

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
BIOLOĢIJAS FAKULTĀTE
ZOOLOĢIJAS UN DZĪVNIEKU EKOLOĢIJAS KATEDRA

SAVVAĻAS PĀRNADŽU IETEKME UZ MEŽA ATJAUNOŠANĀS
GAITU

Bakalaura darbs

Autore: Ilze Berkmane

Stud. apl. Nr. ib14059

Darba vadītāja: Mg. biol. Agrita Žunna

RĪGA 2017

SATURA RĀDĪTĀJS

KOPSAVILKUMS	3
SUMMARY	4
IEVADS	5
1. LITERATŪRAS APSKATS	7
1.1. Savvaļas pārnadžu bioloģija, ekoloģija un populāciju apsaimniekošana	7
1.1.1. Sugu apraksti	7
1.1.2. Pārnadžu medības	11
1.2. Pārnadžu ietekme uz ekosistēmu	11
1.2.1. Pārnadžu nodarītie postījumi	11
1.2.2. Latvijas likumdošanā noteiktā postījumu novērtēšana	21
1.2.3. Līdzšinējie pētījumi par pārnadžu nodarītajiem postījumiem Latvijā	21
1.3. Mežu atjaunošana	22
2. MATERIĀLI UN METODEDES	25
3. REZULTĀTI	29
Pārnadžu nodarīto postījumu uzskaites	29
4. DISKUSIJA	43
SECINĀJUMI	47
PATEICĪBAS	48
IZMANTOTĀ LITERATŪRA	49
Pielikumi	52

KOPSAVILKUMS

Bakalaura darba nosaukums ir „Savvaļas pārnadžu ietekme uz meža atjaunošanās gaitu”. Bakalaura darbā aplūkota trīs briežu dzimtas pārnadžu – aļņu, staltbriežu un stirnu – ietekme uz meža atjaunošanās gaitu. Darbā izmantoti Latvijas Valsts mežzinātnes institūta “Silava” iegūtie 2014., 2015. un 2016. gada dati par pārnadžu nodarīto kokaugu postījumu un atstāto ekskrementu uzskaitēm priežu, egļu un apšu audzēs. Uzskaites veiktas 112 mežaudzēs visā Latvijas teritorijā, apļveida parauglaukumos reģistrējot kociņus, atzīmējot to bojājumu pakāpes un uzskaitot pārnadžu ekskrementu kaudzītes.

Līdz šim konstatētais vidējais postījumu apjoms jaunaudzēs ir salīdzinoši neliels egļu audzēm, priežu audzēm lielāks, bet apšu audzēm ar katru gadu pieaudzis un kļuvis būtisks. Visvairāk tiek postītas apšu audzes. Audzēs 2014. gadā visvairāk uzskaitīti staltbriežu ekskrementi, bet 2015. un 2016.gadā stirnu ekskrementi, tomēr lielākos bojājumus nodara staltbrieži.

Atslēgas vārdi: pārnadži, jaunaudzes, kokaugu postījumi

SUMMARY

The subject of the bachelor`s thesis is “Wild ungulate impact on forest regeneration process in pine, spruce and aspen groves”. An impact of three ungulate species – moose, red deer and roe deer – on the process of forest regeneration has been examined in this study. Data obtained in the years 2014, 2015 and 2016 by the Latvian State Forest Research Institute "Silava" on the tree damage done by ungulates in pine, spruce and aspen stands as well as the census of pellet groups have been used.

Survey has been carried out in 112 forest stands all over the territory of Latvia. Tree damage registration (divided by the degree of damages done) and counts of pellet groups were done in circular plots evenly distributed in each stand.

Currently observed average percentage of damages is a relatively low in stands of spruce, greater pine stands and in aspen stands it has grown each year and become significant. The highest damage was done in aspen stands. Droppings of red deer were found most frequently in 2014, while in 2015 and 2016 roe deer droppings were prevalent. However, the biggest damage are caused by red deer

Key words: ungulates, stands, tree damage.

