741	880.4597	0.014	0.98897	
trupes.veidss	-3.4627	0.5164	-6.706	2.00e-11	***
trupes.veidssb	-2.8717	0.4823	-5.955	2.60e-09	***
mitrums2	-1.4371	0.7768	-1.850	0.06431	.
mitrums3	-2.3337	0.8241	-2.832	0.00463	**

```
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

```
Null deviance: 327.12 on 437 degrees of freedom
Residual deviance: 218.92 on 432 degrees of freedom
AIC: 230.92
```

Number of Fisher Scoring iterations: 15

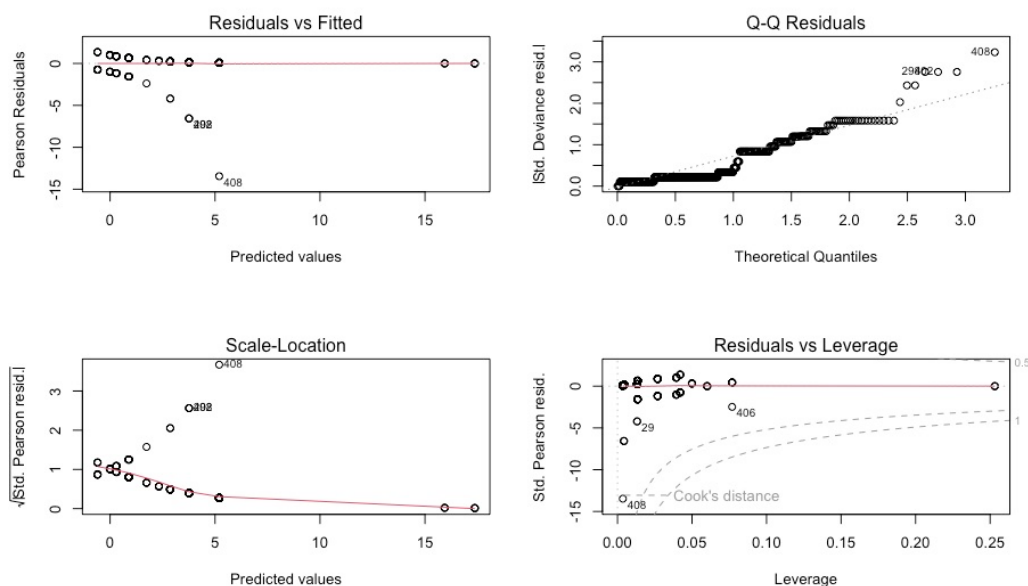
**10. attēls.** I modeļa formula un koeficienti.

**Figure 10.** Formula and coefficients of I model.

grauzumiem un brūno trupi ( $95\% \text{ TI } p=2.00^{-11}$ ), brūno un balto trupi ( $95\% \text{ TI } p=2.60^{-9}$ ) un 3. mitruma līmeni ( $95\% \text{ TI } p=0.004$ ).

Veicot I modeļa diagnostiku (11. attēls), sākot no augšējā kreisā stūra grafikā, kurā parādītas Pīrsona atlikuma vērtības attiecībā pret prognozētajām (Bookdown.org, 2023), redzams, ka, lai gan apmēram pusi no tām varētu novērtēt kā vienmērīgi izkliedētas, katrā ziņā nav novērojama grupēšanās, tomēr apmēram tikpat daudz ir izkrītošo vērtību. Zem attēlotā grafika parādītas standartizētās atlikuma vērtības attiecībā pret prognozētajām (Bookdown.org, 2023), te redzams trends – vērtības nav izkārtotas uz taisnas līnijas, kā arī parādās ekstrēmās vērtības. Kopumā no šie divi grafiki parāda, ka ir vēl citi būtiski faktori, kas nav ņemti vērā šajā

modelī (Bookdown.org, 2023). Augšā pa labi attēlots standartizēto atlikumu vērtību QQ grafiks (Bookdown.org, 2023), un varētu teikt, ka daļa atlikumu atbilst normālajam sadalījumam, lai



## 11. attēls. I modeļa diagnostika.

**Figure 11.** Diagnostics of I model.

gan ir arī izlecošās vērtības. Zem grafika attēlots, kā katrs modelī I iekļautais faktors ietekmē kopējo modeli (Bookdown.org, 2023) – te redzams, ka ir vairākas vērtības (grafikā parādītas ar cipariem), kā arī viena zem Kuka distances līnijas, kuras slikti iekļaujas modelī I, norādot, ka tām ir spēcīga ietekme uz modeli I kopumā – tās izņemot, modelis I var krasi izmainīties. Piemēram, 406. un 408. novērojums – katrā no tiem bija konstatēti kāpuru grauzumi uz *Picea abies* kritālām, tomēr atšķirīgās parauglaukuma vietās – resnajā (408) un tievajā gala (406), kā arī parauglaukumos konstatētas atšķirīgas trupes – vienā baltā trupe (408), otrā brūnā trupe (406), un abos noteikts 1. mitruma līmenis. Modelī I parādīts, ka, to pilnveidojot, būtu jāizšķiras, kurus parauglaukums pēc trupes veida atstāt kā faktoru, tomēr pagaidām nevar izdarīt pieņēmumu, ka *C. crysomelinus* kāpuru grauzumi nav saistāmi ar balto trupī. Kopumā varētu teikt, ka korektai modeļa izveidei trūkst konstatēto kāpuru grauzumu datu.

Iekļaujot vispārīgā modelī visus deviņus faktorus, kas varētu ietekmēt kāpuru sastopamību, pie būtiskuma līmeņa  $\alpha = 0.05$ , konstatēts, ka iespējamība, ka neviens no deviņiem faktoriem, kas varētu būt saistāmi ar kāpuru klātbūtni kritālā, nav statistiski būtisks ( $\mathcal{Z}_{(1)} = 0.001$ ;  $p = 0.999$ ), jeb neviens no deviņiem faktoriem neietekmē kāpuru sastopamību kritālā. Aprēķinot izredzes, ka jebkurš no tiem varētu ietekmēt kāpuru sastopamību, viszemākā izredžu attiecība ir koka sugai *Acer platanoides* 1.137<sup>-23</sup> (95% TI 0-Inf), savukārt augstākā izredžu attiecība kāpuru grauzumu neesamībai ir 7.776<sup>8</sup> (95% TI 0-Inf).

Iekļaujot vispārīgā modelī visus deviņus faktoros, kas varētu ietekmēt imago sastopamību, pie būtiskuma līmeņa  $\alpha = 0.05$ , konstatēts, ka neviens no deviņiem faktoriem, kas varētu būt saistāmi ar imago klātbūtni kritalā, nav statistiski būtisks ( $z_{(1)} = 0.002$ ;  $p = 0.999$ ), jeb neviens no deviņiem faktoriem neietekmē imago sastopamību kritalā. Nosakot izredzes, ka jebkurš no tiem varētu ietekmēt kāpuru sastopamību, viszemākā izredžu attiecība ir koka sugai *Alnus incana* 1.582<sup>-56</sup> (95% TI 0-Inf), savukārt augstākā ir nenosakāmas sugas platlapja kritalai 5.748<sup>30</sup> (95% TI 0-Inf).

Uz 1. protokolā jau reģistrētajām 196 kritalām kopā izveidoti 438 parauglaukumi, vidēji vienā izpētes vietā uz kritalām kopā tika ierīkoti 16 parauglaukumi (8. – A, B, C pielikums). Sekojošie aprēķini veikti pēc 438 izveidoto attiecības pret katru no faktoriem. Resnajā galā parauglaukumi iekārtoti 41% gadījumu, vidus daļā un tievajā galā 29%. Visvairāk tie iekārtoti uz *Betula pendula* (26%) un *Picea abies* (22%), mazāk par 10% uz citu koku sugu kritalām. Vairumā gadījumu parauglaukumu sedza miza (58% gadījumu), sūnu segums, savukārt, konstatēts 50% gadījumu.

#### 9. tabula. Parauglaukumā konstatētais trupes veids

**Table 9.** Rot type found in samples

Trupes veids/ Rot type	Nav/ none	Baltā trupe/ White rot	Brūnā un baltā trupe/ Red&White-rot	Brūnā trupe/ Red rot
Skaitis/Count	7	298	84	49
%	1.60	68.04	19.18	11.19

Pēc 9. tabulas datiem, lielākoties kritalās konstatēta baltā trupe (68% gadījumu), mazāk gan brūnā, gan baltā trupe (19%) un tikai 11% gadījumu brūnā trupe.

#### 10. tabula. Trupes veida sastopamība kritalu parauglaukumos %

**Table 10.** Rot-type occurrence in deadwood samples %

Trupes veids/ Rot type	Resnais gals/ Wide	Vidusdaļa/ Middle part	Tievais gals/ Narrow part
Baltā trupe/White rot		27.85	47.44
Brūnā trupe/Red rot		11.73	6.12
Brūnā un baltā trupe/ White and red rot		16.83	11.22
Nav trupe/None		1.53	1.02

Bet pēc 10. tabulā parādītajiem datiem, brūnā trupe vairāk konstatēta kritalas resnajā gala, bet uz pusi mazāk tās vidusdaļā un tievajā gala, savukārt baltā un brūnā trupe vairāk konstatēta resnā un tievā gala parauglaukumos un mazāk kritalas vidusdaļā. Tās dziļums 62% gadījumu

pārsniedza 3 cm, lielākoties kritala atbilda 2. mitruma līmenim (59% gadījumu), mazāk 1. mitruma līmenim (27%) un 3. mitruma līmenim – 13%.

**Grauzumi** tika konstatēti 12% parauglaukumu jeb 54 reizes (9 – D, E, F pielukums). Sekojošie aprēķini veikti pēc 54 konstatēto grauzumu attiecības pret katru no faktoriem (9.– A, B, C pielukums). Pamatā tie atrasti parauglaukumos uz *Betula pendula* (22%) un *Picea abies* (33%), mazāk uz citu koku sugu kritalām (1.8–9%). Puse no tiem bija resnajā galā (50%), mazāk tievajā galā (33%) un vidus daļā 16%. Uz šiem parauglaukumiem lielākoties nebija mizas (72% gadījumu), bet vairāk nekā pusei bija sūnu segums (59% gadījumu).

Dominējošās trupes šajos parauglaukumos ar grauzumiem sadalās diezgan līdzīgi (11. tabula): gan brūnā, gan baltā trupe 46% gadījumu un brūnā 42%, savukārt baltā trupe kopā ar grauzumiem konstatēta 11%. Pamatā trupes dziļums tajos pārsniedza 3 cm (96% gadījumu), vairāk nekā pusē gadījumu tie atbilda 2. mitruma līmenim (64% gadījumu), mazāk 3. mitruma līmenim (31% gadījumu), minimāli 1. mitruma līmenim (3% gadījumu).

**11. tabula.** Kāpuru grauzumu sastopamība parauglaukumos % atkarībā no trupes veida  
**Table 11.** Larval tunnels occurrence in samples % according to rot type

Trupes veids/ Rot type	Nav/ None	Baltā trupe/ White rot	Brūnā trupe/ Red rot	Brūnā un baltā trupe/ Red and white rot
Grauzumi ir/Tunnels Y	-	11.12	42.59	46.29
Grauzumu nav/Tunnels N	1.82	76.04	6.77	30.10

Kāpuru grauzumi kopā ar imago netika konstatēti vispār, bet kopā ar *C. crysomelinus* kāpuriem – visos parauglaukumos.

**Kāpuri** tika konstatēti 1.6% parauglaukumu jeb septiņas reizes, uzskaitīti 10 kāpuri (10.– E, D, F pielukums). Sekojošie aprēķini veikti pēc septiņas reizes konstatēto kāpuru attiecības pret katru no faktoriem (10.–A, B, C pielukums). Visvairāk tie atrasti parauglaukumos uz *Betula pendula* kritalām (42%), vienādi uz *Picea abies*, *Tilia cordata*, *Alnus glutinosa* un nenosakāmas koka sugas kritalas (katram 14%). Lielākoties tie bija resnā gala parauglaukumos (57%), mazāk tievajā (28%) un vidus daļā (14%). Uz šiem parauglaukumiem pārsvarā nebija mizas (57% gadījumu) un sūnu (71% gadījumu). Kāpuri atrasti tikai kopā ar brūno trupī, kuras dziļums pārsniedza 3 cm un vairāk nekā pusē gadījumu atbilda 3. mitruma līmenim (57% gadījumu), mazāk 2. mitruma līmenim (42% gadījumu). Kāpuri netika atrasti kopā ar imago nevienā no parauglaukumiem, toties vienmēr tikai atrasti kopā ar to grauzumiem.

**Imago** tika konstatēti 0.7% parauglaukumu jeb trīs reizes, kopā uzskaitīti četri imago (3 tēviņi, 1 mātīte) (11.– A, B, C pielukums). Sekojošie aprēķini veikti pēc trīs reizes konstatēto imago attiecības pret katru no faktoriem (11.– D, E, F pielukums). Imago tika atrasti parauglaukumos uz bērziem (66%) un egles (33%) kritalas tievajā galā. Mizas uz šiem

parauglaukumiem nebija 66% gadījumu, savukārt sūnu segums bija 66% gadījumu. Tajos tika konstatēta brūnā trupe 66% gadījumu, bet gan brūnā, gan baltā trupe 33%, un trupes dziļums vienmēr pārsniedza 3 cm. Savukārt mitruma līmenis 66% gadījumu atbilda 2. mitruma līmenim, bet 33% – 3. mitruma līmenim. Imago nevienu reizi netika konstatēti kopā ar kāpuru grauzumiem vai *C. crysomelinus* kāpuriem.

Lai gan uz kopējo datu fona – 438 parauglaukumi – grauzumi, kāpuri un imago konstatēti ļoti maz reizi, var izcelt dažus faktorus, kas raksturo parauglaukumus, kuros sugas klātbūtne netika konstatēti vispār vai to bija maz. Grauzumi netika konstatēti uz *Fraxinus excelsior* un *Alnus Incana*. Savukārt kāpuri netika konstatēti uz *Populus tremula*, *Alnus incana*, *Pinus sylvestris*, *Acer platanoides* un citiem platlapjiem. Savukārt imago konstatēti tikai *Betula pendula* un *Picea abies* kritalās. Lai gan parauglaukumi pēc to novietojuma daudzuma ziņā bija līdzīgi sadalīti, tomēr mazāk grauzumu bija kritalas vidusdaļā (31%), arī kāpuri tajās konstatēti tikai vienu reizi, bet imago netika konstatēti ne kritalas resnajā gala, ne vidusdaļā. Grauzumu tikpat kā nebija kritalās ar balto trupi (76%), savukārt *C. crysomelinus* kāpuri tādās netika konstatēti vispār, tas pats attiecināms arī uz imago. Ļoti maz grauzumu konstatēts kritalās, kurās trupes dziļums bija <3 cm (0.5%), tāpat šādās kritalās netika konsatēti imago vai kāpuri. Tas pats attiecināms arī uz trupes mitrumu – ne grauzumi, ne kāpuri, ne imago netika konstatēti kritalās ar 1. mitruma līmeni jeb sausās kritalās.

#### 4. DISKUSIJA

Latvijā meža teritorijas sedz nedaudz vairāk nekā pusi valsts zemes, savukārt apmēram ceturtdaļa no šīm teritorijām ir aizsargājamas vai tajās noteikti saimnieciskās darbības ierobežojumi, tomēr tikai uz 7% attiecināmi stingri ierobežojumi un aizliegumi, un daļa no tām iekļautas arī Eiropas nozīmes meža teritorijās (Gerhards, 2021), kas Latvijā sastāda apmēram 4% (daba.gov.lv). Tomēr Dabas aizsardzības pārvalde ziņojumā par ES nozīmes biotopu aizsardzības stāvokli Latvijā (2013–2018) norādījusi, ka vecu vai dabisku boreālu un platlapju mežiem aizsardzības stāvoklis valstī ir nelabvēlīgs (Daba.gov.lv, 2023), jo pastāv aizdomas, ka mežistrāde tiek veikta, neskatoties uz to, ka meža īpašniekam pēc likuma būtu jā saglabā dabas vērtības (Lob.lv, 2021). Vēl jā saka, ka Latvijā ir ļoti maz atmirušās koksnes, kas būtu diametrā lielāka par 30 cm (LSM.lv, 2022). Jau pēc šāda situācijas izvērtējuma iezīmējas tas, ka, neskatoties uz dažādiem citiem ekoloģiskajiem faktoriem, šai un līdzīgām saproksilām sugām varētu būt maz piemērotu dzīves telpu.

Kā lielu ievākto datu trūkumu var minēt laika nepietiekamību datu ievākšanai, kā arī objekta aizsargātības statusu, dzīves ciklu un tam raksturīgo fenoloģiju – lai neradītu traucējumus vairošanās laikā, tos nebūtu ieteicams vākt maija–augusta mēnešos. Tomēr ņemot vērā datu ievākšanas metodiku, iespējams, ka *C. crysomelinus* sugas kāpuru klātbūtnes rādītāju, respektīvi, pašu kāpuru, uz visu iegūto datu fona tāpat būtu maz, savukārt kāpuru grauzumi un imago drīzāk uzskatāmi par mazticamiem rādītājiem. Vēl var minēt, ka pētījuma laikā kritālas apdzīvojoši kāpuri kopumā tika konstatēti diezgan maz. Savukārt iegūto ekoloģisko datu apjoms kā tāds – uz 196 kritālām izpētītie 438 laukumi – patiesībā ir pietiekams, lai raksturotu, kādi varētu būt šīs sugas sastopamību ietekmējošie vai drīzāk ierobežojošie faktori, lai gan, protams, darba sākumā izvirzītos uzdevumus nav izdevies izpildīt.

No ievāktajiem datiem neizdevās noskaidrot, vai un kā *C. crysomelinus* kāpuru sastopamību ietekmē kritālas dimensijas, jo atrastas un apskatītas pamatā ir vidēja lieluma kritālas un mazas kritālas, bet trūkst datu par lielu dimensiju kritālām – to ir salīdzinoši daudz mazāk. Nevienā no gadījumiem nav novērojama vērā ņemama datu agregācija, dati kopumā ir salīdzinoši vienmērīgi izkliedēti. Tomēr jā norāda, ka kopumā grauzumu salīdzinoši vairāk ir kritālās, kuru resnā gala diametrs ir 20–30 cm robežās, savukārt mazāk pie 30–50 cm diametra. Savā ziņā tas saskan ar J. Kašák et.al (2019) pētījumā konstatēto, ka lielāka iespēja atrast kāpuru būtu 28 cm lielās kritālās. Tomēr nedaudzie kāpuri tika atrasti dažāda resnuma kritālās – gan 18 cm, gan 24–29 cm, gan 44 cm, tāpēc konkrētus secinājumus ir grūti izdarīt. Varētu pieņemt, ka vai nu šī sugas kāpuri spēj attīstīties arī vidēju dimensiju kritālās, vai arī kopumā literatūrā norādītie dati par šīs sugas kāpuru vajadzībām pret kritālu dimensijām ir nepilnīgi.

Daļēji kritalu dimensiju daudzveidības trūkumu var skaidrot ar parauglaukuma izvēli, nevis ar to, ka attiecīgajā biotopā būtu maz dažāda izmēra vai lielu kritalu, – nereti, dodoties uz attiecīgā laukuma centra koordinātām, šāda parādība tika konstatēta. Te gan jāpiebilst, ka tajos nedaudzajos gadījumos, kad parauglauka koordinātas iekrita vietā ar lielām kritālām, pēc izvēlētās metodikas grauzumus izdevās konstatēt reti, savukārt kāpurus un imago nemaz.