IEVADS

Ik gadu jaunaudzēm postījumus nodara pārnadži, kas kociņiem nograuž pumpurus, galotnes, jaunus dzinumus un zarus, kā arī noplēš vai bojā mizu to stumbriem. Šādi bojājumi atstāj ietekmi uz jaunaudzēm un mežsaimniecību kopumā, radot ekonomiskus zaudējumus, jo iestādītais mežs bojājumu dēļ augs un atjaunosies lēnāk un tā rezultātā arī koksni no tā varēs iegūt vēlāk, nekā plānots pie normāliem apstākļiem, kad stādījumus nekas neapdraudētu un kokmateriāls tiktu iegūts tam paredzētajā laikā.

Pēc Zemkopības ministrijas mājas lapā atrodamās informācijas – meža atjaunošanas pamatuzdevums ir kvalitatīva meža izaudzēšana to stādot vai sējot, vai veicinot dabisko atjaunošanos. Pēc Valsts meža dienesta informācijas 2014. gadā atjaunoti 38,0 tūkstoši ha meža, no tiem 18,9 tūkstoši ha bija valsts mežu, bet pārējie – īpašnieku meži. Sējot un stādot atjaunoti 34% no atjaunotās meža kopplatības. Mežu atjaunošanā ir piecas galvenās saimnieciski izmantojamas sugas – bērzs, egles, priede, apse un baltalksnis (Anonīms 2015).

Latvijas meža politikas galvenais mērķis ir meža un meža zemju ilgtspējīga apsaimniekošana, lai saglabātos to produktivitāte, bioloģiskā daudzveidība, atjaunošanās spēja, kā arī spēja veikt ekoloģiskās, ekonomiskās un sociālās funkcijas gan vietējā, gan globālā līmenī tā, lai netiktu izraisīti draudi citām ekosistēmām (Anonīms 1993). Meža politikas uzdevums ir nodrošināt esošās meža platības nesamazināšanos, paaugstināt meža ražību un saglabāt tā vērtības, meža biotopus un sugu daudzveidību. Meža apsaimniekošanu pilnveido, ņemot vērā meža ekosistēmu lomu vietējos un globālos procesos (Anonīms 2011).

Valsts meža dienesta oficiālā statistika rāda, ka aļņu un staltbriežu skaits Latvijā pēdējo 10 gadu laikā ir pieaudzis. Arī stirnu populācija, kas cieta no 2010., 2011. gada bargajām ziemām, sāk atgūties, un dzīvnieku skaits aug. Līdz ar to pieaug bažas par pārnadžu nodarīto kokaugu postījumu apjoma palielināšanos un meža atjaunošanās procesu traucēšanu, un rodas nepieciešamība noskaidrot saistību starp kokaugu postījumiem un postījumu nodarītājiem. Būtu svarīgi noskaidrot, cik lielā mērā notiek postījumi mežaudzēs, kāda ir to dinamika un cik lielā mērā tie aizkavē meža atjaunošanos. Trūkst informācijas par postījumu apjoma saistību ar pārnadžu populāciju blīvumu un apsaimniekošanas pieejām, dzīvnieku piebarošanu, medību intensitāti, koku aizsardzības metožu izmantošanu jaunaudzēs, agrāk bojāto un vēl līdz šim nebojāto audžu kopšanas pasākumiem un citām mežsaimniecības, kā arī lauksaimniecības darbībām.

Šī darba mērķis ir noskaidrot pašreizējo jaunaudžu stāvokli Latvijā un pārnadžu ietekmi uz to attīstību, izvirzot hipotēzi, ka vienāds vai līdzīgs pārnadžu skaits var radīt. **Izvirzīti sekojoši darba uzdevumi:**

1. Apkopot datus par pārnadžu nodarītajiem postījumiem mežaudzēs.
2. Analizēt postījumu datus saistībā ar audzēs konstatēto pārnadžu ekskrementu kaudziņu skaitu.
3. Novērtēt pārnadžu sugu ietekmi uz jaunaudžu attīstības gaitu.

1. LITERATŪRAS APSKATS

1.1. Savvaļas pārnadžu bioloģija, ekoloģija un populāciju apsaimniekošana

1.1.1. Sugu apraksti

Stirnas (*Capreolus capreolus*) – Latvijas mežos diezgan bieži sastopamas. Mazākais no briežu dzimtas dzīvniekiem Latvijā, vidējais svars ir apmēram 25 kg (Spura 1974). Stirnu ķermenis ir slaidis ar garām kājām un slaidu kaklu, galva neliela ar platām un kustīgām ausīm un palielām acīm. Pieaugušo tēviņu ragi ir trīsšuburaini un var sasniegt 25 cm garumu. Ķermeņa apmatojums, izņemot mazuļus, ir vienkrāsains un raupjš, ziemā tas sastāv no akotmatiem un ir brūnganpelēks vai rudi pelēks, bet vasarā dzeltenīgi vai sarkanīgi rūsgans. Vēders ar bālganu vai rūsganu nokrāsu. Līdz pat 4 mēnešu vecumam stirnēni ir plankumaini (Tauriņš 1982).

Stirnu vasaras ganības ir pļavās un izcirtumos, bet rudenī – meža nogabalos ar bagātīgu sīkkrūmu segu. Ja sniega segums ir lielāks par 30 cm, tās pārvietojas uz meža nogabaliem kuros ir lapu koku un krūmu pamežs. Agros pavasaros tās bieži uzturas ziemāju tīrumu tuvumā. No kokaugiem stirnas barojas ar krūkļiem, ozoliem, ošiem, pīlādžiem, apsēm, kadiķiem un kārkliem, kā arī ēd egļu un priežu pumpurus un skujuas, ziedu spurdzes un pumpurus, sevišķi lazdas, apses, priedes un bērza zarus. Kā arī ēd mētras, viršus, sūnas, ķērpjus, sēnes un pat kultūraugus. Diennaktī patērē 2-3 kg barības. Ziemās, kad tās, lai izdzīvotu, pārtiek no mazvērtīgās kokaugu barības, iet bojā jaunie un vecie īpatņi. Kritisks periods tām ir ziemas otrā puse un pavasara sākums, kad ziemas novājinātie dzīvnieki pārvietojas ar grūtībām un, dziļā sniega dēļ, nevar piekļūt sīkkrūmiem (Tauriņš 1982).

Stirnas pielāgojušās dzīvei mērenās joslas boreālo mežu zonā. To dzīves vieta ir lapu koku un jauktu koku, kā arī skuju koku mežos, kur ir daudz sīkkrūmu. Uzturas mežaudzēs, kur sastopamas vecākas audzes kopā ar jaunaudzēm, pļavām un aizaugušiem izcirtumiem (Tauriņš 1982), kā arī jaunaudzēs, kur vasarā aug lekna zāle un kociņi pavasarī ir ar pumpuriem, kuru sastāvā esošās barības vielas ir nozīmīgas un nepieciešamas pēc ziemas trūcīgās barības (Danilkin 1996). Tās labprātāk izvēlas mozaīkveida platības, nevis homogēnus biotopus, lai nodrošinātu savas vajadzības pēc barības, patvēruma un paslēptuvēm (Reimoser *et al.* 1996). Stirnas ir nometnieki un ir aktīvas visu gadu. Vasarā tām ir divfāzu krēslas aktivitātes ritms, savukārt ziemā un agrā pavasarī tās barību meklē arī dienā. Rudeņos un ziemās tās apvienojas grupās, kas nereti sastāv no divām ģimenēm, kuras vada kāda no vecākajām mātītēm. Lielāki bari veidojas īslaicīgi un tikai vietās, kur ir izdevīgi barošanās apstākļi. Savstarpējos sakaros stirnas

izmanto skaņu, urīnu, ekskrementus un sekrētu atstātās zīmes ar informāciju. Briesmu gadījumos, sajūtot apdraudējumu, tās izvērš astes balto „spoguli”, savelkot zemādas muskuļus astes apvidū (Tauriņš 1982).

Riesta periods no jūnija līdz augustam. Perioda laikā viens tēviņš var apaugļot vairākas mātītes. Pavasarī bieži vien piedzimst viens līdz divi mazuļi (Spura 1974). Stirnēni piedzimstot sver 2 kg. Mātes ganās nostatu no mazuļiem, bet atgriežas, lai tos pabarotu piecreiz dienā. (Rue 2003).

Stirnu skaitu regulē un ietekmē gan vilki un lūši, gan cilvēks, kā arī konkurenti barības ziņā – staltbriedis, alnis un zaķis. Stirna atšķirībā no aļņa un staltbrieža kokaugu mizu parasti negrauz. Tās radītie postījumi salīdzinājumā ar aļņu un staltbriežu nodarītajiem zaudējumiem mežsaimniecībā ir nelieli un nenozīmīgi. Stirnas visvairāk bojā šādas kultūras – lapegļu un balteglu, lapu koku mežos egļu kultūras, bet ozola un priedes kultūras egļu mežos. Tos vairāk bojā intensīvi beržot ragus, nevis apgraužot (Tauriņš 1982).