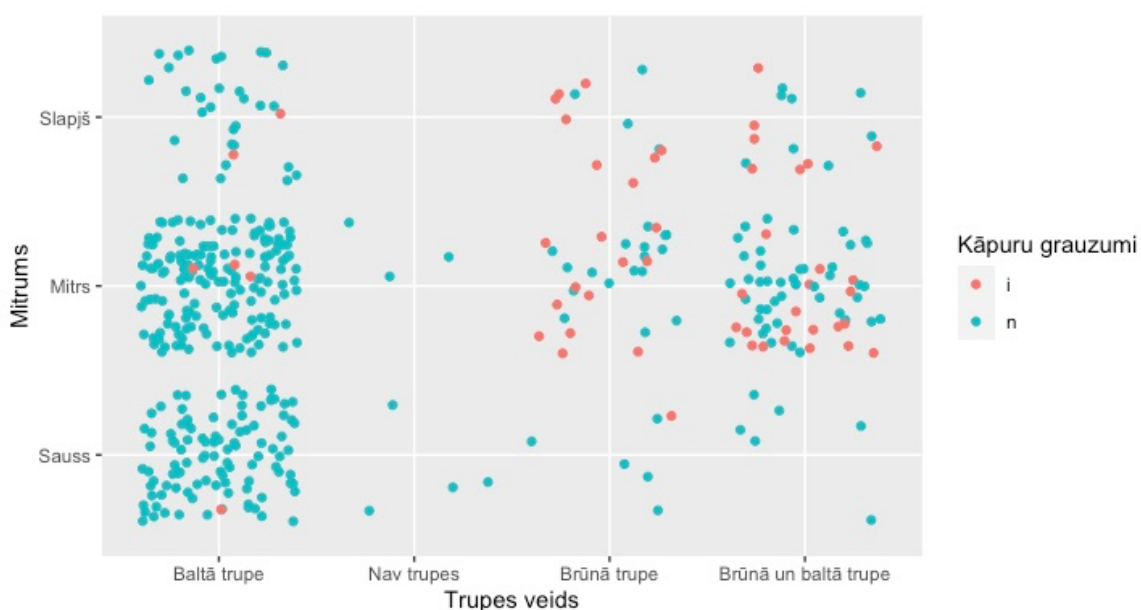
Tāpat no iegūtajiem datiem neizdevās konstatēt, vai ir vērojama kāda sakarība starp trupes pakāpi un šīs sugas kāpuru, imago vai kāpuru grauzumu sastopamību, jo apskatītās kritalas bija lielākoties salīdzinoši vienmērīgi sadalītas pa III, VI, V trupes pakāpes grupām, savukārt konstatētie grauzumi, kāpuri un imago arī diezgan vienmērīgi izkaisīti šajās grupās. Tomēr šie dati saskan ar mazo parauglaukumu datiem, kuros nepārprotami uzrādās, ka gan grauzumi, gan kāpuri, gan imago klātbūtne ir saistāmi ar trupes dziļumu, kas lielāks par 3 cm. Tomēr pēc kāpuru grauzumu datiem nevar izspriest, cik liela būtu literatūrā minētā vēlinās trupes pakāpes nozīme (Telnov, 2004; Kašák et al. 2019; Karlsson, 2012), jo tie tika konstatēti jau III trupes pakāpē. No iegūtajiem datiem var apstiprināt tikai to, ka brūnās un baltās trupes gadījumā kāpuru grauzumu konstatācija krasi pieaug kritalās III, IV un V pakāpē, savukārt baltajā trupē tie konstatēti vien divas reizes. Te gan atkal jānorāda, ka kritalas ar balto trupi kopumā tomēr tika konstatētas krietni vairāk nekā ar brūno trupi vai abu kombinācijā. Tomēr var rasties jautājums, kas šī darba ietvaros netiek apskatīts, – kā baltā trupe kopumā ietekmē brūnās trupes izplatību, kādas ir šo trupju sugu savstarpējās attiecības, vai tās konkurē par substrātu un kādi faktori sekmē vienas vai otras trupes attīstību. Šis faktors šķiet īpaši svarīgs, jo nereti abi trupes veidi tika konstatēti kopā un divas reizes kopā ar kāpuriem. Šādus ar sēnēm saistītus jautājumus, varbūt vajadzētu izpētīt atsevišķi un tad apvienot ar jau esošo informāciju par kāpuru izplatību no citu pētnieku datiem, lai gūtu pilnīgāku priekšstatu par to, kādi faktori ietekmē *C. crysomelinus* kāpuru apdzīvoto substrātu. Tas jau vien vairotu izpratni par šīs sugas kāpuru sastopamības faktoriem kopumā. Kā viens no svarīgiem faktoriem brūnās trupes attīstībā tiek minēts augsts mitruma līmenis (Palm 1959 cit. pēc Telnov, 2004), bet pēc iegūtajiem datiem no mazajiem parauglaukumiem, tas īsti neuzrādās – daudz brūnās trupes ir mitrās kritalās (61%), bet jau ievērojami mazāk slapjās (25%). Tomēr jāsaprot, ka konstatēto trupes veidu izplatība kopumā atbilda literatūrā aprakstītajam, ka brūnā trupe vispār ir biežāk sastopama nekā baltā (Goodell et al., 2020). Te gan, protams, jāpiebilst, ka šāds novērojums ir stipri vispārināts, jo pētījuma laikā netika izpētīta visa kritala, tāpēc, iespējams, pētījumā iegūtie dati par trupes sadalījumu reālajā dzīvē ir atšķirīgi. Tā, piemēram, ir iespējams, ka ir lielāks skaits to kritalu, kurās ir abas trupes, bet vēl mazāks to, kurās ir brūnā trupe.

Neizvedās arī noskaidrot, vai atšķiras kāpuru sastopamība aizsargātos un neaizsargātos meža biotopos, jo gan kāpuru grauzumi, gan kāpuri šajās kategorijās tika konstatēti līdzīgā

apjomā, tikai imago tika atrasti aizsargājamā biotopā, tomēr tās bija tikai trīs reizes. Šāds raksturojošs faktors tika izvēlēts kā viens veids, lai nošķirtu biotopus, kuros notiek un kuros nenotiek aktīva mežsaimniecība, jo literatūrā bieži vien minēts, ka tas ir galvenais saproksilu vaboļu sugu daudzveidības samazināšanos un izzušanu veicinošajiem faktoriem (Lassauce et al. 2011). Kopumā jānorāda, ka gan konstatēto grauzumu, gan kāpuru daudzums šajos biotopos ir diezgan līdzīgs, vienīgi imago tika konstatēti tikai aizsargājamajos biotopos. Tomēr datu trūkuma dēļ secinājumus izdarīt nevar.

## 4.1 Grauzumi

Kāpuru grauzumi tika izvēlēti kā sugas klātbūtnes vājākais rādītājs, un jāpiebilst, ka kāpuru grauzumi nav uzticams veids, kā konstatēt *C. crysomelinus* klātbūtni kritalā, jo tā nav vienīgā vaboļu kāpuru suga Latvijā, kas specializējusies uz brūnās trupes degradētu koksni. To kā barības substrātu izmanto, piemēram, arī *Peltis grossa* kāpuri. Lai gan to ejas atšķirībā no *C. crysomelinus* ejām ir slīpākas, atstāto eju piederību sugai ne vienmēr ir iespējams precīzi noteikt, jo jāņem vērā, ka kritalas apskate tika veikta, mēģinot izdarīt mazākos iespējamus mehāniskos bojājumus. Tomēr pat tajā gadījumā, ja grauzumi ir nepareizi identificēti, tie sniedz informāciju par dotās vides apdzīvotību un parāda, ka ir iespējama arī starpsugu konkurence par dzīves vidi, kas var ietekmēt sastopamību. Tāpat vairākas reizes tika konstatēts, ka grauzumu ejas ir iztīrījuši *Formacidae*, kas, iespējams, izmanto šo eju saturu un kāpurus kā barības avotu, kā arī jānorāda, ka būtu jāizvērtē arī plēsonības ietekme uz *C. crysomelinus* sugas kāpuriem kopumā.



12. attēls. Kāpuru grauzumu sastopamībā atkarība no kritalas mitrums un trupes veida.

Figure 12. Larval tunnel occurrence depending on moisture and log type.

Kāpuru grauzumi bija vienīgais kāpuru klātbūtnes rādītājs, kas uzrādīja statistiski svarīgus rezultātus, norādot uz iespējamību, ka pastāv sakarība starp tiem, brūno, brūno un balto trupī un 3. mitruma līmeni.

Novērtējot datus grafiski (12. attēls), redzams, ka 2. mitruma līmenī grauzumu ir salīdzinoši daudz, bet 3. mitruma līmenī to ir krietni mazāk. Šīs analīzes rezultāti saskan ar literatūru, kurā norādīts, ka svarīgs ir ne tikai trupes veids (Telnov, 2004; Karlsson, 2012; Kašák et al., 2019), bet arī augsts mitruma līmenis, kas, iespējams, ir nozīmīgs kāpuru attīstībā (Hedin, 2010 cit. pēc Kašák et al., 2019). Varbūt grauzumu daudzuma sarukumu 3. mitruma pakāpē iespējams sasaistīt tieši ar *C. crysomelinus* kāpuru klātbūtni, savukārt 2. mitruma pakāpē konstatētie vairāk norāda, ka šajā pakāpē konstatējamās citas vai varbūt vairākas vaboļu kāpuru sugas. Savā ziņā tas no vienas puses tas saskan ar nedaudzajiem kāpuru novērojumiem, kur tie pārsvarā atrasti kritalās ar 3. mitruma līmeni, bet mazāk ar 2. mitruma līmeni. No tā varētu mēģināt izdarīt secinājumu, ka *C. crysomelinus* grauzumi no visām 54 reizēm konstatēti 15 reizes.

## 4.2 Kāpuri

*C. crysomelinus* kāpuri tika izvēlēti kā visspēcīgākais rādītājs sugas klātbūtnē, un visā pētījuma laikā tika uzskaitīti tikai 10 kāpuri 438 parauglaukumos uz 196 kritalām. J. Kašák et al. (2019) savā pētījumā, izmantojot līdzīgu metodi 289 parauglaukumos uz 119 *Picea abies* kritalām, uzskaitīja 92 īpatņus, no kuriem 69 bija kāpuri. Te gan jābilst, ka viņi savu pētījumu veica kalnu mežu teritorijās, kur pamatā atrodamas *Picea abies* kritalas, kas domājams, izskaidro konstatēto īpatņu skaita daudzumu. Savukārt šajā pētījumā netika iepriekš izvēlēti apskatāmo mežu tipi, līdz ar to arī apskatīto kritalu sastāvs ir atšķirīgs, tāpēc korekti rezultātus nevar salīdzināt. Vēl jānorāda, ka, kā jau metodikā minēts, konstatējot to klātbūtni vienu reizi, ne kritala, ne uz tā ierīkotais parauglaukums tālāk netika aplūkoti. Cik darba autorei zināms, pagaidām nav izveidota labāka metode koksni apdzīvojošo kāpuru atrašanai, bet esošā ļauj apskatīt tikai nelielu kritalas fragmentu, kas savukārt neizslēdz to, ka kāpuri principā tajā varētu būt atrodami. No citas puses, lai to noskaidrotu, būtu jāizārda pilnīgi visa kritala un tas jāizdara ar pilnīgi visām pētāmajām kritalām. Tādējādi tiktu iznīcināta ne tikai šīs sugas, bet arī citu sugu dzīvotne, kas savukārt nav pieļaujams. Veicot datu statistisko analīzi, it kā varētu vadīties pēc lielākā šajā pētījumā vienā parauglaukumā konstatēto kāpuru skaita, to pieņemot par blīvumu un veikt teorētiskus aprēķinus. No otras puses, šādi rīkoties tomēr nebūtu ieteicams, jo, kā jau literatūras apskatā minēts (Fukusawa, 2021) un arī datu ievākšanas laikā konstatēts, kritalas iekšējā vide vienmēr nav homogēna – tajā var būt atšķirīgs trupes sastāvs, mitruma

līmenis un trupes dziļums, kas savukārt nozīmē, ka pat viena svarīga faktora izmaiņa, piemēram, trupes veids, jau stipri vien samazina potenciāli atrodamo kāpuru skaitu kritalā.

Lai gan binārās regresijas analīze neuzrādīja, ka pastāvētu kādas statistiski svarīgas attiecības starp kāpuriem un dažādiem tos potenciāli faktoriem, kopumā var teikt, ka ievāktie dati par kāpuru sastopamību atbilst literatūrā aprakstītajam (Telnov, 2004, Kašák et al. 2019, Karlsson, 2012). Kāpuru apdzīvoto kritalu koku sugu ziņā nekādu negaidītu datu nebija, vairāk kāpuru atrasti uz *Betula pendula* kritalām, kā arī pa vienam uz *Picea abies*, *Alnus glutinosa*. Kāpuru apdzīvoto kritalu novietojums bija horizontāls, kā literatūrā aprakstīts (Telnov, 2004; Kašák et al. 2019; Karlsson, 2012). Pēc literatūras (Telnov, 2004; Kašák et al. 2019; Karlsson, 2012) būtu sagaidāms, ka kāpuri pamatā būs atrodami kritalās tikai to vidējā un vēlīnajās sadalīšanās pakāpēs, tomēr tie tika konstatēti arī II trupes pakāpē, kas varbūt norāda, ka imago sāk veidot ovipozīcijas ejas agrāk, nekā tas novērots iepriekš. Runājot par dimensijām, vērts vēl piebilst, ka kopumā novērojams, ka kāpuru skaits ir augstāks kritalās ar izmēros lielāku tievā gala diametru, kas norāda, ka to sastopamība vairāk tomēr būs saistāma tieši ar lielāku dimensiju kritalām, kā literatūrā minēts (Kašák et al. 2019; Karlsson, 2012). Kāpuri pārsvarā tika atrasti kritalu parauglaukumos tikai ar brūno trupi, kas gan drīzāk nenorāda uz konkrētu substrāta izvēli, bet gan uz biotisko un abiotisko faktoru kopumu, kas acīm redzami ir bijuši labvēlīgi brūnās trupes attīstībai un dominancei konkrētajā parauglaukumā, jo tos iespējams atrast arī kritalās, kurās ir abi trupes veidi.

Atsevišķi var izcelt novērojumu, kas īsti neiekļaujas literatūrā aprakstītajos faktoros, precīzāk, par meža tipu, noēnojumu un mitruma līmeni (Telnov, 2004; Kašák et al. 2019; Karlsson, 2012). Piemēram, viens kāpurs tika atrasts LVM 193. kvartāla 8. nogabala lānī uz lieldimensionālas bērza kritalas. Lai gan šajā meža nogabala mežaudzes sastāvā bija gan *Picea abies*, gan *Pinus sylvestris*, tomēr *Pinus sylvestris* vismaz apskatītajos parauglaukumos bija dominējošā suga, tāpat šajos mežos bija salīdzinoši neliels noēnojums. Jānorāda, ka tieši šajos nogabalos pāris reizes tika arī novērots, ka brūnā trupe ir pilnībā izkaltusi. Te tad arī iezīmējas šīs atradnes problemātika: tā kā gan trupes, gan kāpura attīstībai ir vajadzīga pastāvīgi mitra vide, nav skaidrs, kāpēc lai *C. crysomelinus* imago, kuriem pēc M. Karlsson (2012) ir zema dispersija, izvēlētos it kā piemērotu, bet nejauša rakstura kritalu nepiemērotā biotopā. Tā kā netālu no kritalas atradās izcirtums, varētu pieņemt, ka pirms izciršanas tajā bijuši pietiekami labi apstākļi populācijas pastāvēšanai un imago pēc dzīves vietas izzušanas agragējuši izcirtumam tuvāko piemēroto kritalu, kas šajā gadījumā bija lieldimensionāla *Betula pendula*. No citas puses, kritala atradās netālu no meža ceļiem un stigas, tāpēc varētu pieņemt, ka imago šajā nogabalā nonākuši nejauši ar cilvēka starpniecību. Atkarībā no tā, kādā veidā *C. crysomelinus* nonākuši šajā biotopā, var izdarīt dažus secinājumus. Ja imago ir izceļojuši no

izcirtuma teritorijas, varētu piekrist M. Karlsson (2012), ka šajā gadījumā iezīmējas sugai raksturīgā zemā dispersija. Tomēr jāņem vērā, ka netika konstatēti imago. Ja imago nonākuši šajās meža teritorijās ar cilvēka starpniecību, iespējams, tie agragējuši pirmo piemēroto kritalu tikai tam, lai veiktu ovipozīciju, un devušies tālāk, un kopumā šī kāpura parādība vērtējama kā nejauša rakstura. Vēl var mēģināt noraidīt pieņēmumus, ka šai sugai varētu būt raksturīga zema dispersija (Karlsson, 2012), un skaidrot šo atradni ar aktīvu imago pārceļošanu pa meža teritorijām, meklējot piemērotas ovipozīcijas vietas un jaunus partnerus. Tomēr J. Kašák et al. (2019) min, ka tie nav tendēti daudz pārvietoties lidojot.

Varbūt šo novērojumu var arī mēģināt skaidrot kā adaptāciju stipri fragmentētam biotopam – labos apstākļos šī suga veido zemas dispersijas populācijas nelielās meža teritorijās, bet, saskaroties ar nelabvēlīgiem apstākļiem, spēj veiksmīgi pārvietoties un pastāvēt tai neraksturīgos biotopos. Cits jautājums varētu būt par to, vai šī suga spētu izveidot ilgtspējīgu populāciju lānī.

Tāpat var nedaudz vairāk paanalizēt kritalas iekšējo vidi – uz tās konstatēta gan baltā, gan brūnā trupe, turklāt vienā parauglaukumā ar kāpuru, un tad rodas jautājums, kā kāpura suga, kura, pēc literatūras avotiem (Telnov, 2004; Kašák et al. 2019; Karlsson, 2012; Araya, 1993), visticamāk, nebarojas ar balto trupi, risina tās klātbūtnes problēmu, jo acīm redzami kāpuram ar to ir jāsaskaras. Te atkal iezīmējas sugas bioloģijas zemā izpēte. Var tikai izteikt minējumus, ka kāpurs spēj veiksmīgi izgrauzties cauri baltajai trupei. Tāpat šajā gadījumā nav skaidrs, vai saskare ar balto trupi ietekmē šīs sugas attīstības ātrumu.

Kopumā pēc šī novērojuma vērtu spriest, ka D. Telnov (2004) aprakstā minētie gadījumi, kad *C. crysomelinus* atrasti kopā ar citu saproksilo vaboļu kāpuriem, kas savukārt specializējušies uz baltās trupes saēstu koksni, nav nemaz tik neiespējami.

Vēl kā ar literatūru nesaskanošus (Telnov, 2004; Kašák et al. 2019; Karlsson, 2012) novērojumus var minēt divas reizes, kad kāpuri tika konstatēti tuvu mizai, lai gan literatūrā minēts, ka tie barojas ar cietkoksni (Palm 1959 cit. pēc Telnov, 2004). Šādu novērojumu varbūt ir iespējams skaidrot tieši ar pašas kritalas trupēšanas procesiem un faktoriem, kas ietekmē tieši trupes izplatību tajā. Bet ļoti iespējams, ka šis novērojums ir vienkārši nepareizi uztverts un kāpuri, kas bija jau salīdzinoši lieli, bija pārstājuši baroties un veidoja pupācijas kambarus, kas šajos gadījumos atradās tuvāk kritalas mizai.

Kopumā, vācot datus, bija diezgan skaidrs, ka būtu vajadzīga neinvazīva metode kritalu apdzīvojošo kāpuru konstatācijai, kas ļautu tos ne tikai atpazīt, bet arī uzskaitīt. Varbūt to būtu iespējams darīt, izveidojot kādu bioakustikas iekārtu, kā to, piemēram, ir izdarījuši Z. Ayaz un D. Çiftçi (2021), veiksmīgi konstatējot *Lucanus cervus* kāpuru klātbūtni kritalās. Ja līdzīgu iekārtu būtu iespējams izmantot arī *C. crysomelinus* kāpuru konstatācijai, tad pārējos

ekoloģiskos faktorus – kritalas iekšējās vides datus – varētu ievākt, piemēram, ņemot nelielus urbuma paraugus no kritalas.