Stirna ir ilgdzīvotāja, samērā sociāla, reaģē daudz jutīgāk pret traucējumiem, biotopu, kā arī resursu izmaiņām. (Reimoseret *al.* 1996).

Aļņi (*Alces alces*) – izmērā lielākais no Latvijas pārnadžiem. Tēviņu izmērs var sasniegt 275 cm, savukārt mātīšu 250 cm. Pieauguši tēviņi svarā var pieņemt līdz pat 600 kg, bet mātītes līdz 300 kg (Spura 1974). Ķermenis ir masīvs ar garām kājām, lielu un garu galvu, īsu asti, bet garām ausīm. Priekškājas garākas par pakaļkājām, purns ir plats un kuprains. Ķermeņa apmatojums sastāv no pavilnas un rupjiem akotmatiem. Kažoka krāsa ir tumši brūna, bet to muguras viduslīnijā ir melna josla. Apakšējās daļas kājām un purna gals ir rūsganpelēcīgs. Arī aļņu mazuļi ir rūsganpelēki. Ragu forma ir ļoti dažāda, bet tie vienmēr ir plati stāvoši (Tauriņš 1982). Aļņu tēviņi ragus met ziemā. Jaunie ragi ir segti ar maigu apmatojumu, mīksti un ādā ir daudz asinsvadu. Ragiem sacietējot, āda kļūst sausa un, kad alnis tos trin pret kokiem, nolobās nost (Spura 1974).

Dzīvo visdažādākajos meža biotopos. Priežu jaunaudzēs tie ir sastopami ziemas periodā, bet lapu koku jaunaudzēs – rudenī, ziemā un pavasarī. Pavasarī to barībā ietilpst lapu koku un krūmu lapas, zālaugi, bet vasarā – krūmu un lapu koku jaunie dzinumi un lapas. Ziemā – daļēji sīkkrūmi, kokaugu zaru un miza, sūnas, ķērpji, kā arī sēnes. Aktīvi visu gadu. Vasarā tiem vislielākā aktivitāte ir no rīta un vakaros, bet ziemā arī pa dienu, kad meklē barību (Tauriņš 1982). Aļņi ir labi peldētāji, tādēļ bieži uzturas ūdensbaseinu un purvu tuvumā, un arīdzan lielos, mitros mežos (Spura 1974).

Aļņi dzīvo baros, kas sastāv no tēviņa, mātītes un viengadīgiem, vai divgadīgiem teļiem. Vecākie tēviņi dzīvo atsevišķi, izņemot riesta periodu, tāpat arī ālavas mātītes nedzīvo baros. Savukārt jaunie īpatņi apvienojas nelielās grupās. Bargās ziemās aļņi koncentrējas lielākos baros. (Tauriņš 1982). Aļņi parasti nemigrē, bet atkarībā no sezonas, ūdens un barības pieejamības, maina ganību teritorijas (Rue 2003).

Vasaras sākumā tiem piedzimst viens, retāk divi mazuļi, par kuriem rūpējas tikai aļņu māte. Vecākie tēviņi pēc riesta atdalās no pārējiem un klejo atsevišķi. Riesta periods ilgst no augusta beigām līdz oktobrim, un šajā periodā mātītes padzen iepriekšējā gada teļus. Jaunie īpatņi sāk klejot un meklēt piemērotas dzīves vietas. Šis ir veids kā notiek sugas izplatīšanās. Klejojumu laikā tie bieži sastopami apdzīvotās teritorijās. Dzimungatavību mātītes parasti sasniedz otrajā vai trešajā dzīves gadā, savukārt tēviņi – trešajā gadā. Briedumu sasniedz aptuveni septiņu gadu vecumā. Maksimālais dzīves ilgums ir 18 – 20 gadu. Skaita dinamiku ietekmē slimības, populācijas demogrāfiskā struktūra un blīvums, pārziemošanas apstākļi un dabiskie ienaidnieki (Tauriņš 1982).

Savairojoties lielā skaitā, aļņi var nodarīt kaitējumus mežsaimniecībai, nopostot jaunaudzes (Tauriņš 1982, Baumanis 2013).