### 4.3 Imago

Imago tika izvēlēts kā otrs spēcīgākais faktors kāpuru klātbūtnes noteikšanai. Tomēr arī šajā gadījumā binārās regresijas analīzē neuzrādījās, ka pastāvētu statistiski svarīgas attiecības starp imago un kādu ekoloģisko faktoru. Tie ir drīzāk sekundārs kāpuru klātbūtnes rādītājs, jo var atrasties kritalā dažādu iemeslu dēļ – kritala var kalpot kā slēptuve vai, ziemas periodā, kā pārziemošanas vieta. No citas puses, tie protams, var liecināt par to, ka kritalā ir kāpuri, piemēram, ja imago ir pametis iekūņošanās kambari, tad varētu pieņemt, ka kritalā ir arī citi kāpuri. Tāpat imago klātbūtne, protams, norāda uz to, ka, iespējams, tiek veidotas olu dēšanas ejas, kas arī liecina, par augstu iespēju kāpurus atrast pēc izšķilšanās.

Tomēr, ja vadās pēc M. Karlsson (2012) tēzes, ka sugai raksturīga zema dispersija, nevar izslēgt, ka imago tuvumā kāpuri nemaz nebūs atrodami. Neko daudz vai jaunu par *C. crysomelinus* kāpurus ietekmējošajiem faktoriem imago ievāktie dati neatklāj. Tie konstatēti divas reizes platlapju ārenī uz *Betula pendula* un nenosakāmas sugas platlapja kritalas un vienu reizi šaurlapju kūdrenī uz *Picea abies* kritalas, kur kritalām bija horizontāls novietojums, un pēdējā trupes pakāpe ar brūno trupi un vidēju vai augstu mitruma līmeni – kopumā šie dati pilnībā atbilst literatūrā aprakstītajam (Telnov, 2004; Kašák et al. 2019; Karlsson, 2012). Te vēl jābilst, ka, iespējams, būtu labi noskaidrot, vai šīs sugas mātītēm ir micangiji, un, ja tādi ir, tad izvērtēt, kā tie varētu ietekmēt kāpura attīstību.

Kopumā jāsaaka, ka, ja turpinātu šī temata izpēti, būtu jāuzlabo metodika – piemēram, jāizvēlas pētāmās meža teritorijas pēc to tipa vai vecuma, nevis pēc aizsargātības statusa, jo ļoti iespējams, ka, ja vien meža teritorijā nenotiek aktīva mežsaimniecība, šī suga varētu būt sastopama. Tāpat vajadzētu veikt precīzākus kritalas mitruma līmeņa rādītājus ar tam piemērotu mēraparātu, jo arī šajā pētījumā iezīmējās, ka mitruma līmenim varētu būt nozīme kāpuru sastopamībā. Līdz ar to vajadzētu noteikt arī noēnojumu, kas, protams, ietekmē mitruma līmeni. Vajadzētu izvērtēt arī citu dzīvnieku ietekmi ne tikai uz šīs sugas kāpuriem, bet arī uz kritalu kā dzīvotni kopumā un kā tas varētu ietekmēt *C. crysomelinus* kāpuru sastopamību.

Attiecībā uz darba hipotēzi jāsaaka, ka droši var apgalvot tikai to, ka *C. crysomelinus* sastopamību ietekmē mitruma līmenis un brūnā trupe, jo tā ir šīs sugas kāpuru barības substrāta galvenais komponents, bet, lai noskaidrotu citu hioptēzē izvirzīto faktoru patiesumu, vajadzētu vairāk datu un pārdomātāku darba metodiku.

## 5. SECINĀJUMI

1. Bērzu briežvaboles *C. crysomelinus* kāpuru klātbūtne statistiski nav saistāma kritalas dimensijām un tās sadalīšanās pakāpi.

2. Bērzu briežvaboles *C. crysomelinus* kāpuru sastopamība dažādas aizsardzības meža biotopos neatšķiras un nav statistiski nozīmīga.

3. Iespējams, pastāv statistiski svarīgas attiecības starp bērzu briežvaboles *C. crysomelinus* kāpuru sastopamību un brūnās, brūnās un baltās trupes veidu un augstu kritalas mitruma līmeni.

## 6. PATEICĪBAS

Darba autore vēlas izteikt pateicību darba vadītājam Maģ. Biol. Kristapam Vilkam bakalaura darba temata un metodikas izvēlē, kā arī par ieguldījumu bakalaura darba zinātniskās kvalitātes uzlabošanā un datu ieguvē.

Darba autore vēlas izteikt pateicību laboratorijas asistenei Dagmārai Čakstiņai par palīdzību datu ieguvē.

## 7. LITERATŪRAS SARAKSTS

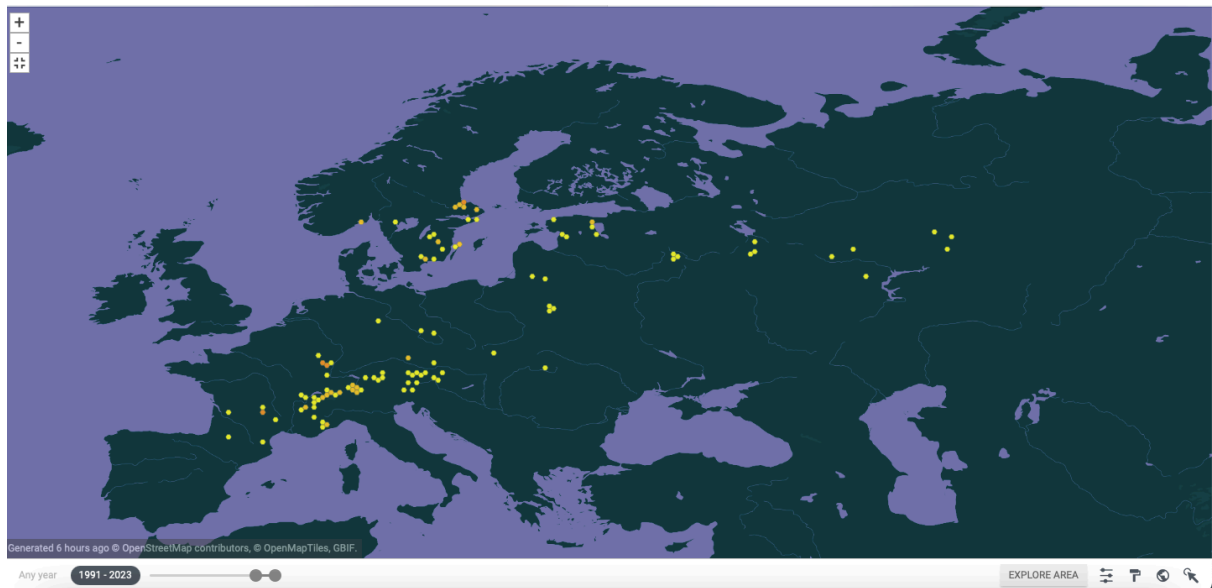
1. Anderson R., Alexander K.N.A. 2012. The beetles of decaying wood in Ireland. A provisional annotated checklist of saproxylic Coleoptera. – National Parks and Wildlife Service, Department of the Arts, Heritage and Gealtacht. Dublin: Irish Wildlife Manuals, 65 DOI:10.13140/2.1.3177.8245
2. Araya K. 1993. Chemical Analyses of the Dead Wood Eten by the Larvae of *Ceruchus lignarius* and *Prismognathus angularis* (Coleoptera: Lucanidae). – App. Entomol. Zool., 28(3): 353 - 358
3. Araya K. 1996. Analysis of Wood Sugars in the Dead wood Eaten by the Larvae of *Ceruchus lignarius* and *Prismognathus angularis* (Coleoptera, Lucanidae) by Gas-liquid Chromatography. – Elytra, 24(2): 293-297
4. Ayaz Z., Çiftiçi D. 2021. An Effective Method for the Monitoring of Stag Beetle *Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Luicanidae) larvae. – Journal of the Entomoloical Research Society, 23(1):69-81 DOI:10.51963/jers.v23i1.1968
5. Brin A., Bouget C., Brustel H., Jactel H. 2011. Diameter of downed woody debris does matter for saproxylic beetle assemblages in temprate oak and pine forests. – Journal of Insect Conservation, 15, (653-669) DOI:10.1007/s10841-010-9364-5
6. Dabas aizsardzības pārvalde. 2020. ES nozīmes biotopu stāvokļa novērtējums par 2013.-2018. gada periodu. <https://www.daba.gov.lv> Skatīts 18.05.2023
7. Dabas aizsardzības pārvalde. Nezināms gads. Meža biotopi. <https://www.daba.gov.lv> Skatīts 18.05.2023
8. Dajoz R. 2000. Insects and Forests: The Role and Diversity of Insects in the Forest Environmet. – Paris: Intercept/Editions Tec et Doc/Lavoisier Pub, 1st edition, 680 pp.
9. Elferts D. 2016. Praktiskā biometrija. <https://bookdown.org> Skatīts 19.05.2023
10. European Environment Agency (EEA). 2023. *Ceruchus chrysomelinus*. <https://eunis.eea.europa.eu/species/Ceruchus%20chrysomelinus> Skatīts 13.05.2023.
11. Fukasawa Y. 2021. Ecological impacts of fungal wood decay types: A review of current knowledge and future research directions. – Ecological research, 1–22
12. Gerhards K. 2021. Informatīvais ziņojums par mežu nozīmi Latvijā. <https://www.lmsp.lv> Skatīts 19.05.2023.
13. Global Biodiversity Information Facility. 2023. *Ceruchus chrysomelinus*. <https://www.gbif.org> Skatīts: 18.05.2023.
14. Goodell B., Qian Y., Jellison J. 2008. Fungal Decay of Wood: Soft Rot-Brown rot-White rot. – ACS Symposium Series, 982:9-31 DOI:10.1021/bk-2008-0982.ch002

15. Grove S.J. 2002. Saproxylic Insect Ecology and the Sustainable Management of Forests. – Annual Review of Ecology and Systematics, 33: 1–23
16. H. Polacek. *Peltis grossa* Biology. 2000–2018. <http://www.koleopterologie.de> Skatīts: 13.05.2023.
17. Karlsson M. 2012. Qualities and supply of suitable dead wood for *Ceruchus crysomelinus* and its dispersal pattern in a translocated population. – Independent project/Degree project/SLU, Department of Ecology, 2012:19
18. Kašák J., Mazalová M., Šipoš J., Foit J., Hučín M., Kuras T. 2019. Habitat preferences of *Ceruchus crysomelinus*, an endangered relict beetle of the natural Central European montane forests. – Insect Conservation and Diversity, 12(1) DOI:10.1111/icad.12338
19. Lassauce A., Pallet Y., Jactel H., Bouget C. 2011. Deadwood as a surrogate for biodiversity: Meta-analysis of the correlations between deadwood volume and species richness of saproxylic organisms. – Ecological Indicators, 11(5):1027-1039
20. Latvijas Dabas fonds, Latvijas Ornitoloģijas biedrība. 2008 – 2023. Bērzu briežvabole *Ceruchus crysomelinus*. [www.dabasdati.lv](http://www.dabasdati.lv) Skatīts 1.05.2023.
21. Latvijas dabas fonds. 2023. Gada dzīvotne 2023 – kritala. <https://www.ldf.lv> Skatīts 1.05.2023.
22. Latvijas ornitologu biedrība. 2021. Jāizbeidz starptautiskas nozīmes biotopu iznīcināšana valsts mežos. <https://www.lob.lv> Skatīts 18.05.2023
23. Ministru kabinets. 2000. Ministru kabineta noteikumi Nr.396. Noteikumi par īpaši aizsargājamo sugu un ierobežoti izmantojamo īpaši aizsargājamo sugu sarakstu. – Latvijas Vēstnesis, 413/417
24. Ministru kabinets. 2012. Noteikumi par mikroliegumu izveidošanas un apsaimniekošanas kārtību, to aizsardzību, kā arī mikroliegumu un to buferzonu noteikšanu. – Latvijas Vēstnesis, 203
25. MNHN & OFB [Ed]. 2003–2023. Inventaire national du patrimoine naturel (INPN). *Platycerus caraboides*. <https://inpn.mnhn.fr/> Skatīts: 13.05.2023.
26. Nikodemus O. 2022. Latvijas augsnes. <https://enciklopedija.lv> Skatīts 16.05.2023.
27. Parisi F., Pioli S., Lombardi F., Fravolini G., Marchetti M., Tognetti R. 2018. Linking deadwood traits with saproxylic invertebrates and fungi in European forests – a review. – iForest – Biogeosciences and Forestry, 11(3):423-436
28. Procházka J., Schlaghamerský J. 2019. Does dead wood volume affect saproxylic beetles in montane beech-fir forests of Central Europe? – Journal of Insect Conservation, 23:157-173 DOI:10.1007/s10841-019-00130-4

29. Roets F., Oberlander K.C. 2020. Symbiotic yeasts from the mycangium, larval gut and woody substrate of an African stag beetle *Xiphodontus antilope* (Coleoptera: Lucanidae). – *Antonie van Leeuwenhoek*, 113:1123-1134
30. Sabatini F.M., Burrascano S., Keeton W.S., Levers C. 2018. Where are Europe's last primary forests? – *Diversity and Distributions*, 24(10) DOI:10.1111/ddi.12778
31. Scaccini D. 2016. First record of oviposition scars in two European *Platycerus* species: *P. caprea* (De Geer, 1774) and *P. caraboides* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Lucanidae). – *Bulletin de la Société royale belge d'Entomologie/Bulletin van de Koninklijke Belgische Vereniging voor Entomologie*, 152:142-151
32. Stokland, J. (2001). The coarse woody debris profile; an archive of recent forest history and an important biodiversity indicator. *Ecological Bulletins*, 49(49): 71–83
33. Tanahashi M., Kubota K., Matsushita N., Togashi K. 2010. Discovery of mycangia and the associated xylose-fermenting yeasts in stag beetles (Coleoptera: Lucanidae). – *The Science of Nature*, 97(3):311-7 DOI:10.1007/s00114-009-0643-5
34. Tassafi M., Rojas-Briales E. 2011. *Mountain Forests in a Changing World. Realizing values, addressing challenges.* Rome: FAO, 83 pp.
35. Telnov D. 2004. *Ceruchus chrysomelinus* (Hochnwarth, 1758) (Lucanidae) in Latvia: Distribution and Ecology. – *Proceedings of the 3rd Symposium and Workshop on the Conservation of Saproxylic Beetles*, 93-96
36. Telnov D. 2004. Checklist of Latvian beetles (Insecta: Coleoptera). In: *Compendium of Latvian Coleoptera*. Rīga: Pertovskis, 115 lpp.
37. Thomaes A., Drumont A., Crevecoeur L., Meas D. 2015. Red List of the saproxylic scarab beetles (Coleoptera: Lucanidae, Cetoniidae and Dynastidae) for Flanders. – *Bulletin de la Société royale belge d'Entomologie/Bulletin van de Koninklijke Belgische Vereniging voor Entomologie*, 151:210-219
38. Tjarve D., Piterāns A. 2022. Mežu ekosistēmas Latvijā. <https://enciklopedija.lv/Skatits> 16.05.2023.
39. Vides fakti. Kukaiņu pētnieks: Bioloģiskās daudzveidības saglabāšanai Latvijā atmirušās koksnes nav gana. 2022. <https://www.lsm.lv> Skatīts 17.05.2023.
40. Zelčs V. 2023. Latvijas reljefs. <https://enciklopedija.lv> Skatīts 16.05.2023.

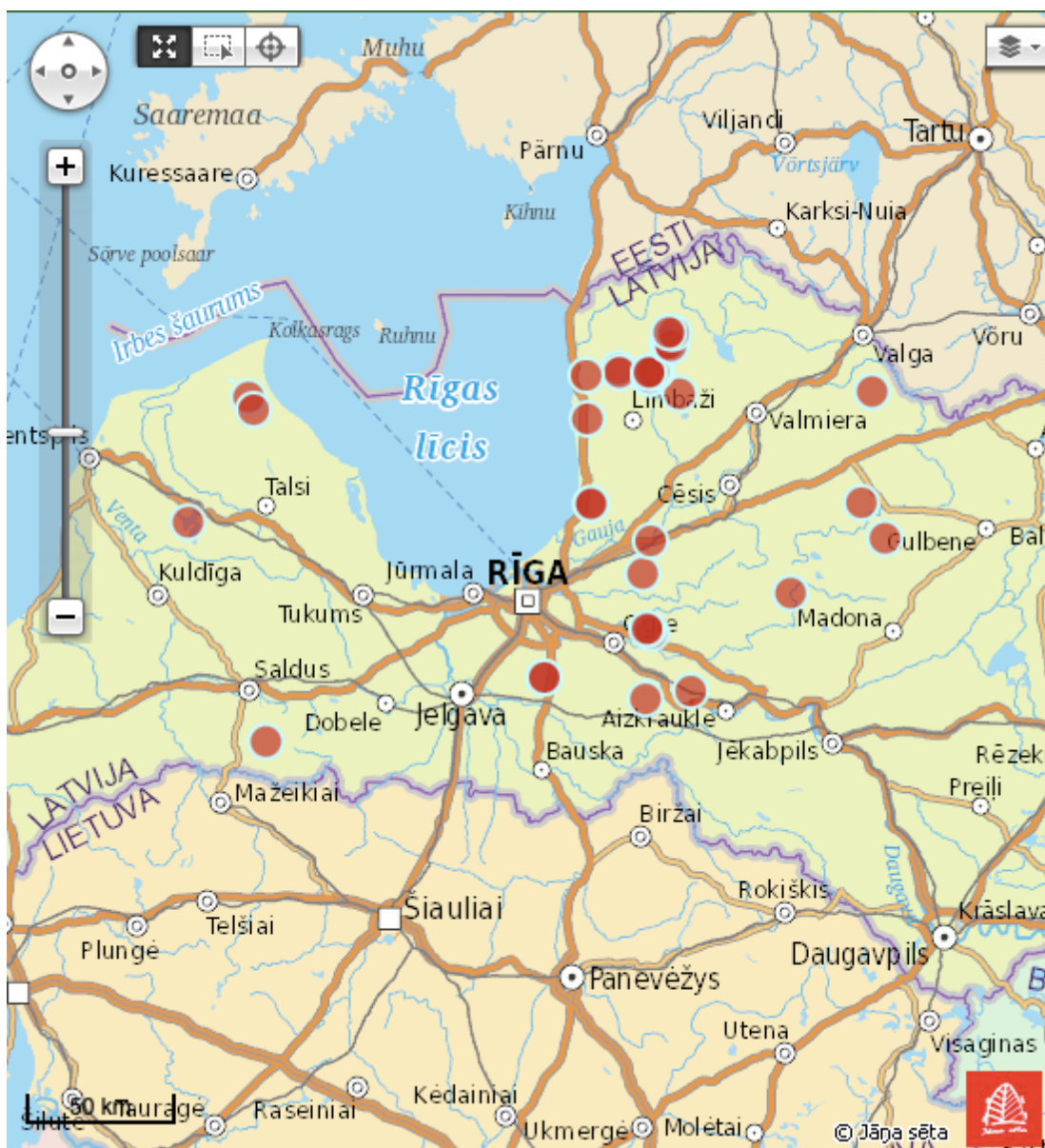
## **PIELIKUMI**

*Ceruchus crysomelinus* sastopamība Eiropā un Krievijā



**1. attēls** *Ceruchus crysomelinus* atradnes Eiropā un Krievijā (1991-2023) pēc GBIF.org datiem

**Figure 1.** *Ceruchus crysomelinus* occurrences in Europe and Russia (1991-2023) as reported by GBIF.org



2. attēls *Ceruchus crysomelinus* atradnes Latvijā (1991-2023), pēc dabasdati.lv lietotāju datiem

**Figure 2.** *Ceruchus crysomelinus* occurrences in Latvia (1991-2023) as reported by dabasdati.lv users

## Lauka datu ievākšanas 1. un 2. tabulu vizuāls attēlojums

Datums	Biotops				Kritala													
	Parauglaukuma nr.	LVM kvartāls/nogabals	Kokaudzes šķērsl.	Kritālas n.p.k.	Koka suga	Novietojums (a vai b)	Garums, m	D, resnais gals, cm	D, tievais gals, cm	Mizas segums (i/n)	Epiksīlu segums (i/n)	Piepes (i/n)	Trupes pakāpe (1--5)	Trupes veids (s, b, bs)	Imago (i/n)	Kāpuri (i/n)	Grauzumi (i/n)	Piezīmes

1. attēls. Lauka datu ievākšanas 1. protokola tabulas vizuāls paraugs

Figure 1. Field data collection Table 1.