Staltbrieži (*Cervus elaphus*) – liela auguma briežu dzimtas pārnadzis. Tēviņu svars var sasniegt pat 300 kg, bet mātīšu 150 kg. Ragu masa var būt pat 10 kg. Ragus nomet martā un aprīlī vai maijā – jaunie īpatņi. Ragi izaug līdz jūlijam, bet pārkaulojas augusta sākumā un tiek noberzti aptuveni trīs nedēļas pirms riesta. Ķermeņa apmatojums sastāv no akotmatiem un arī mīkstas pavilnas. Vasarā to kažoka krāsa ir rūsgana vai sarkanbrūna, bet ziemā brūnganpelēka vai dzeltenpelēka. Teļi pirmajos dzīves mēnešos ir sarkanbrūni ar ieapaļiem, dzeltenīgi bāliem plankumiem (Tauriņš 1982).

Savos pirmsākumos Latvijas staltbriežu populācija tika mākslīgi radīta, tos ievedot no ārzemēm (Skriba 2011).

Apdzīvo dažādus meža biotopus – lapu koku (ošu, bērzu un apšu) mežus, kur ir bagātīga zemsedze, un skujkoku mežus, kur ir sīkkrūmu zemsedze (Tauriņš 1982). Staltbriedis lielos mežu masīvos ir daudz biežāk sastopams kā stirna (Reimoser *et al.* 1996). Staltbrieži ir atgremotāji. Barošanās kopā ar atgremošanas periodu un atpūtas laiku aizņem 24 stundas (Jarnemo *et al.* 2014). Pamatbarībā ietilpst ozolzīles, augu veģetatīvās daļas, kokaugu jaunie dzinumi, lapas un skujuas, kā arī pumpuri, sīkkrūmi un miza. Augu veģetācijas periodam beidzoties, staltbrieži ir spiesti pāriet uz kokaugu barību. No kokaugiem barībā izmanto krūklus, kārklus, pīlādžus, ievas,

lazdas un arī ošus (Tauriņš 1982). Tas rada dažādus postījumus kokiem. Bojājumu varbūtība samazinās palielinoties meža zemju proporcijai un pieaugot zemsedzes līmenim (Jarnemo *et al.* 2014). Ziemas barība tiem lielā mērā zemsedzes līmenī sastāv no mellenēm, brūklenēm un viršiem, barībā tiek lietoti arī ķērpji no koku mizām (Jarnemo *et al.* 2014). Lapu koku mežos ziemā sniegam sasniedzot 10-15 cm biezumu, to barībā dominē kokaugu dzinumi un miza. Skuju koku mežos staltbrieži ziemo labprātāk, to labi var pavasaros noteikt pēc atrasto ekskrementu kaudzītēm, savukārt lapu koku mežos ekskrementi ir retāk sastopami. Skuju koku mežos dzīvniekiem ir daudz vieglāk patverties no ziemas vējiem, kā arī no plēsoņām (Tauriņš 1982).

Labprātāk uzturas fragmentētos mežos. Pametot fragmentētos mežus pirms tumsas, dzīvnieki nokļūst atklātos biotopos, kuros pieaug varbūtība tikt nošautiem (Jarnemo *et al.* 2014). Staltbrieži nelabprāt uzturas apgabalos ar neregulāru un izkliedētu veģetāciju, kas ir tikai to acu līmenī, pat ja tādās vietās pieejama dažāda veida barība lielā daudzumā. Tie izvēlas mežus ar izteiktām robežām, kuras palīdz to orientācijai, kā arī nodrošina ar paslēptuvēm (Reimoser *et al.* 1996).

Aktīvi visu gadu. Vasarā lielākā aktivitāte ir krēslas laikā un naktī, bet ziemā barojas visu diennakti. Tuvojoties ziemai, vielmaiņas procesi kļūst lēnāki, tādēļ dzīvnieka dienas ritms vairs nav tik straujš kā siltajā sezonā (Tauriņš 1982). Staltbriedis nakti pavada pārredzamās, atklātās vietās, bet dienā patvērumu meklē meža biotopos (Jarnemo *et al.* 2014).