Datums	Parauglaukuma nr.	Kritālas kvartāls/nogabals	N.p.k. + a - resnais gals, b - vid.g., c - tievais g.	Mizas segums (i/n)	Epiksīlu segums (i/n)	Trupes veids (s, b, sb)	Trupes dziļums, cm	Mitruma līmenis (1-3)	Imago (i/n)	Kāpuri (i/n)	Grauzumi (i/n)	Piezīmes

2. attēls. Lauka datu ievākšanas 2. tabulas protokola vizuāls paraugs

Figure 2. Field data collection Table 2.

**1. tabula.** Biotopa aizsardzības statuss un tajā uzskaitītās kritālas

**Table 1.** Biotope protection status and deadwood counted

<b>Biotopa statuss/ Biotope status</b>	<b>Aizsargāts/ Protected</b>	<b>Neaizsargāts/ Unprotected</b>
Skaitis/Count	114	82
%	58.16	41.84

**2. tabula.** Uzskaitītās kritālas un to sugas

**Table 2.** Deadwood counted and their species

<b>Kritālas suga/ Deadwood species</b>	<i>Populus tremula</i>	<i>Alnus incana</i>	<i>Betula pendula</i>	<i>Picea abies</i>	<i>Acer platanoides</i>
Skaitis/Count	15	1	53	45	1
%	7.65	0.51	27.04	22.96	0.51
<b>Kritālas suga/ Deadwood species</b>	<i>Alnus glutinosa</i>	Nezināma/ Unknown	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Quercus robur</i>	Nz(Platlapis)/ Unk(Broadleaf)
Skaitis/Count	14	13	11	3	14
%	7.14	6.63	5.61	1.53	7.14
<b>Kritālas suga/ Deadwood species</b>	Nz(Skujkoks)/ UnkConifer)	<i>Tilia cordata</i>	<i>Pinus sylvestris</i>		
Skaitis/Count	4	7	15		
%	2.04	3.57	7.65		

**3. tabula.** Uzskaitītās kritālas un to novietojums

**Table 3.** Deadwood counted and their position

<b>Novietojums/Position</b>	<b>Horizontāls/Horizontal</b>	<b>Pacelts/Lifted</b>
Skaitis/Count	132	64
%	67.35	32.65

**4. tabula.** Uzskaitītās kritālas un to mizas segums

**Table 4.** Deadwood counted and their bark coverage

<b>Mizas segums/Bark coverage</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Skaitis/Count	106	90
%	54.08	45.92

**5. tabula.** Uzskaitītās kritalās un to sūnu segums

**Table 5.** Deadwood counted and their moss coverage

<b>Sūnu segums/Moss coverage</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Skaitis/Count	144	52
%	73.47	26.53

**6. tabula.** Uzskaitītās kritalas ar vai bez piepēm

**Table 6.** Deadwood counted with or without polypores

<b>Piepes/Polypores</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Skaitis/Count	43	153
%	0.22	0.78

**7. tabula.** Uzskaitītās kritalas un to trupes pakāpe

**Table 7.** Deadwood counted and their decay stage

<b>Trupes pakāpe/ Decay stage</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
Skaitis/Count	9	32	66	42	47
%	4.59	16.33	33.67	21.43	23.98

**8. tabula.** Uzskaitītās kritalas un to trupes veids

**Table 8.** Deadwood counted and their rot-type

<b>Trupes veids/ Rot type</b>	<b>Nav/ none</b>	<b>Baltā trupe/ White rot</b>	<b>Brūnā trupe/ Red rot</b>	<b>Baltā un brūnā trupe/ Red&amp;White-rot</b>
Skaitis/Count	4	109	18	65
%	2.04	55.61	9.18	33.16

**9. tabula.** Uzskaitītās kritalas un tajās konstatētie imago

**Table 9.** Deadwood counted and imago found

<b>Imago/Imagos</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Skaitis/Count	3	193
%	1.53	98.47

**10. tabula.** Uzskaitītās kritalās un tajās konstatētie kāpuri

**Table 10.** Deadwood counted and larva found

<b>Kāpuri/Larvae</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Skaitis/Count	7	189
%	3.57	96.43

**11. tabula.** Uzskaitītajās kritalās konstatētie kāpuru grauzumi

**Table 11.** Larval tunnels found in deadwood

<b>Kāpuru grauzumi/ Larval tunnels</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Skaitis/Count	34	162
%	17.35	82.65

## 1. protokola tabulas vispārīgs pārskats par kāpuru grauzumiem

**1. tabula..** Biotopa statuss un vai uz tajā apskatītajām kritālām konstatēti grauzumi**Table 1.** Biotope statuss and if larval tunnels were found on deadwood counted

<b>Biotopa statuss/ Biotope statuss</b>	<b>Aizsargāts/ Protected</b>	<b>Neaizsargāts/ Unprotected</b>
Kāpuru grauzmi Ir/ Larval tunnels Yes	14	20
%	7.14	10.20
Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels No	100	62
%	51.02	31.63

**2. tabula..** Uzskaitīto kritālu sugas un vai uz tām konstatēti grauzumi**Table 2.** Deadwood species and if larval tunnels were found

<b>Kritālas suga/ Deadwood sp.</b>	<i>Populus tremula</i>	<i>Alnus incana</i>	<i>Betula pendula</i>	<i>Picea abies</i>	<i>Acer platanoides</i>
<b>Kāpuru grauzmi Ir/ Larval tunnels Yes</b>	1	0	9	11	0
%	0.51	0	4.59	5.61	0
<b>Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels No</b>	14	1	44	34	1
%	7.14	0.51	22.45	17.35	0.51
<b>Kritālas suga/ Deadwood sp.</b>	<i>Tilia cordata</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	Nav zināma/ Unknown	<i>Fraxinus excelsis</i>	<i>Quercus robur</i>
<b>Kāpuru grauzmi Ir/ Larval tunnels Yes</b>	1	3	1	0	2
%	0.51	1.53	0.51	0	1.02
<b>Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels No</b>	6	11	12	11	1
%	3.06	5.61	6.12	5.61	0.51
<b>Kritālas suga /Deadwood sp.</b>	Platlapis/ Broadleaf	<i>Pinus sylvestris</i>	Skujkoks/ Conifer		
<b>Kāpuru grauzmi Ir/ Larval tunnels Yes</b>	2	3	1		
%	1.02	1.53	0.51		
<b>Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels No</b>	12	12	3		
%	6.12	6.12	1.53		

## 1. protokola tabulas vispārīgs pārskats par kāpuru grauzumiem

**3. tabula..** Uzskaitīto kritalu novietojums un vai tajā atrasti kāpuru grauzumi**Table 3.** Deadwood position and if larval tunnels were found

<b>Novietojums/ Position</b>	<b>Horizontāls/ Horizontal</b>	<b>Pacelts/ Lifted</b>
Kāpuru grauzmi Ir/ Larval tunnels		
Yes	27	7
%	13.78	3.57
Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels		
No	105	57
%	53.57	29.08

**4. tabula..** Uzskaitīto kritalu mizas segums un vai tajā atrasti kāpuru grauzumi**Table 4.** Deadwood bark coverage and if larval tunnels were found

<b>Mizas segums/ Bark coverage</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Kāpuru grauzmi Ir/ Larval tunnels		
Yes	14	20
%	7.14	10.20
Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels		
No	92	70
%	46.93	35.71

**5. tabula..** Uzskaitīto kritalu sūnu segums un vai tajā atrasti kāpuru grauzumi**Table 5.** Deadwood moss coverage and if larval tunnels were found

<b>Sūnu segums/ Moss coverage</b>	<b>Ir/ Yes</b>	<b>Nav/ No</b>
Kāpuru grauzmi Ir/ Larval tunnels Yes	29	5
%	14.80	2.55
Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels No	115	47
%	58.67	23.98

**6. tabula..** Kritalas ar un bez piepēm un vai tajā atrasti kāpuru grauzumi**Table 6.** Deadwood with or without polypores and if larval tunnels were found

<b>Piepes/Polypores</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Kāpuru grauzmi Ir/ Larval tunnels Yes	7	27
%	3.57	13.78
Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels No	36	126
%	18.37	64.29

## 1. protokola tabulas vispārīgs pārskats par kāpuru grauzumiem

**7. tabula..** Kritālas sadalīšanās pakāpe un vai tajā atrasti kāpuru grauzumi**Table 7.** Deadwood decay stage and if larval tunnels were found

Trupes pakāpe/ Decay stage	I	II	III	IV	V
Kāpuru grauzmi Ir/ Larval tunnels Yes	0	4	13	8	9
%	0	2.04	6.63	4.08	4.59
Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels No	9	28	53	34	38
%	4.59	14.29	27.04	17.35	19.39

**8. tabula..** Kritālas trupes veids un vai tajā atrasti kāpuru grauzumi**Table 8.** Deadwood rot-type with or without polypores and if larval tunnels were found

Trupes veids/ Rot type	Nav/ None	Baltā trupe/ White rot	Brūnā trupe/ Red rot	Baltā un brūnā trupe/ Red&White-rot
Kāpuru grauzmi Ir/ Larval tunnels Yes	0	2	10	22
%	0	1.02	5.10	11.22
Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels No	4	107	8	43
%	2.04	54.59	4.08	21.94

**9. tabula..** Kritālas ar vai bez kāpuru grauzumiem un vai tajās atrasti kāpuri**Table 9.** Deadwood with or without larval tunnels and if larvae were found

Kāpuru grauzumi/Larval tunnels	Ir/Yes	Nav/No
Kāpuri Ir/ Larvae Yes	7	27
%	3.57	13.78
Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels No	0	162
%	0	82.65

**10. tabula..** Kritālas ar un bez kāpuru grauzumiem un vai tajā atrasti imago**Table 10.** Deadwood with or without larval tunnels and if imago were found

Kāpuru grauzumi/Larval tunnels	Ir/Yes	Nav/No
Imago Ir/Imago Yes	0	34
%	0	17.35
Imago Nav/ Imago No	3	159
%	1.53	81.12

## 1. protokola tabulas pārskats par konstatētajiem kāpuru grauzumiem

**11. tabula.** Biotope statuss un vai uz tajā apskatītajām kritalām konstatēti grauzumi**Table 11.** Biotope statuss and if larval tunnels were found

<b>Biotope statuss/ Biotope statuss</b>	<b>Aizsargāts/ Protected</b>	<b>Neaizsargāts/ Unprotected</b>
Kāpuru grauzmi Ir/ Larval tunnels Yes	14	20
%	41.18	58.82
Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels		
No	100	62
%	61.73	38.27

**12. tabula.** Kritalas suga un vai uz tās konstatēti grauzumi**Table 12.** Deadwood species and if larval tunnels were found

<b>Kritalas suga/ Deadwood species</b>	<i>Populus tremula</i>	<i>Alnus incana</i>	<i>Betula pendula</i>	<i>Picea abies</i>	<i>Acer platanoides</i>
<b>Kāpuru grauzmi Ir/ Larval tunnels Yes</b>	1	0	9	11	0
%	2.94	0	26.47	32.35	0
<b>Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels</b>					
No	14	1	44	34	1
%	8.64	0.62	27.16	20.99	0.62
<b>Kritalas suga/ Deadwood species</b>	<i>Tilia cordata</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	Nav zināma/ Unknown	<i>Fraxinus excelsiois</i>	<i>Quercus robur</i>
<b>Kāpuru grauzmi Ir/ Larval tunnels Yes</b>	1	3	1	0	2
%	2.94	8.82	2.94	0	5.88
<b>Nav/No</b>	6	11	12	11	1
%	3.70	6.79	7.40	6.79	0.62
<b>Kritalas suga/ Deadwood species</b>	Nz(Platlapis)/ Unk(Broadleaf)	<i>Pinus sylvestris</i>	Nz(Skujkoks)/ Unk(Conifer)		
<b>Kāpuru grauzmi Ir/ Larval tunnels Yes</b>	2	3	1		
%	5.88	8.82	2.94		
<b>Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels</b>					
No	12	12	3		
%	7.41	7.41	1.85		

## 1. protokola tabulas vispārīgs pārskats par konstatētajiem kāpuru grauzumiem

**13. tabula.** Kritālas novietojums un vai uz tās konstatēti grauzumi**Table 13.** Deadwood position and if larval tunnels were found

<b>Novietojums/ Position</b>	<b>Horizontāls/ Horizontal</b>	<b>Pacelts/ Lifted</b>
Kāpuru grauzmi Ir/ Larval tunnels Yes	27	7
%	79.41	20.59
Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels No	105	57
%	64.81	35.19

**14. tabula.** Kritālas mizas segums un vai tajā konstatēti grauzumi**Table 14.** Deadwood bark coverage and if larval tunnels were found

<b>Mizas segums/ Bark coverage</b>	<b>Ir/ Yes</b>	<b>Nav/ No</b>
Kāpuru grauzmi Ir/ Larval tunnels Yes	14	20
%	41.18	58.82
Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels No	92	70
%	56.79	43.21

**15. tabula.** Kritālas sūnu segums un vai tajā konstatēti grauzumi**Table 15.** Deadwood moss coverage and if larval tunnels were found

<b>Sūnu segums/ Moss coverage</b>	<b>Ir/ Yes</b>	<b>Nav/ No</b>
Kāpuru grauzmi Ir/ Larval tunnels Yes	29	5
%	85.29	14.71
Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels No	115	47
%	70.99	29.01

**16. tabula.** Kritālas ar un bez piepēm un vai tajā atrasti kāpuru grauzumi**Table 16.** Deadwood with or without polypores and if larval tunnels were found

<b>Piepes/Polypores</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Kāpuru grauzmi Ir/ Larval tunnels Yes	7	27
%	20.59	79.41
Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels No	36	126
%	22.22	77.77

## 1. protokola tabulas pārskats par konstatētajiem kāpuru grauzumiem

**17. tabula.** Kritālas trupes pakāpe un vai tajā atrasti kāpuru grauzumi**Table 17.** Deadwood decay stage and if larval tunnels were found

<b>Trupes pakāpe/ Decay stage</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
Kāpuru grauzmi Ir/ Larval tunnels Yes	0	4	13	8	9
%	0	11.76	38.24	23.53	26.47
Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels No	9	28	53	34	38
%	5.56	17.28	32.72	20.99	23.46

**18. tabula.** Kritālas trupes veids un vai tajā atrasti kāpuru grauzumi**Table 18.** Deadwood rot-type and if larval tunnels were found

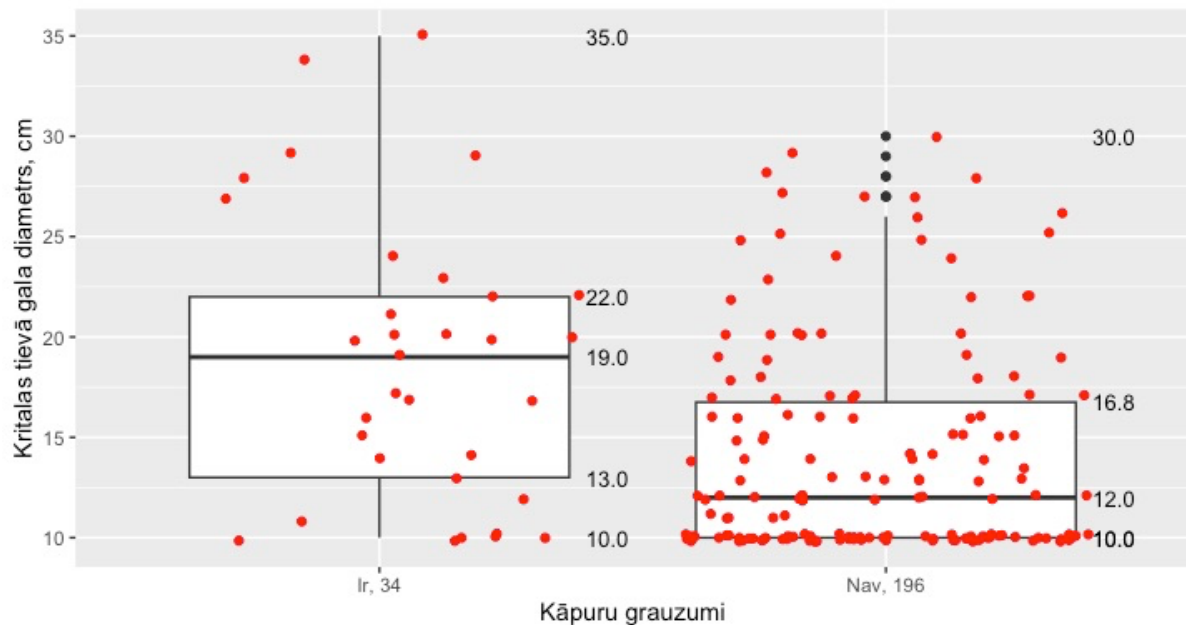
<b>Trupes veids/ Rot type</b>	<b>Nav/ None</b>	<b>Baltā trupe/ White rot</b>	<b>Brūnā trupe/ Red rot</b>	<b>Baltā un brūnā trupe/ Red&amp;White-rot</b>
Kāpuru grauzmi Ir/ Larval tunnels Yes	0	2	10	22
%	0	5.88	29.41	64.71
Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels No	4	107	8	43
%	2.47	66.05	4.94	26.54

**19. tabula.** Kritālas ar vai bez kāpuru grauzumiem un vai tajās atrasti kāpuri**Table 19.** Deadwood with or without larval tunnels and if larvae were found

<b>Kāpuri/ Larvae</b>	<b>Ir/ Yes</b>	<b>Nav/ No</b>
Kāpuru grauzmi Ir/ Larval tunnels Yes	7	27
%	20.59	79.41
Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels No	0	162
%	0	100

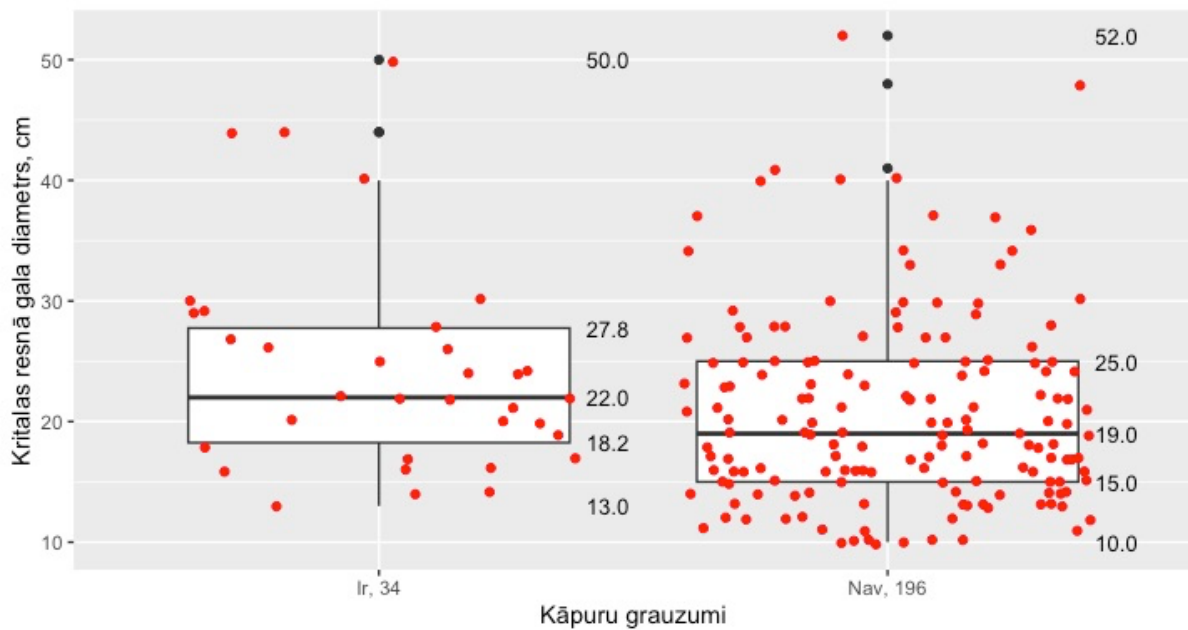
**20. tabula.** Kritālas ar vai bez kāpuru grauzumiem un vai tajās atrasti imago**Table 20.** Deadwood with or without larval tunnels and if imago were found

<b>Imago/Imago</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Kāpuru grauzmi Ir/ Larval tunnels Yes	0	34
%	0	100
Kāpuru grauzumi Nav/Larval tunnels No	3	159
%	1.85	98.15



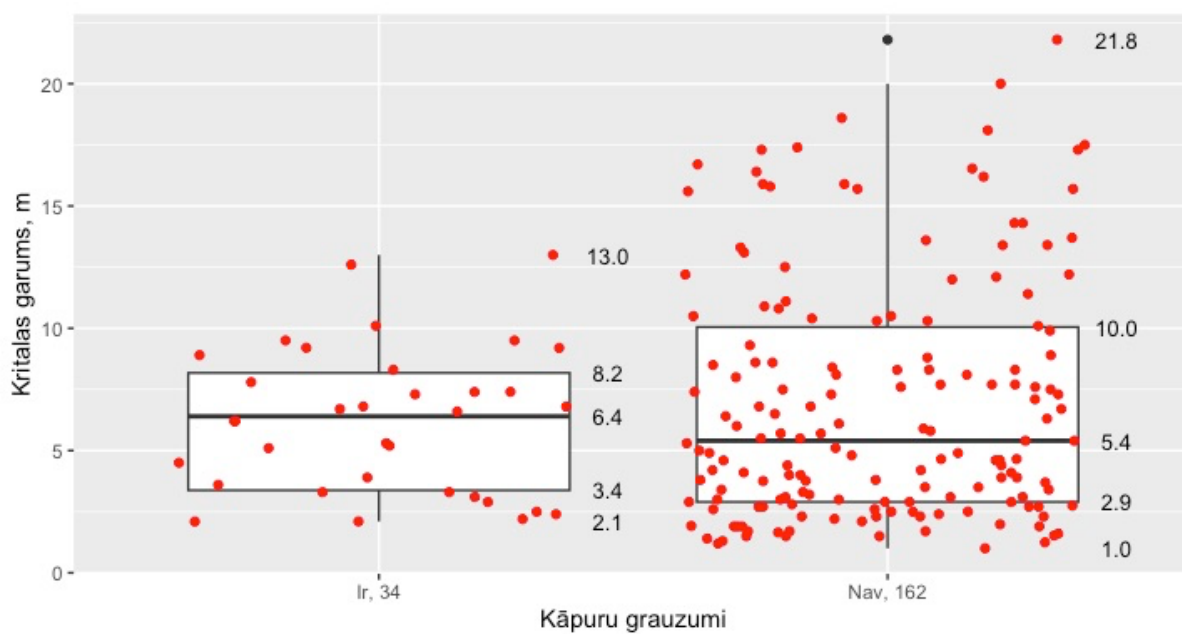
**1. attēls.** Kritalu tievā gala diametru minimālās un maksimālās vērtības, zemākā un augstākā kvartile, un mediāna, un kāpuru grauzumu sastopamība.

**Figure 1.** Deadwood minimum and maximal value, lower and upper quartile for narrow part, and occurrence of larval tunnels.



**2. attēls.** Kritalu resnā gala diametru minimālās un maksimālās vērtības, zemākā un augstākā kvartile, un mediāna, un kāpuru grauzumu sastopamība.

**Figure 2.** Deadwood minimum and maximal value, lower and upper quartile for wide part, and occurrence of larval tunnels.



**3. attēls.** Kritalu garuma diametru mininālas un maksimālas vērtības, zemākā un augstākā kvartile, un mediāna, un kāpuru grauzumu sastopamība.

**Figure 3.** Deadwood minimum and maximal value, lower and upper quartile for length, and occurrence of larval tunnels.

**1. tabula.** Biotope aizsardzības statuss un vai tajā esošajām kritālām atrasti kāpuri**Table 1.** Biotope protection status and if larvae were found on deadwood

<b>Biotope/Biotope</b>	<b>Aizsargāts/Protected</b>	<b>Neaizsargāts/Unprotected</b>
Kāpuri Ir/Larvea Yes	4	3
%	2.04	1.53
Kāpuru Nav/Larvea No	110	79
%	56.12	40.31

**2. tabula.** Uzskaitīto kritālu suga un vai tajās atrasti kāpuri**Table 2.** Deadwood species and if larvae were found

<b>Kritālas suga/ Deadwood species</b>	<i>Populus tremula</i>	<i>Alnus incana</i>	<i>Betula pendula</i>	<i>Picea abies</i>	<i>Acer platanoides</i>
<b>Kāpuri Ir/ Larvea Yes</b>	-	-	3	1	-
<b>%</b>	-	-	1.53	0.51	-
<b>Kāpuru Nav/ Larvea No</b>	15	1	50	44	1
<b>%</b>	7.65	0.51	25.51	22.45	0.51
<b>Kritālas suga/ Deadwood species</b>	<i>Tilia cordata</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	Nav zināma/ Unknown	<i>Fraxinus excelsiois</i>	<i>Quercus robur</i>
<b>Kāpuri Ir/ Larvea Yes</b>	1	1	-	-	-
<b>%</b>	0.51	0.51	-	-	-
<b>Kāpuru Nav/ Larvea No</b>	6	13	13	11	3
<b>%</b>	3.06	6.63	6.63	5.61	1.53
<b>Kritālas suga/ Deadwood species</b>	Nz(Platlapis)/ Unk(Broadleaf)	<i>Pinus sylvestris</i>	Nz(Skujkoks)/ Unk(Conifer)		
<b>Kāpuri Ir/ Larvea Yes</b>	1	-	-		
<b>%</b>	0.51	-	-		
<b>Kāpuru Nav/ Larvea No</b>	13	15	4		
<b>%</b>	6.63	7.65	2.04		

**3. tabula.** Uzskaitīto kritalu novietojums un vai tajās atrasti kāpuri

**Table 3.** Deadwood species and if larvae were found

<b>Novietojums/Position</b>	<b>Horizontāls/Horizontal</b>	<b>Pacelts/Lifted</b>
Kāpuri Ir/Larvea Yes	6	1
%	3.06	0.51
Kāpuru Nav/Larvea No	126	63
%	64.29	32.14

**4. tabula.** Uzskaitīto kritalu mizas segums un vai tajās atrasti kāpuri

**Table 4.** Deadwood bark coverage and if larvae were found

<b>Mizas segums/Bark coverage</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Kāpuri Ir/Larvea Yes	5	2
%	2.55	1.02
Kāpuru Nav/Larvea No	101	88
%	51.53	44.90

**5. tabula.** Uzskaitīto kritalu sūnu segums un vai tajās atrasti kāpuri

**Table 5.** Deadwood moss coverage and if larvae were found

<b>Sūnu segums/Mizas segums</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Kāpuri Ir/Larvea Yes	6	1
%	3.06	0.51
Kāpuru Nav/Larvea No	138	51
%	70.41	26.02

**6. tabula.** Uzskaitītās kritalas ar vai bez piepēm un vai tajās atrasti kāpuri

**Table 6.** Deadwood with or without polypores and if larvae were found

<b>Piepes/Polypores</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Kāpuri Ir/Larvea Yes	2	5
%	1.02	2.55
Kāpuru Nav/Larvea No	41	148
%	20.92	75.51

**7. tabula.** Uzskaitīto kritalu trupes pakāpe un vai tajās atrasti kāpuri

**Table 7.** Deadwood decay stage and if larvae were found

<b>Trupes pakāpe/ Decay stage</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
Kāpuri Ir/ Larvea Yes	-	2	2	1	2
%	-	1.02	1.02	0.51	1.02
Kāpuru Nav/ Larvea No	9	30	64	41	45
%	4.59	15.31	32.65	20.92	22.96

**8. tabula.** Uzskaitīto kritalu trupes veids un vai tajās atrasti kāpuri

**Table 8.** Deadwood rot-type and if larvae were found

<b>Trupes veids/ Rot type</b>	<b>Nav/none</b>	<b>Baltā trupe/ White rot</b>	<b>Brūnā trupe/ Red rot</b>	<b>Red&amp;White- rot</b>
Kāpuri Ir/ Larvea Yes	-	-	5	2
%	-	-	2.55	1.02
Kāpuru Nav/ Larvea No	4	109	13	63
%	2.04	55.61	6.63	32.14

**9. tabula.** Kritalās konstatētie kāpuru grauzumi un vai tajās atrasti arī kāpuri

**Table 9.** Larval tunnels found in deadwood and if larvea were also found

<b>Kāpuru grauzumi/ Larval tunnels</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Kāpuri Ir/Larvea Yes	7	-
%	3.57	-
Kāpuru Nav/Larvea No	27	162
%	13.78	82.65

**10. tabula.** Kritalās konstatētie imago un vai tajās atrasti arī kāpuri

**Table 10.** Imagoes found in deadwood and if larvea were also found

<b>Imago</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Kāpuri Ir/Larvea Yes	-	7
%	-	3.57
Kāpuru Nav/Larvea No	3	186
%	1.53	94.90

**11. tabula.** Biotopa aizsardzības statuss un vai tajā esošajām kritālām atrasti kāpuri**Table 11.** Biotope protection status and if larvae were found on deadwood

Biotops/ Biotope	Aizsargāts/ Protected	Neaizsargāts/ Unprotected
Kāpuri Ir/ Larvea Yes	4	3
%	57.14	42.86
Kāpuru Nav/ Larvea No	110	79
%	58.20	41.80

**12. tabula.** Uzskaitīto kritālu suga un vai tajās atrasti kāpuri**Table 12.** Deadwood species and if larvae were found

Kritālas suga/ Deadwood species	<i>Populus tremula</i>	<i>Alnus incana</i>	<i>Betula pendula</i>	<i>Picea abies</i>	<i>Acer platanoides</i>
Kāpuri Ir/ Larvea Yes	-	-	3	1	-
%	-	-	42.86	14.29	-
Kāpuru Nav/ Larvea No	15	1	50	44	1
%	7.94	0.53	26.46	23.28	0.53
Kritālas suga /Deadwood species	<i>Tilia cordata</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	Nav zināma/ Unknown	<i>Fraxinus excelsis</i>	<i>Quercus robur</i>
Kāpuri Ir/ Larvea Yes	1	1	-	-	-
%	14.29	14.29	-	-	-
Kāpuru Nav/ Larvea No	6	13	13	11	3
%	3.17	6.88	6.88	5.82	1.59
Kritālas suga /Deadwood species	Nz(Platlapis)/ Unk(Broadleaf)	<i>Pinus sylvestris</i>	Nz(Skujkoks)/ Unk(Conifer)		
Kāpuri Ir/ Larvea Yes	1	-	-		
%	14.29	-	-		
Kāpuru Nav/ Larvea No	13	15	4		
%	6.88	7.94	2.12		

**13. tabula.** Uzskaitīto kritalu novietojums un vai tajās atrasti kāpuri**Table 13.** Deadwood species and if larvae were found

<b>Novietojums/ Placement</b>	<b>Horizontāls/ Horizontal</b>	<b>Pacelts/Lifted</b>
Kāpuri Ir/Larvea Yes	6	1
%	85.71	14.29
Kāpuru Nav/Larvea No	126	63
%	66.67	33.33

**14. tabula.** Uzskaitīto kritalu novietojums un vai tajās atrasti kāpuri**Table 14.** Deadwood species and if larvae were found

<b>Mizas segums/ Bark coverage</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Kāpuri Ir/Larvea Yes	5	2
%	71.43	28.57
Kāpuru Nav/Larvea No	101	88
%	53.44	46.56

**15. tabula.** Uzskaitīto kritalu sūnu segums un vai tajās atrasti kāpuri**Table 15.** Deadwood moss coverage and if larvae were found

<b>Sūnu segums</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Kāpuri Ir/Larvea Yes	6	1
%	3.06	0.51
Kāpuru Nav/Larvea No	138	51
%	73.02	26.98

**16. tabula.** Uzskaitītās kritalas ar vai bez piepēm un vai tajās atrasti kāpuri**Table 16.** Deadwood with or without polypores and if larvae were found

<b>Piepes/Polypores</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Kāpuri Ir/ Larvea Yes	2	5
%	1.02	2.55
Kāpuru Nav/ Larvea No	41	148
%	21.69	78.31

**17. tabula.** Uzskaitīto kritalu trupes pakāpe un vai tajās atrasti kāpuri**Table 17.** Deadwood decay stage and if larvae were found

<b>Trupes pakāpe/ Dacey stage</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
Kāpuri Ir/ Larvea Yes	-	2	2	1	2
%	-	1.02	1.02	0.51	1.02
Kāpuru Nav/ Larvea No	9	30	64	41	45
%	4.76	15.87	33.86	21.69	23.81

**18. tabula.** Uzskaitīto kritalu trupes veids un vai tajās atrasti kāpuri**Table 18.** Deadwood rot-type and if larvae were found

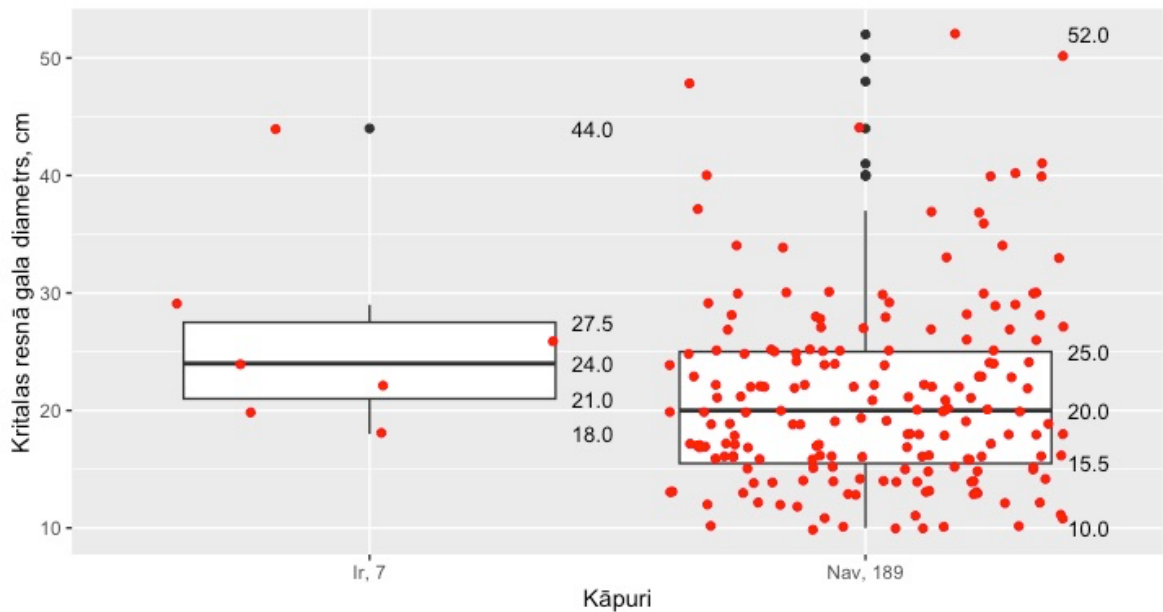
<b>Trupes veids/ Rot type</b>	<b>Nav/none</b>	<b>Baltā trupe/ White rot</b>	<b>Brūnā trupe/ Red rot</b>	<b>Baltā un brūnā trupe/ Red&amp;White-rot</b>
Kāpuri Ir/ Larvea Yes	-	-	5	2
%	-	-	2.55	1.02
Kāpuru Nav/ Larvea No	4	109	13	63
%	2.12	57.67	6.88	33.33

**19. tabula.** Kritalās konstatētie kāpuru grauzumi un vai tajās atrasti arī kāpuri**Table 19.** Larval tunnels found in deadwood and if larvea were also found

<b>Kāpuru grauzumi/ Larval tunnels</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Kāpuri Ir/Larvea Yes	7	-
%	3.57	-
Kāpuru Nav/Larvea No	27	162
%	14.29	85.71

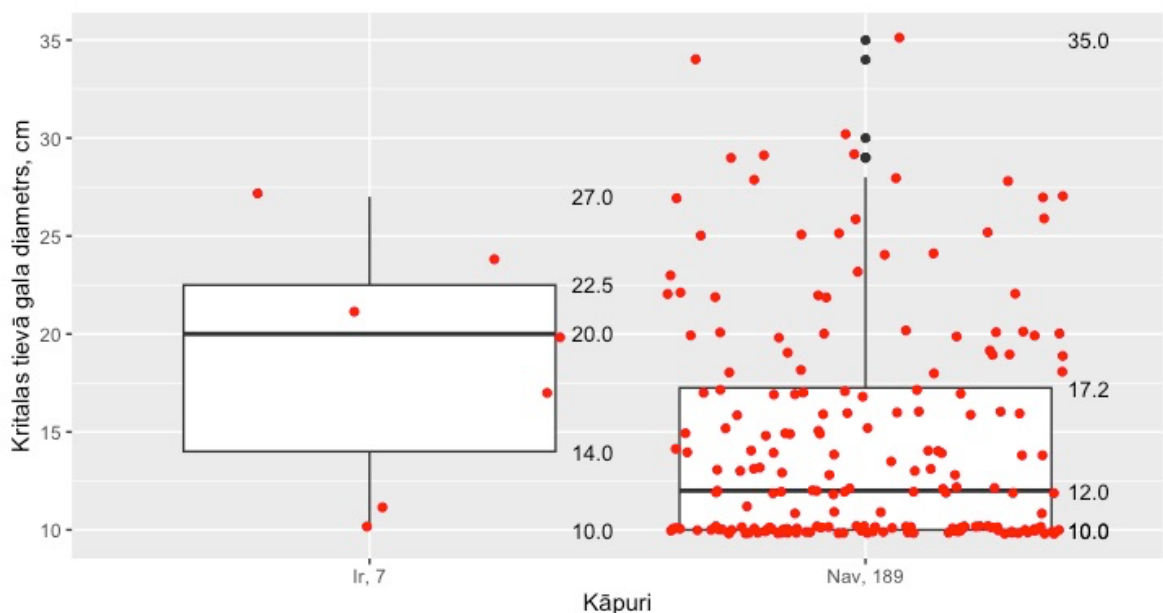
**20. tabula.** Kritalās konstatētie imago un vai tajās atrasti arī kāpuri**Table 20.** Imagoes found in deadwood and if larvea were also found

<b>Imago</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Kāpuri Ir/Larvea Yes	-	7
%	-	3.57
Kāpuru Nav/Larvea No	3	186
%	1.59	98.41



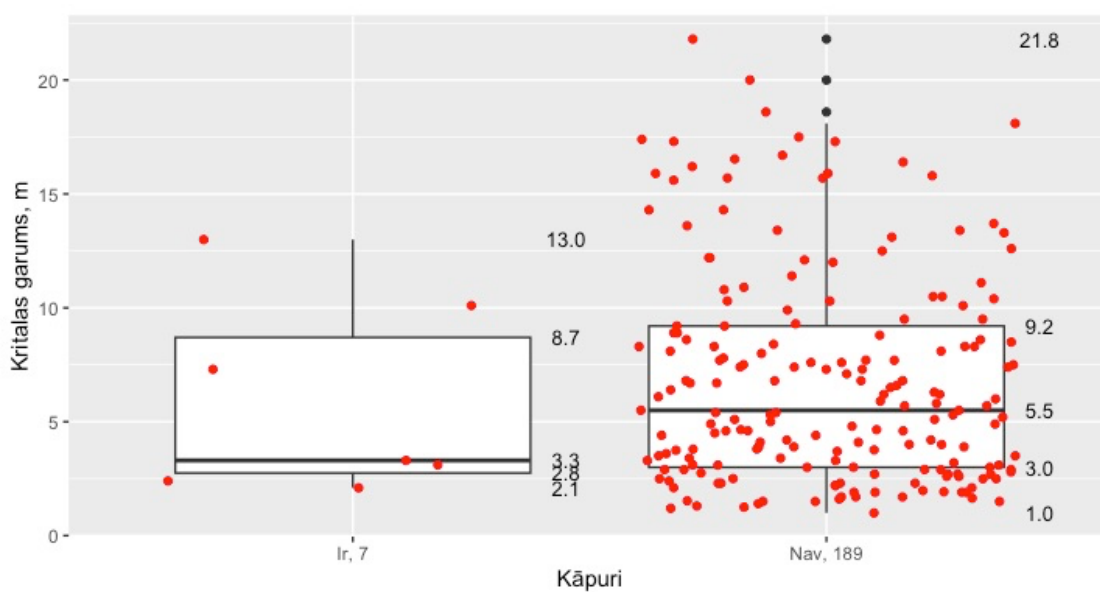
**1. attēls.** Kritalu resnā gala diametru mininālas un maksimālas vērtības, zemākā un augstākā kvartile, un mediāna, un kāpuru sastopamība.