Dzīvo baros, bet vecākie staltbriežu tēviņi klejo atsevišķi. Bara vadonis ģimenes baros ir vecākā govs, bet jauktajos baros tas ir spēcīgākais bullis (Tauriņš 1982). Riesta laikā katrs tēviņš ap sevi sapulcē vairākas mātītes. Vairošanās laikā drošos un netraucētos apgabalos tēviņi un arī mātītes to rosība ir visu nakti un dienu. Vietās, kur tie tiek aktīvi medīti, vairošanās aktivitāte novērojama tikai naktī vai arī rītausmā un krēslā (Putman *et al.* 2011).

Parasti dzimst viens, retāk divi mazuļi, un tas notiek vasaras sākumā (Spura 1974). Staltbriežu mazulis pirmās trīs četras dienas lielāko dienas daļu pavada mierīgi guļot netālu no dzimšanas vietas. Mātes pēc mazuļa piedzimšanas apēd placentu – tādejādi tiek pilnībā sakopta vieta, kur jaunais dzīvnieks piedzimis. Mātes vientuļi ganās, bet pie mazuļiem dodas tikai tad, kad tie ir jāzīda (Skriba 2011). Lielā ganāmpulkā vienmēr kāds staltbriedis ir nomodā, kamēr citi guļ (Rue 2003).

Staltbriežu savairošanās rezultātā tiek nodarīti lieli zaudējumi gan mežsaimniecībai, gan lauksaimniecībai (Baumanis 2013), it sevišķi, ja uz 1000 ha meža platības to skaits pārsniedz 40 īpatņus (Tauriņš 1982).

1.1.2. Pārnadžu medības

Staltbrieži un stirnas ir vieni no vissastopamākajiem pārnadžiem Eiropā un kopā ar meža cūkām – vissvarīgākajām medījumu sugām. Tomēr ir nozīmīgi tos arī sargāt dažādu iemeslu dēļ. Pirmkārt, abās sugās molekulārās analīzes ir identificējušas ģenētiski atšķirīgas populācijas, ko dažkārt taksonomiski uzskata par pasugām. Otrkārt, cilvēku ietekme – īpašas medības, kā arī sadrumstalota un pārveidota dabiskā vide, liek saglabāt vietējās vai reģionālās populācijas (Putman *et al.* 1999).

Tikai tagad kļūst saprotami dažādie veidi, kā medības var ietekmēt pārnadžu populācijas ģenētiku un demogrāfiju (Milner *et al.* 2007). Piemēram, medījot laikā, kad tiek veidotas īslaicīgas vai pastāvīgas barošanās grupas, var izraisīt dzīvnieku izklīdināšanu, izjaucot visu populācijas struktūru. Savukārt, ja tiek nomedīts dominantais tēviņš, mātītēm nekas cits neatliek kā vairoties ar „mazvērtīgāku” tēviņu (Putman *et al.* 2011).

Praktiski visās Eiropas valstīs pastāv medību ierobežošanas periodi medījamo dzīvnieku sugām. Latvijā medījamie dzīvnieki tiek iedalīti limitētajos un nelimitētajos medību dzīvniekos. Briežu dzimtas pārnadži ir limitētie medījamie dzīvnieki, tas nozīmē, ka katru gadu Valsts meža dienests nosaka pārnadžu lielāko pieļaujamo medīšanas apjomu, balstoties uz uzskaites rezultātiem (Anonīms 2003). Mednieku pienākums ir dabas resursus izmantot tā, lai tiktu saglabāta nepieciešamā vide medījamiem dzīvniekiem (Putman *et al.* 2011, Anonīms 2016).

Pārnadžus medī ar mērķi kontrolēt to populāciju blīvumu, lai uzturētu un nepārsniegtu pieļaujamo bojājumu līmeni mežsaimniecībai un lauksaimniecībai. Galvenais pārnadžu sugu apsaimniekošanas mērķis ir izlases medības un trofeju kvalitātes palielināšana. Medības var arī palielināt postījumu daudzumu. Piemēram, staltbrieži var mežam radīt nopietnus bojājumus, sajūtot apdraudējumu, kad pieaug medību intensitāte, tādējādi bojājot biotopu, kuru izmanto slēpjoties no medniekiem (Putman *et al.* 2011, Reimoser *et al.* 1996).

1.2. Pārnadžu ietekme uz ekosistēmu

1.2.1. Pārnadžu nodarītie postījumi