**Figure 1.** Deadwood minimum and maximal value, lower and upper quartile for wide part, and occurrence of larvae.



**2. attēls.** Kritalu tievā gala diametru mininālas un maksimālas vērtības, zemākā un augstākā kvartile, un mediāna, un kāpuru sastopamība.

**Figure 2.** Deadwood minimum and maximal value, lower and upper quartile for narrow part, and occurrence of larvae.



**3. attēls.** Kritālu garumu mininālas un maksimālas vērtības, zemākā un augstākā kvartile, un mediāna, un kāpuru sastopamība.

**Figure 3.** Deadwood minimum and maximal value, lower and upper quartile for length, and occurrence of larvae.

**1. tabula.** Biotopa aizsardzības statuss un vai tajā esošajām kritālām atrasti imago

**Table 1.** Biotope protection statuss and if imagoes were found on deadwood

<b>Biotopa statuss/ Biotope statuss</b>	<b>Aizsargāts/ Protected</b>	<b>Neaizsargāts/ Unprotected</b>
Imago Ir/Imagoes Yes	3	-
%	1.53	-
Imago Nav/Imagoes No	111	82
%	56.63	41.84

**2. tabula.** Uzskaitīto kritālu suga un vai tajās atrasti imago

**Table 2.** Deadwood species and if imagoes were found

<b>Kritālas suga/ Deadwood species</b>	<i>Populus tremula</i>	<i>Alnus incana</i>	<i>Betula pendula</i>	<i>Picea abies</i>	<i>Acer platanoides</i>
<b>Imago Ir/ Imagoes Yes</b>	-	-	1	1	-
<b>%</b>	-	-	0.51	0.51	-
<b>Imago Nav/ Imagoes No</b>	15	1	52	44	1
<b>%</b>	7.65	0.51	26.53	22.45	0.51
<b>Kritālas suga/ Deadwood species</b>	<i>Tilia cordata</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	Nav zināma/ Unknown	<i>Fraxinus excelsiois</i>	<i>Quercus robur</i>
<b>Imago Ir/ Imagoes Yes</b>	-	-	-	-	-
<b>%</b>	-	-	-	-	-
<b>Imago Nav/ Imagoes No</b>	7	14	13	11	3
<b>%</b>	3.57	7.14	6.63	5.61	1.53
<b>Kritālas suga/ Deadwood species</b>	Nz(Platlapis)/ Unk(Broadleaf)	<i>Pinus sylvestris</i>	Nz(Skujkoks)/ Unk(Conifer)		
<b>Imago Ir/ Imagoes Yes</b>	1	-	-		
<b>%</b>	0.51	-	-		
<b>Imago Nav/ Imagoes No</b>	13	15	4		
<b>%</b>	6.63	7.65	2.04		

**3. tabula.** Uzskaitīto kritalu novietojums un vai tajās atrasti imago**Table 3.** Deadwood position and if imagoes were found

<b>Novietojums/ Position</b>	<b>Horizontāls/ Horizontal</b>	<b>Pacelts/ Lifted</b>
Imago Ir/Imagoes Yes	3	-
%	1.53	-
Imago Nav/Imagoes No	129	64
%	65.82	32.65

**4. tabula.** Uzskaitīto kritalu mizas segums un vai tajās atrasti imago**Table 4.** Deadwood bark coverage and if imagoes were found

<b>Mizas segums/ Bark coverage</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Imago Ir/Imagoes Yes	-	3
%	-	1.53
Imago Nav/Imagoes No	106	87
%	54.08	44.39

**5. tabula.** Uzskaitīto kritalu sūnu segums un vai tajās atrasti imago**Table 5.** Deadwood moss coverage and if imagoes were found

<b>Sūnu segums/ Moss coverage</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Imago Ir/Imagoes Yes	3	-
%	1.53	-
Imago Nav/Imagoes No	141	52
%	71.94	26.53

**6. tabula.** Uzskaitītās kritalas ar vai bez piepēm un vai tajās atrasti imago

**Table 6.** Deadwood with or without polypores and if imagoes were found

<b>Piepes/Polypores</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Imago Ir/Imagoes Yes	1	2
%	0.51	1.02
Imago Nav/Imagoes No	42	151
%	21.43	77.04

**7. tabula.** Uzskaitīto kritalu trupes pakāpe un vai tajās atrasti imago

**Table 7.** Deadwood decay stage and if imagoes were found

<b>Trupes pakāpe/ Dacey stage</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
Imago Ir/ Imagoes Yes	-	-	-	-	3
%	-	-	-	-	1.53
Imago Nav/ Imagoes No	9	32	66	42	44
%	4.59	16.33	33.67	21.43	22.45

**8. tabula.** Uzskaitīto kritalu trupes veids un vai tajās atrasti imago

**Table 8.** Deadwood rot-type and if imagoes were found

<b>Trupes veids/ Rot type</b>	<b>Nav/ None</b>	<b>Baltā trupe/ White rot</b>	<b>Brūnā trupe/ Red rot</b>	<b>Brūnā un baltā trupe/ Red&amp;White-rot</b>
Imago Ir/Imagoes Yes	-	-	2	1
%	-	-	1.02	0.51
Imago Nav/Imagoes No	108	4	16	62
%	55.10	2.04	8.16	31.63

**9. tabula.** Kritalās konstatētie kāpuri un vai tajās atrasti arī imago

**Table 9.** Larvae found in deadwood and if imagoes were also found

<b>Kāpuri/Larvae</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Imago Ir/Imagoes Yes	-	3
%	-	1.53
Imago Nav/Imagoes No	7	183
%	3.57	93.36

**10. tabula.** Kritalās konstatētie imagoes un vai tajās atrasti arī kāpuru grauzumi

**Table 10.** Imagoes found in deadwood and if larval tunnels were also found

<b>Kāpuru grauzumi/ Larval tunnels</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Imago Ir/Imagoes Yes	-	3
%	-	1.53
Imago Nav/Imagoes No	34	159
%	17.35	81.12

**11. tabula.** Biotopa aizsardzības statuss un vai tajā esošajām kritālām atrasti imago**Table 11.** Biotope protection status and if imagoes were found on deadwood

<b>Biotops/ Biotope</b>	<b>Aizsargāts/ Protected</b>	<b>Neaizsargāts/ Unprotected</b>
Imago Ir/Imagoes		
Yes	3	-
%	100	-
Imago		
Nav/Imagoes No	111	82
%	57.51	42.49

**12. tabula.** Uzskaitīto kritālu suga un vai tajās atrasti imago**Table 12.** Deadwood species and if imagoes were found

<b>Kritālas suga/ Deadwood species</b>	<i>Populus tremula</i>	<i>Alnus incana</i>	<i>Betula pendula</i>	<i>Picea abies</i>	<i>Acer platanoides</i>
<b>Imago Ir/ Imagoes Yes</b>	-	-	1	1	-
<b>%</b>	-	-	33.33	33.33	-
<b>Imago Nav/ Imagoes No</b>	15	1	52	44	1
<b>%</b>	7.77	0.52	26.94	22.80	0.52
<b>Kritālas suga/ Deadwood species</b>	<i>Tilia cordata</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	Nav zināma/ Unknown	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Quercus robur</i>
<b>Imago Ir/ Imagoes Yes</b>	-	-	-	-	-
<b>%</b>	-	-	-	-	-
<b>Imago Nav/ Imagoes No</b>	7	14	13	11	3
<b>%</b>	3.63	7.25	6.74	5.70	1.55
<b>Kritālas suga/ Deadwood species</b>	Nz(Platlapis)/ Unk(Broadleaf)	<i>Pinus sylvestris</i>	Nz(Skujkoks)/ Unk(Conifer)		
<b>Imago Ir/ Imagoes Yes</b>	1	-	-		
<b>%</b>	33.33	-	-		
<b>Imago Nav /Imagoes No</b>	13	15	4		
<b>%</b>	6.74	7.77	2.07		

**13. tabula.** Uzskaitīto kritalu novietojums un vai tajās atrasti imago

**Table 13.** Deadwood species and if imagoes were found

<b>Novietojums/Placement</b>	<b>Horizontāls/Horizontal</b>	<b>Pacelts/Lifted</b>
Imago Ir/Imagoes Yes	3	-
%	100	-
Imago Nav/Imagoes No	129	64
%	66.84	33.16

**14. tabula.** Uzskaitīto kritalu novietojums un vai tajās atrasti imago

**Table 14.** Deadwood species and if imagoes were found

<b>Mizas segums/ Bark coverage</b>	<b>Ir/ Yes</b>	<b>Nav/ No</b>
Imago Ir/Imagoes Yes	-	3
%	-	100
Imago Nav/Imagoes No	106	87
%	54.92	45.08

**15. tabula.** Uzskaitīto kritalu sūnu segums un vai tajās atrasti imago

**Table 15.** Deadwood moss coverage and if imagoes were found

<b>Sūnu segums/ Moss coverage</b>	<b>Ir/ Yes</b>	<b>Nav/ No</b>
Imago Ir/Imagoes Yes	3	-
%	100	-
Imago Nav/Imagoes No	141	52
%	73.06	26.94

**16. tabula.** Uzskaitītās kritalas ar vai bez piepēm un vai tajās atrasti imago

**Table 16.** Deadwood with or without polypores and if imagoes were found

<b>Piepes/ Polypores</b>	<b>Ir/ Yes</b>	<b>Nav/ No</b>
Imago Ir/Imagoes Yes	1	2
%	33.33	66.67
Imago Nav/Imagoes No	42	151
%	21.76	78.24

**17. tabula.** Uzskaitīto kritalu trupes pakāpe un vai tajās atrasti imago**Table 17.** Deadwood decay stage and if imagoes were found

<b>Trupes pakāpe/ Dacey stage</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>
Imago Ir/Imagoes					
Yes	-	-	-	-	3
%	-	-	-	-	100
Imago Nav/Imagoes No	9	32	66	42	44
%	4.66	16.58	34.20	21.76	22.80

**18. tabula.** Uzskaitīto kritalu trupes veids un vai tajās atrasti imago**Table 18.** Deadwood rot-type and if imagoes were found

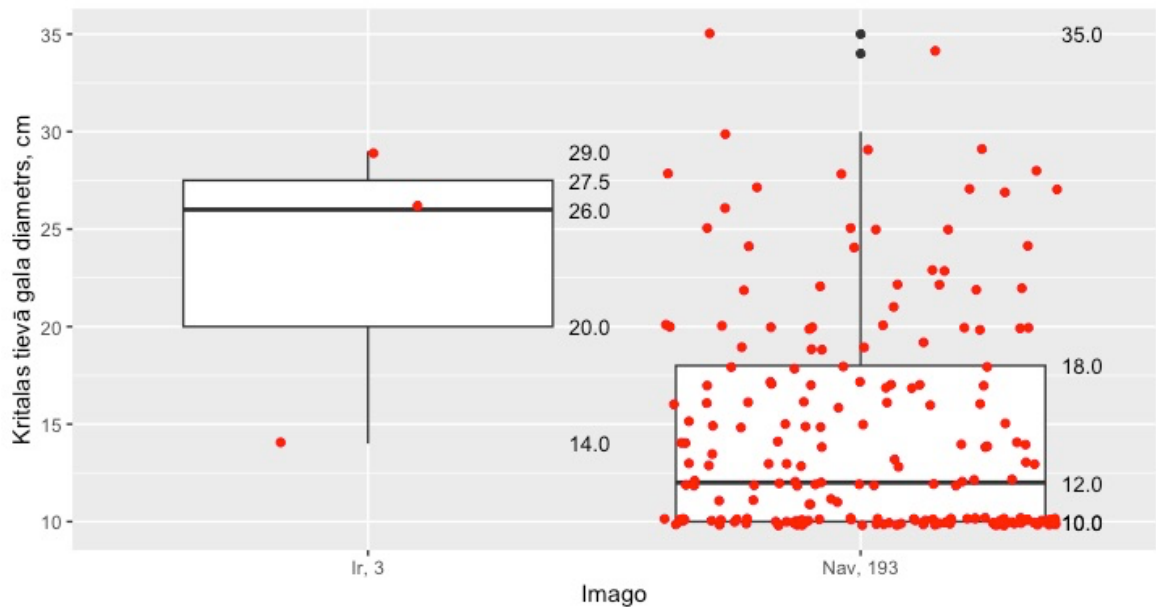
<b>Trupes veids/ Rot type</b>	<b>Nav/ none</b>	<b>Baltā trupe/ White rot</b>	<b>Brūnā trupe/ Red rot</b>	<b>Baltā un brūnā trupe/ Red&amp;White- rot</b>
Imago Ir/Imagoes Yes	-	-	2	1
%	-	-	66.67	33.33
Imago Nav/Imagoes No	108	4	16	62
%	55.96	2.07	8.29	32.12

**19. tabula.** Kritalās konstatētie kāpuri un vai tajās atrasti arī imago**Table 19.** Larvae found in deadwood and if imagoes were also found

<b>Kāpuri/Larvae</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Imago Ir/Imagoes Yes	-	3
%	-	100
Imago Nav/Imagoes No	7	183
%	3.63	94.82

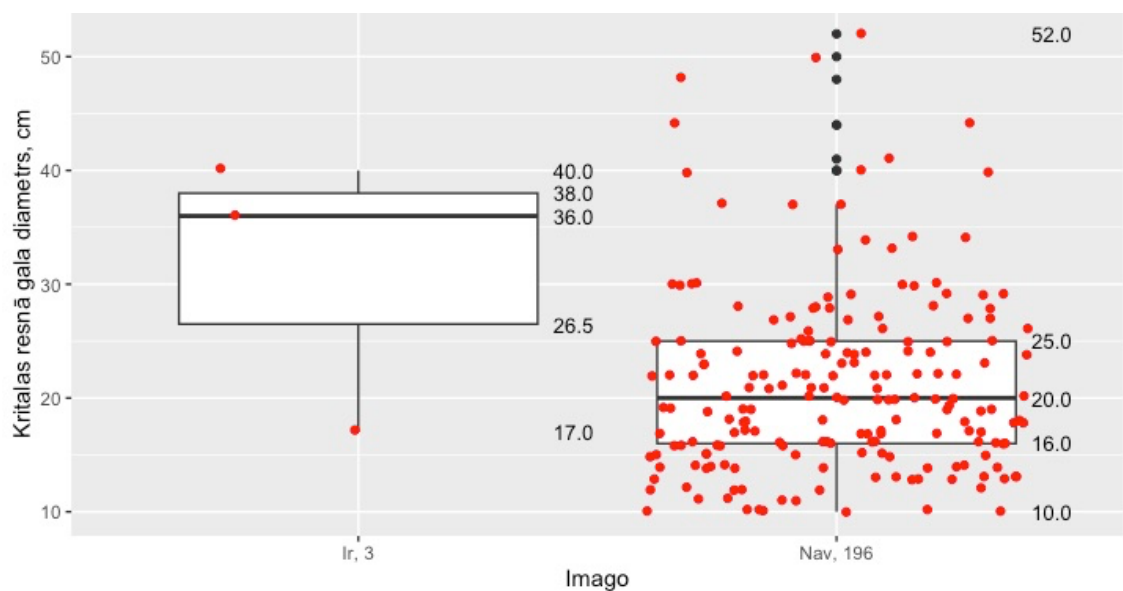
**20. tabula.** Kritalās konstatētie kāpuru graužumi un vai tajās atrasti arī imago**Table 20.** Imagoes found in deadwood and if larval tunnels were also found

<b>Kāpuru graužumi/ Larval tunnels</b>	<b>Ir/ Yes</b>	<b>Nav/ No</b>
Imago Ir/ Imagoes Yes	-	3
%	-	100
Imago Nav/ Imagoes No	34	159
%	17.62	82.38



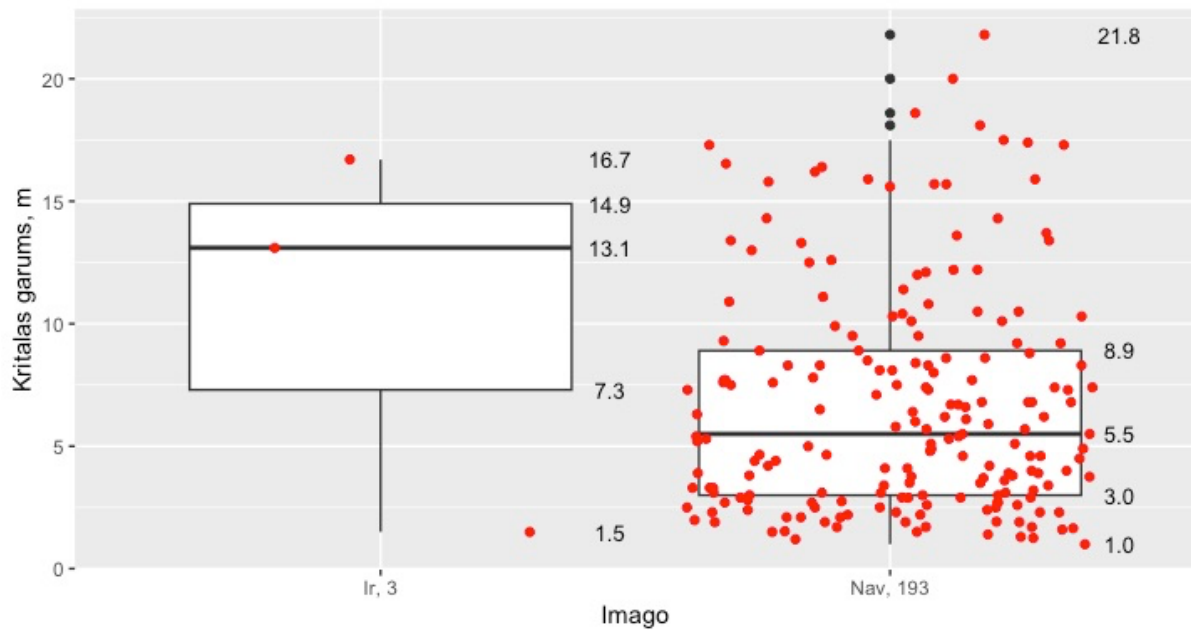
**1. attēls.** Kritālu tievā gala diametru mininālas un maksimālas vērtības, zemākā un augstākā kvartile, un mediāna, un imago sastopamība.

**Figure 1.** Deadwood minimum and maximal value, lower and upper quartile for narrow part, and occurrence of imago.



**2. attēls.** Kritālu resnā gala diametru mininālas un maksimālas vērtības, zemākā un augstākā kvartile, un mediāna, un imago sastopamība.

**Figure 2.** Deadwood minimum and maximal value, lower and upper quartile for wide part, and occurrence of imago.



**3. attēls.** Kritalu garumu mininālas un maksimālas vērtības, zemākā un augstākā kvartile, un mediāna, un imago sastopamība.

**Figure 3.** Deadwood minimum and maximal value, lower and upper quartile for length, and occurrence of imago.

**1. tabula.** Kritālu sugas un uz tām izveidoto paraugu skaits

**Table 1.** Deadwood species and samples made

<b>Kritālas suga/ Deadwood species</b>	<i>Populus tremula</i>	<i>Alnus incana</i>	<i>Betula pendula</i>	<i>Picea abies</i>
<b>Skaitis/Count</b>	38	1	114	100
<b>%</b>	8,68	0,23	26,03	22,83
<b>Kritālas suga/ Deadwood species</b>	<i>Acer platanoides</i>	<i>Tilia cordata</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	Nezināms/ Unknown
<b>Skaitis/Count</b>	2	16	32	30
<b>%</b>	0,46	3,65	7,31	6,85
<b>Kritālas suga/ Deadwood species</b>	<i>Fraxinus excelsior</i>	Nz(Platlapis)/ Unk(Broadleaf)	<i>Pinus sylverstris</i>	Nz(Skujkoks)/ Unk(Conifer)
<b>Skaitis/Count</b>	30	23	41	7
<b>%</b>	6,85	5,25	9,36	1,60
<b>Kritālas suga/ Deadwood species</b>	<i>Quercus robur</i>			
<b>Skaitis/Count</b>	4			
<b>%</b>	0,91			

**2. tabula.** Izveidoto parauglaukmu novietojums

**Table 2.** Deadwood species and samples made

<b>Parauglaukums/Sample</b>	<b>Resnais gals</b>	<b>Vidus daļa</b>	<b>Tievais gals</b>
<b>Skaitis/Count</b>	181	129	128
<b>%</b>	41,32	29,45	29,22

**3. tabula.** Parauglaukumu mizas segums

**Table 3.** Bark coverage of sample places

<b>Mizas segums/ Bark coverage</b>	<b>Ir/ Yes</b>	<b>Nav/ No</b>
<b>Skaitis/Count</b>	182	256
<b>%</b>	41,55	58,45

**4. tabula.** Parauglaukumu sūnu segums

**Table 4.** Moss coverage of sample places

<b>Sūnu segums/ Moss coverage</b>	<b>Ir/ Yes</b>	<b>Nav/ No</b>
<b>Skaitis/Count</b>	219	219
<b>%</b>	50	50

**5. tabula.** Parauglaukumā konstatētais trupes veids

**Table 5.** Rot type found in sample

<b>Trupes veids/ Rot type</b>	<b>Nav/ none</b>	<b>Baltā trupe/ White rot</b>	<b>Brūnā un baltā trupe/ Red&amp;White-rot</b>	<b>Brūnā trupe/ Red rot</b>
Skaitis/Count	7	298	84	49
%	1,60	68,04	19,18	11,19

**6. tabula.** Trupes dziļums parauglaukuma vietā

**Table 6.** Rot depth in sample place

<b>Trupes dziļums/ Decay depth</b>	<b>&lt; 3 cm</b>	<b>&gt; 3 cm</b>
Skaitis/Count	166	272
%	37,90	62,10

**6. tabula.** Trupes dziļums parauglaukuma vietā

**Table 6.** Rot depth in sample place

<b>Mitruma pakāpe/ Moisture level</b>	<b>1 – sauss/ 1-dry</b>	<b>2 – mitrs/ 2 - moist</b>	<b>3 - slapjšs/ 3- wet</b>
Skaitis/Count	119	260	59
%	27,17	59,367	13,47

**7. tabula.** Parauglaukumā atrastie imago

**Table 7.** Imagos found in sample

<b>Imago/Imagoes</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Skaitis/Count	3	435
%	0,68	99,32

**8. tabula.** Parauglaukumā atrastie kāpuri

**Table 8.** Larvae found in sample

<b>Kāpuri/Larvae</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Skaitis/Count	7	431
%	1,60	98,40

**9. tabula.** Parauglaukumā atrastie kāpuru grauzumi

**Table 9.** Larvae tunnels found in sample

<b>Kāpuru grauzumi/ Larvae tunnels</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Skaitis/Count	54	348
%	12,33	79,45

## 2. protokola tabulas pārskats par kāpuru grauzumiem

## 1. tabula. Kritālu parauglaukumos konstatētie grauzumi

Table 1. Larval tunnels found in deadwood species samples

Kritālas suga/ Deadwood species	<i>Populus tremula</i>	<i>Alnus incana</i>	<i>Betula pendula</i>	<i>Picea abies</i>
Grauzumi Ir/ Tunnels Yes	2	-	12	18
%	0.46	-	2.74	4.11
Grauzumi Nav/ Tunnels No	36	1	106	82
%	8.22	0.23	24.20	18.72
Kritālas suga/ Deadwood species	<i>Acer platanoides</i>	<i>Tilia cordata</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	Nezināms/ Unknown
Grauzumi Ir/ Tunnels Yes	-	2	4	3
%	-	0.46	0.91	0.68
Grauzumi Nav/ Tunnels No	2	14	28	27
%	0.46	3.20	6.39	6.16
Kritālas suga/ Deadwood species	<i>Fraxinus excelsior</i>	Nz(Platlapis)/ Unk(Broadleaf)	<i>Pinus sylverstris</i>	Nz(Skujkoks)/ Unk (Conifer)
Grauzumi Ir/ Tunnels Yes	-	1	5	4
%	-	0.23	1.14	0.91
Grauzumi Nav/ Tunnels No	30	22	36	3
%	6.85	5.02	8.22	0.68
Kritālas suga/ Deadwood species	<i>Quercus robur</i>			
Grauzumi Ir/ Tunnels Yes	3			
%	0.68			
Grauzumi Nav/ Tunnels No	1			
%	0.23			

## 2. tabula. Izveidoto parauglaukumu novietojums un vai tajos atrasti kāpuru grauzumi

Table 2. Deadwood species sample position and if larval tunnels were found

Parauglaukums/Sample	A	B	C
Grauzumi Ir/ Tunnels Yes	27	9	18
%	6.16	2.05	4.11
Grauzumi Nav/ Tunnels No	154	120	110
%	35.16	27.40	25.11

## 2. protokola tabulas pārskats par kāpuru grauzumiem

**3. tabula.** Parauglaukumu mizas segums un vai tajos atrasti kāpuru grauzumi**Table 3.** Bark coverage of sample places and if larval tunnels were found

<b>Mizas segums/ Bark coverage</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Grauzumi Ir/ Tunnels Yes	15	39
%	3.42	8.90
Grauzumi Nav/ Tunnels No	167	217
%	38.13	49.54

**4. tabula.** Parauglaukumu sūnu segums un vai tajos atrasti kāpuru grauzumi**Table 4.** Moss coverage of sample places and if larval tunnels were found

<b>Sūnu segums/ Moss coverage</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Grauzumi Ir/ Tunnels Yes	32	22
%	7.31	5.02
Grauzumi Nav/ Tunnels No	187	197
%	42.69	44.98

**5. tabula.** Parauglaukumā konstatētais trapes veids un vai tajā atrasti kāpuru grauzumi**Table 5.** Rot type found in sample and if larval tunnels were found

<b>Trapes veids/Rot type</b>	<b>Nav/None</b>	<b>Baltā trupe/ White rot</b>	<b>Brūnā trupe /Red rot</b>	<b>Baltā un brūnā trupe/ Red&amp;White-rot</b>
Grauzumi Ir/ Tunnels Yes	-	6	23	25
%	-	1.37	5.25	5.71
Grauzumi Nav/ Tunnels No	7	292	26	59
%	1.60	66.67	5.94	13.47

## 2. protokola tabulas pārskats par kāpuru grauzumiem

**6. tabula.** Trupes dziļums parauglaukuma vietā un vai tajā atrasti kāpuru grauzumi

**Table 6.** Rot depth in sample place and if larval tunnels were found

<b>Trupes dziļums/ Rot depth</b>	<b>&lt; 3 cm</b>	<b>&gt; 3 cm</b>
Grauzumi Ir/ Tunnels Yes	2	52
%	0.46	11.87
Grauzumi Nav/ Tunnels No	164	220
%	37.44	50.23

**7. tabula.** Trupes dziļums parauglaukuma vietā un vai tajā konstatēti grauzumi

**Table 7.** Rot depth in sample place and if larval tunnels were found

<b>Mitruma pakāpe /Moisture level</b>	<b>1 – sauss/ 1-dry</b>	<b>2 – mitrs/ 2 - moist</b>	<b>3 - slapjš/ 3- wet</b>
Grauzumi Ir/ Tunnels Yes	2	35	17
%	0.46	7.99	3.88
Grauzumi Nav/ Tunnels No	117	225	42
%	26.71	51.37	9.59

**8. tabula.** Parauglaukumā atrastie imago un vai tie atrasti kopā ar kāpuru grauzumiem

**Table 8.** Imagos found in sample and if they were found with larval tunnels

<b>Imago/Imagos</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Grauzumi Ir/ Tunnels Yes	-	54
%	-	12.33
Grauzumi Nav/ Tunnels No	3	381
%	0.68	86.99

**9. tabula.** Parauglaukumā atrastie kāpuri un vai tie atrasti kopā ar kāpuru grauzumiem

**Table 9.** Larvae found in sample and if they were found with larval tunnels

<b>Kāpuri/Larvae</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Grauzumi Ir/ Tunnels Yes	7	47
%	1.60	10.73
Grauzumi Nav/ Tunnels No	-	384
%	-	87.67

## 2. protokola tabulas pārskats par konstatētajiem kāpuru grauzumiem

**10. tabula.** Kritalu parauglaukumos konstatētie grauzumi**Table 10.** Larval tunnels found in deadwood species samples

<b>Kritalas suga/ Deadwood species</b>	<i>Populus tremula</i>	<i>Alnus incana</i>	<i>Betula pendula</i>	<i>Picea abies</i>
<b>Grauzumi Ir/ Tunnels Yes</b>	2	-	12	18
<b>%</b>	3.70	-	22.22	33.33
<b>Grauzumi Nav/ Tunnels No</b>	36	1	106	82
<b>%</b>	9.38	0.26	27.60	21.35
<b>Kritalas suga/ Deadwood species</b>	<i>Acer platanoides</i>	<i>Tilia cordata</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	Nezināma/ Unknown
<b>Grauzumi Ir/ Tunnels Yes</b>	-	2	4	3
<b>%</b>	-	3.70	7.41	5.56
<b>Grauzumi Nav/ Tunnels No</b>	2	14	28	27
<b>%</b>	0.52	3.65	7.29	7.03
<b>Kritalas suga/ Deadwood species</b>	<i>Fraxinus excelsior</i>	Nz(Platlapis/ Unk(Broadleaf)	<i>Pinus sylverstris</i>	Nz(Skujkoks/ Unk(Conifer)
<b>Grauzumi Ir/ Tunnels Yes</b>	-	1	5	4
<b>%</b>	-	1.85	9.26	7.41
<b>Grauzumi Nav/ Tunnels No</b>	30	22	36	3
<b>%</b>	7.81	5.73	9.38	0.78
<b>Kritalas suga/ Deadwood species</b>	<i>Quercus robur</i>			
<b>Grauzumi Ir/ Tunnels Yes</b>	3			
<b>%</b>	5.56			
<b>Grauzumi Nav/ Tunnels No</b>	1			
<b>%</b>	0.26			

**11. tabula.** Izveidoto parauglaukumu novietojums un vai tajos atrasti kāpuru grauzumi**Table 11.** Deadwood species sample position and if larval tunnels were found

<b>Parauglaukums/ Sample</b>	<b>Resnais gals/ Wide part</b>	<b>Vidus daļa/ Middle part</b>	<b>Tievais gals/ Narrow part</b>
<b>Grauzumi Ir/ Tunnels Yes</b>	27	9	18
<b>%</b>	50	16.67	33.33
<b>Grauzumi Nav/ Tunnels No</b>	154	120	110
<b>%</b>	40.10	31.25	28.65

## 2. protokola tabulas pārskats par konstatētiem kāpuru grauzumiem

**12. tabula.** Parauglaukumu mizas segums un vai tajos atrasti kāpuru grauzumi**Table 12.** Bark coverage of sample places and if larval tunnels were found

<b>Mizas segums/ Bark coverage</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Grauzumi Ir/ Tunnels Yes	15	39
%	27.78	72.22
Grauzumi Nav/ Tunnels No	167	217
%	43.49	56.51

**13. tabula.** Parauglaukumu sūnu segums un vai tajos atrasti kāpuru grauzumi**Table 13.** Moss coverage of sample places and if larval tunnels were found

<b>Sūnu segums/ Moss coverage</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Grauzumi Ir/ Tunnels Yes	32	22
%	59.26	40.74
Grauzumi Nav/ Tunnels No	187	197
%	48.70	51.30

**14. tabula.** Parauglaukumā konstatētais trupes veids un vai tajā atrasti kāpuru grauzumi**Table 14.** Rot type found in sample and if larval tunnels were found

<b>Trupes veids/Rot type</b>	<b>Nav/None</b>	<b>Baltā trupe/ White rot</b>	<b>Brūnā trupe/ Red rot</b>	<b>Baltā un brūnā trupe/ Red&amp;White-rot</b>
Grauzumi Ir/ Tunnels Yes	-	6	23	25
%	-	11.11	42.59	46.30
Grauzumi Nav/ Tunnels No	7	292	26	59
%	1.82	76.04	6.77	15.36

**15. tabula.** Trupes dziļums parauglaukuma vietā un vai tajā konstatēti grauzumi**Table 15.** Rot depth in sample place and if larval tunnels were found

<b>Trupes dziļums/ Rot depth</b>	<b>&lt; 3 cm</b>	<b>&gt; 3 cm</b>
Grauzumi Ir/ Tunnels Yes	2	52
%	3.70	96.30
Grauzumi Nav/ Tunnels No	164	220
%	42.71	57.29

## 2. protokola tabulas pārskats par konstatētajiem kāpuru grauzumiem

**16. tabula.** Trupes dziļums parauglaukuma vietā un vai tajā konstatēti grauzumi

**Table 16.** Rot depth in sample place and if larval tunnels were found

<b>Mitruma pakāpe/ Moisture level</b>	<b>1 – sauss/ 1-dry</b>	<b>2 – mitrs/ 2 - moist</b>	<b>3 - slapjšs/ 3- wet</b>
Grauzumi Ir/ Tunnels Yes	2	35	17
%	3.70	64.81	31.48
Grauzumi Nav/ Tunnels No	117	225	42
%	30.47	58.59	10.94

**17. tabula.** Parauglaukumā atrastie imago un vai tie atrasti kopā ar kāpuru grauzumiem

**Table 17.** Imagos found in sample and if they were found with larval tunnels

<b>Imago/Imago</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Grauzumi Ir/ Tunnels Yes	-	54
%	-	14.06
Grauzumi Nav/ Tunnels No	3	381
%	0.78	99.22

**18. tabula.** Parauglaukumā atrastie kāpuri un vai tie atrasti kopā ar kāpuru grauzumiem

**Table 18.** Larvae found in sample and if they were found with larval tunnels

<b>Kāpuri/Larvae</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Grauzumi Ir/ Tunnels Yes	7	47
%	12.96	87.04
Grauzumi Nav/ Tunnels No	-	384
%	-	100

1. tabula. Kritālu parauglaukumos konstatētie kāpuri

Table 1. Larvae found in deadwood species samples

Kritālas suga/ Deadwood species	<i>Populus tremula</i>	<i>Alnus incana</i>	<i>Betula pendula</i>	<i>Picea abies</i>
Kāpuri Ir/ Larvae Yes	-	-	3	1
%	-	-	42.86	14.29
Kāpuru Nav/ Larvae No	38	1	111	99
%	8.82	0.23	25.75	22.97
Kritālas suga/ Deadwood species	<i>Acer platanoides</i>	<i>Tilia cordata</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	Nezināma/ Unknown
Kāpuri Ir/ Larvae Yes	-	1	1	1
%	-	14.29	14.29	14.29
Kāpuru Nav/ Larvae No	2	15	31	29
%	0.46	3.489	7.19	6.73
Kritālas suga/ Deadwood species	<i>Fraxinus excelsior</i>	Nz(Platlapis)/ Unk(Broadleaf)	<i>Pinus sylverstris</i>	Nez(Skujkoks)/ Unk(Corniferous)
Kāpuri Ir/ Larvae Yes	0	0	0	0
%	0	0	0	0
Kāpuru Nav/ Larvae No	30	23	41	7
%	6.96	5.34	9.51	1.62
Kritālas suga/ Deadwood species	<i>Quercus robur</i>			
Kāpuri Ir/ Larvae Yes	0			
%	0			
Kāpuru Nav/ Larvae No	4			
%	0.93			

2. tabula. Izveidoto parauglaukumu novietojums un vai tajos atrasti kāpuri

Table 2. Deadwood species sample position and if larvae were found

Parauglaukums/ Sample	Resnais gals/ Wide part	Vidus daļa/ Middle part	Tievais gals/ Narrow part
Kāpuri Ir/ Larvae Yes	4	1	2
%	57.14	14.29	28.57
Kāpuru Nav/ Larvae No	177	128	126
%	41.07	29.70	29.23

**3. tabula.** Parauglaukumu mizas segums un vai tajos atrasti kāpuri

**Table 3.** Bark coverage of sample places and if larvae were found

<b>Mizas segums/ Bark coverage</b>	<b>Ir/ Yes</b>	<b>Nav/ No</b>
Kāpuri Ir/Larvae Yes	3	4
%	42.86	57.14
Kāpuru Nav/Larvae No	179	252
%	41.53	58.47

**4. tabula.** Parauglaukumu sūnu segums un vai tajos atrasti kāpuri

**Table 4.** Moss coverage of sample places and if larvae were found

<b>Sūnu segums/ Moss coverage</b>	<b>Ir/ Yes</b>	<b>Nav/ No</b>
Kāpuri Ir/ Larvae Yes	2	5
%	28.57	71.43
Kāpuru Nav/ Larvae No	217	214
%	50.35	49.65

**5. tabula.** Parauglaukumā konstatētais trupes veids un vai tajā atrasti kāpuri

**Table 5.** Rot type found in sample and if larvae were found

<b>Trupes veids/ Rot type</b>	<b>Nav/ none</b>	<b>Baltā trupe/ White rot</b>	<b>Brūnā trupe/ Red rot</b>	<b>Baltā un brūnā trupe/ Red&amp;White-rot</b>
Kāpuri Ir/ Larvae Yes	0	0	7	2
%	0	0	100	28.57
Kāpuru Nav/ Larvae No	7	298	42	82
%	1.62	69.14	9.74	19.03

**6. tabula.** Trupes dziļums parauglaukuma vietā un vai tajā atrasti kāpuri

**Table 6.** Rot depth in sample place and if larvae were found

<b>Trupes dziļums/ Rot depth</b>	<b>&lt; 3 cm</b>	<b>&gt; 3 cm</b>
Kāpuri Ir/ Larvae Yes	-	7
%	-	-
Kāpuru Nav/ Larvae No	166	265
%	38.52	61.48

## 2. protokola tabulas pārskats par konstatētajiem kāpuriem

**7. tabula.** Trupes dziļums parauglaukuma vietā un vai tajā konstatēti kāpuri

**Table 7.** Rot depth in sample place and if larvae were found

<b>Mitruma pakāpe /Moisture level</b>	<b>1 – sauss/ 1-dry</b>	<b>2 – mitrs/ 2 - moist</b>	<b>3 - slapjš/ 3- wet</b>
Kāpuri Ir/ Larvae Yes	0	3	4
%	0	42.86	57.14
Kāpuru Nav/ Larvae No	119	257	55
%	27.61	59.63	12.76

**8. tabula.** Parauglaukumā atrastie imago un vai tie atrasti kopā ar kāpuriem

**Table 8.** Imagos found in sample and if they were found with larvae

<b>Imago/Imagos</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Kāpuri Ir/ Larvae Yes	0	7
%	0	14.89
Kāpuru Nav/ Larvae No	3	428
%	0.70	99.30

**9. tabula.** Parauglaukumā atrastie kāpuri un vai tie atrasti kopā ar kāpuru grauzmiem

**Table 9.** Larvae found in sample and if they were found with larval tunnels

<b>Kāpuri/ Larvae</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Kāpuri Ir/ Larvae Yes	7	0
%	100	0
Kāpuru Nav/ Larvae No	47	384
%	10.90	89.09

**10. tabula.** Kritalu parauglājumos konstatētie kāpuri**Table 10.** Larvae found in deadwood species samples

<b>Kritālas suga/ Deadwood species</b>	<i>Populus tremula</i>	<i>Alnus incana</i>	<i>Betula pendula</i>	<i>Picea abies</i>
<b>Kāpuri Ir/ Larvae Yes</b>	-	0	3	1
<b>%</b>	-	0	0.68	0.23
<b>Kāpuru Nav/ Larvae No</b>	38	1	111	99
<b>%</b>	8.68	0.23	25.34	22.60
<b>Kritālas suga/ Deadwood species</b>	<i>Acer platanoides</i>	<i>Tilia cordata</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	Nezināma/ Unknown
<b>Kāpuri Ir/ Larvae Yes</b>	-	1	1	1
<b>%</b>	-	0.23	0.23	0.23
<b>Kāpuru Nav/ Larvae No</b>	2	15	31	29
<b>%</b>	0.46	3.42	7.08	6.62
<b>Kritālas suga/ Deadwood species</b>	<i>Fraxinus excelsior</i>	Nz(Platlapis)/ Unk(Broadleaf)	<i>Pinus sylverstris</i>	Nz(Skujkoks)/ Unk(Corniferous)
<b>Kāpuri Ir/ Larvae Yes</b>	-	-	-	-
<b>%</b>	-	-	-	-
<b>Kāpuru Nav/ Larvae No</b>	30	23	41	7
<b>%</b>	6.85	5.25	9.36	1.60
<b>Kritālas suga/ Deadwood species</b>	<i>Quercus robur</i>			
<b>Kāpuri Ir/ Larvae Yes</b>	0			
<b>%</b>	0			
<b>Kāpuru Nav/ Larvae No</b>	4			
<b>%</b>	0.91			

**11. tabula.** Izveidoto parauglājumu novietojums un vai tajos atrasti kāpuri**Table 11.** Deadwood species sample position and if larvae were found

<b>Parauglājums/ Sample</b>	<b>Resnais gals/ Wide part</b>	<b>Vidus daļa/ Middle part</b>	<b>Tievais gals/ Narrow part</b>
<b>Kāpuri Ir/ Larvae Yes</b>	4	1	2
<b>%</b>	0.91	0.23	0.46
<b>Kāpuru Nav/ Larvae No</b>	177	128	126
<b>%</b>	40.41	29.22	28.77

**12. tabula.** Parauglaukumu mizas segums un vai tajos atrasti kāpuri**Table 12.** Bark coverage of sample places and if larvae were found

<b>Mizas segums/ Bark coverage</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Kāpuri Ir/ Larvae Yes	3	4
%	0.68	0.91
Kāpuru Nav/ Larvae No	179	252
%	40.87	57.53

**13. tabula.** Parauglaukumu sūnu segums un vai tajos atrasti kāpuri**Table 13.** Moss coverage of sample places and if larvae were found

<b>Sūnu segums/ Moss coverage</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Kāpuri Ir/ Larvae Yes	2	5
%	0.46	1.14
Kāpuru Nav/ Larvae No	217	214
%	49.54	48.86

**14. tabula.** Parauglaukumā konstatētais trupes veids un vai tajā atrasti kāpuri**Table 14.** Rot type found in sample and if larvae were found

<b>Trupes veids/ Rot type</b>	<b>Nav/ none</b>	<b>Baltā trupe/ White rot</b>	<b>Brūnā trupe/ Red rot</b>	<b>Baltā un brūnā trupe/ Red&amp;White-rot</b>
Kāpuri Ir/ Larvae Yes	-	-	7	2
%	-	-	1.60	0.46
Kāpuru Nav/ Larvae No	7	298	42	82
%	1.60	68.04	9.59	8.72

**15. tabula.** Trupes dziļums parauglaukuma vietā un vai tajā konstatēti kāpuri**Table 15.** Rot depth in sample place and if larvae were found

<b>Trupes dziļums/ Rot depth</b>	<b>&lt; 3 cm</b>	<b>&gt; 3 cm</b>
Kāpuri Ir/ Larvae Yes	-	7
%	-	1.60
Kāpuru Nav/ Larvae No	166	265
%	37.90	60.50

**16. tabula.** Trupes dziļums parauglaukuma vietā un vai tajā konstatēti kāpuri

**Table 16.** Rot depth in sample place and if larvae were found

<b>Mitruma pakāpe/ Moisture level</b>	<b>1 – sauss/ 1-dry</b>	<b>2 – mitrs/ 2 - moist</b>	<b>3 - slapjšs/ 3- wet</b>
Kāpuri Ir/Larvae Yes	-	3	4
%	-	0.68	0.91
Kāpuru Nav/Larvae No	119	257	55
%	27.17	58.68	12.56

**17. tabula.** Parauglaukumā atrastie imago un vai tie atrasti kopā ar kāpuriem

**Table 17.** Imagos found in sample and if they were found with larvae

<b>Imago/Imagos</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Kāpuri Ir/ Larvae Yes	-	7
%	-	1.60
Kāpuru Nav/ Larvae No	3	428
%	0.68	97.72

**18. tabula.** Parauglaukumā atrastie kāpuri un vai tie atrasti kopā ar kāpuru grauzumiem

**Table 18.** Larvae found in sample and if they were found with larval tunnels

<b>Kāpuri/Larvae</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Kāpuri Ir/Larvae Yes	7	-
%	1.60	-
Kāpuru Nav/Larvae No	47	384
%	10.73	87.67

**1. tabula.** Kritalu parauglukumos konstatētie imago**Table 1.** Imagoes found in deadwood species samples

<b>Kritalas suga/ Deadwood species</b>	<i>Populus tremula</i>	<i>Alnus incana</i>	<i>Betula pendula</i>	<i>Picea abies</i>
<b>Imago Ir/Imago Yes</b>	0	0	2	1
<b>%</b>	0	0	0.46	0.23
<b>Imago Nav/Imago</b>				
<b>No</b>	38	1	112	99
<b>%</b>	8.68	0.23	25.57	22.60
<b>Kritalas suga/ Deadwood species</b>	<i>Acer platanoides</i>	<i>Tilia cordata</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	Nezināma/ Unknown
<b>Imago Ir/Imago Yes</b>	-	-	-	-
<b>%</b>	-	-	-	0
<b>Imago Nav/Imago</b>				
<b>No</b>	2	16	32	30
<b>%</b>	0.46	3.65	7.31	6.85
<b>Kritalas suga/ Deadwood species</b>	<i>Fraxinus excelsior</i>	Nezināma(Platlapis)/ Unknown(Broadleaf)	<i>Pinus sylverstris</i>	Nezināma(Skujkoks)/ Unknown(Corniferous)
<b>Imago Ir/Imago Yes</b>	-	-	-	-
<b>%</b>	-	-	-	-
<b>Imago Nav/Imago</b>				
<b>No</b>	30	23	41	7
<b>%</b>	6.85	5.25	9.36	1.60
<b>Kritalas suga/ Deadwood species</b>	<i>Quercus robur</i>			
<b>Imago Ir/Imago Yes</b>	-			
<b>%</b>	-			
<b>Imago Nav/Imago</b>				
<b>No</b>	4			
<b>%</b>	0.91			

**2. tabula.** Izveidoto paraugluku novietojums un vai tajos atrasti imago**Table 2.** Deadwood species sample position and if imagoes were found

<b>Parauglukums/ Sample</b>	<b>Resnais gals/ Wide part</b>	<b>Vidus daļa/ Middle part</b>	<b>Tievais gals/ Narrow part</b>
<b>Imago Ir/Imago Yes</b>	-	-	3
<b>%</b>	-	-	0.68
<b>Imago Nav/Imago No</b>	181	129	125
<b>%</b>	41.32	29.45	28.54

**3. tabula.** Parauglaukumu mizas segums un vai tajos atrasti imago**Table 3.** Bark coverage of sample places and if imagoes were found

<b>Mizas segums/ Bark coverage</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Imago Ir/Imago Yes	1	2
%	0.23	0.46
Imago Nav/Imago No	181	254
%	41.32	57.99

**4. tabula.** Parauglaukumu sūnu segums un vai tajos atrasti imago**Table 4.** Moss coverage of sample places and if imagoes were found

<b>Sūnu segums/ Moss coverage</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Imago Ir/Imago Yes	2	1
%	0.46	0.23
Imago Nav/Imago No	217	218
%	49.54	49.77

**5. tabula.** Parauglaukumā konstatētais trupes veids un vai tajā atrasti imago**Table 5.** Rot type found in sample and if imagoes were found

<b>Trupes veids/ Rot type</b>	<b>Nav/ none</b>	<b>Baltā trupe/ White rot</b>	<b>Brūnā trupe/ Red rot</b>	<b>Baltā un brūnā trupe/ Red&amp;White-rot</b>
Imago Ir/Imago Yes	-	-	2	1
%	-	-	0.46	0.23
Imago Nav/Imago No	7	298	47	83
%	1.60	68.04	10.73	18.95

**6. tabula.** Trupes dziļums parauglaukuma vietā un vai tajā atrasti imago**Table 6.** Rot depth in sample place and if imagoes were found

<b>Trupes dziļums/ Rot depth</b>	<b>&lt; 3 cm</b>	<b>&gt; 3 cm</b>
Imago Ir/Imago Yes	2	52
%	0.46	11.87
Imago Nav/Imago No	166	269
%	37.90	61.42

**7. tabula.** Trupes dziļums parauglaukuma vietā un vai tajā imago**Table 7.** Rot depth in sample place and if imagoes were found

<b>Mitruma pakāpe/ Moisture level</b>	<b>1 – sauss/ 1-dry</b>	<b>2 – mitrs/ 2 - moist</b>	<b>3 - slapjš/ 3- wet</b>
Imago Ir/Imago Yes	-	2	1
%	-	0.46	0.23
Imago Nav/Imago No	119	258	58
%	27.17	58.90	13.24

**8. tabula.** Parauglaukumā atrastie imago un vai tie atrasti kopā ar kāpuru grauzumiem**Table 8.** Imagoes found in sample and if they was found with larval tunnels

<b>Imago./ Larval tunnels</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Imago Ir/Imago Yes	-	3
%	-	0.68
Imago Nav/Imago No	54	381
%	12.33	86.99

**9. tabula.** Parauglaukumā atrastie kāpuri un vai tie atrasti kopā ar imago**Table 9.** Larvae found in sample and if they were found with imagoes

<b>Kāpuri/Larvae</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Imago Ir/Imago Yes	-	3
%	-	0.68
Imago Nav/Imago No	7	428
%	1.60	97.72

## 2. protokola tabulas pārskats par konstatētajiem imago

10. tabula. Kritalu parauglāukumos konstatētie imago

Table 10. Imagoes found in deadwood species samples

Kritālas suga/ Deadwood species	<i>Populus tremula</i>	<i>Alnus incana</i>	<i>Betula pendula</i>	<i>Picea abies</i>
<b>Imago Ir/Imago</b>				
Yes	-	-	2	1
%	-	-	66.67	33.33
<b>Imago</b>				
Nav/Imago No	38	1	112	99
%	8.74	0.23	25.75	22.76
Kritālas suga/ Deadwood species	<i>Acer platanoides</i>	<i>Tilia cordata</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	Nezināma/ Unknown
<b>Imago Ir/Imago</b>				
Yes	0	0	0	0
%	0	0	0	0
<b>Imago</b>				
Nav/Imago No	2	16	32	30
%	0.46	3.68	7.36	6.90
Kritālas suga/ Deadwood species	<i>Fraxinus excelsior</i>	Nz(Platlapis)/ Unk(Broadleaf)	<i>Pinus sylverstris</i>	Nz(Skujkoks)/ Unk(Corniferous)
<b>Imago Ir/Imago</b>				
Yes	0	0	0	0
%	0	0	0	0
<b>Imago</b>				
Nav/Imago No	30	23	41	7
%	6.90	5.29	9.43	1.61
Kritālas suga/ Deadwood species	<i>Quercus robur</i>			
<b>Imago Ir/Imago</b>				
Yes	0			
%	0			
<b>Imago</b>				
Nav/Imago No	4			
%	0.92			

11. tabula. Izveidoto parauglāukumu novietojums un vai tajos atrasti imago

Table 11. Deadwood species sample position and if imagoes were found

Parauglāukums/ Sample	Resnais gals/ Wide part	Vidus daļa/ Middle part	Tievais gals/ Narrow part
Imago Ir/Imago Yes	0	0	3
%	0	0	100
Imago Nav/Imago No	181	129	125
%	41.61	29.66	28.74

## 2. protokola tabulas pārskats par konstatētajiem imago

**12. tabula.** Parauglaukumu mizas segums un vai tajos atrasti imago**Table 12.** Bark coverage of sample places and if imagoes were found

<b>Mizas segums/ Bark coverage</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Imago Ir/Imago Yes	1	2
%	33.33	66.67
Imago Nav/Imago No	181	254
%	41.61	58.39

**13. tabula.** Parauglaukumu sūnu segums un vai tajos atrasti imago**Table 13.** Moss coverage of sample places and if imagoes were found

<b>Sūnu segums/ Moss coverage</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Imago Ir/Imago Yes	2	1
%	66.67	33.33
Imago Nav/Imago No	217	218
%	49.89	50.11

**14. tabula.** Parauglaukumā konstatētais trupes veids un vai tajā atrasti imago**Table 14.** Rot type found in sample and if imago were found

<b>Trupes veids/ Rot type</b>	<b>Nav/ none</b>	<b>Baltā trupe/ White rot</b>	<b>Brūnā trupe/ Red rot</b>	<b>Baltā un brūnā trupe/ Red&amp;White-rot</b>
Imago Ir/Imago Yes				
Yes	0	0	2	1
%	0	0	66.67	33.33
Imago Nav/Imago No				
No	7	298	47	83
%	1.61	68.51	10.80	19.08

**15. tabula.** Trupes dziļums parauglaukuma vietā un vai tajā imago**Table 15.** Rot depth in sample place and if imagoes were found

<b>Trupes dziļums/ Rot depth</b>	<b>&lt; 3 cm</b>	<b>&gt; 3 cm</b>
Imago Ir/Imago Yes	0	0
%	-	1.80
Imago Nav/Imago No	166	269
%	38.16	61.83

## 2. protokola tabulas pārskats par konstatētajiem imago

**16. tabula.** Trupes dziļums parauglaukuma vietā un vai tajā imago**Table 16.** Rot depth in sample place and if imagoes were found

<b>Mitruma pakāpe/ Moisture level</b>	<b>1 – sauss/ 1-dry</b>	<b>2 – mitrs/ 2 - moist</b>	<b>3 - slapjš/ 3- wet</b>
Imago Ir/Imago Yes	-	2	1
%	-	66.67	33.33
Imago Nav/Imago No	119	258	58
%	27.36	59.31	13.33

**17. tabula.** Parauglaukumā atrastie kāpuru grauzumi un vai tie atrasti kopā ar imago**Table 17.** Imagoes found in sample and if they was found with larval tunnels

<b>Kāpuru grauzumi/ Larval tunnels</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Imago Ir/Imago Yes	0	3
%	0	100
Imago Nav/Imago No	54	381
%	12.41	87.59

**18. tabula.** Parauglaukumā atrastie kāpuri un vai tie atrasti kopā ar imago**Table 18.** Imagoes found in sample and if they was found with larvae

<b>Kāpuri/Larvae</b>	<b>Ir/Yes</b>	<b>Nav/No</b>
Imago Ir/Imago Yes	-	3
%	-	100
Imago Nav/Imago No	7	428
%	1.61	98.39

```
Call:
glm(formula = grauzumi ~ trupes.veids * mitrums, family = binomial(link = "logit"),
     data = laukumi)
```

Coefficients: (1 not defined because of singularities)

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )	
(Intercept)	4.6250	1.0049	4.602	4.18e-06	***
trupes.veidsn	12.9411	1978.0904	0.007	0.9948	
trupes.veidss	-3.0155	1.4865	-2.029	0.0425	*
trupes.veidssb	12.9411	1615.1042	0.008	0.9936	
mitrums2	-0.6484	1.1616	-0.558	0.5767	
mitrums3	-1.9169	1.2422	-1.543	0.1228	
trupes.veidsn:mitrums2	0.6484	3021.5829	0.000	0.9998	
trupes.veidss:mitrums2	-0.6127	1.6406	-0.373	0.7088	
trupes.veidssb:mitrums2	-16.1067	1615.1043	-0.010	0.9920	
trupes.veidsn:mitrums3	NA	NA	NA	NA	
trupes.veidss:mitrums3	-0.3857	1.7658	-0.218	0.8271	
trupes.veidssb:mitrums3	-15.5156	1615.1044	-0.010	0.9923	

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 327.12 on 437 degrees of freedom  
 Residual deviance: 217.13 on 427 degrees of freedom  
 AIC: 239.13

Number of Fisher Scoring iterations: 16

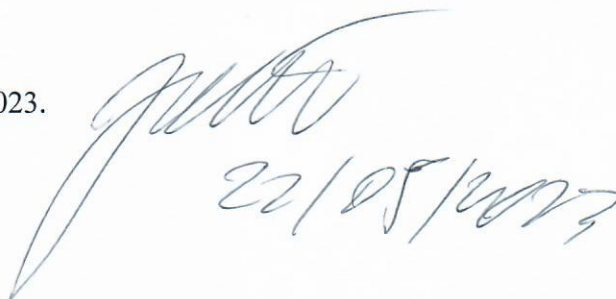
**1.attēls.** II modeļa binārās regresijas koeficienti

**Figure 1.** Coefficients of binary regression II model

Bakalaura darbs „Aizsargājamās bērzu briežvaboles *Ceruchus crysomelinus* kāpuru sastopamību ietekmējošie ekoloģiskie faktori” izstrādāts LU Bioloģijas fakultātē.

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un LUISā iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai un/vai estudijās iesniegtai darba elektroniskai versijai.

Autors: Lāsma Sparāne paraksts 22.05.2023.



Rekomendēju darbu aizstāvēšanai

Vadītājs: Mg. biol. Kristaps Vilks paraksts

Recenzents: paraksts PhD studente Rūta Starka

Darbs iesniegts LU Bioloģijas fakultātē 22.05.2023.

Studiju metodiķe: paraksts

Darbs aizstāvēts Bioloģijas bakalaura gala pārbaudījuma komisijas sēdē

prot. Nr. , vērtējums

Komisijas sekretārs/e: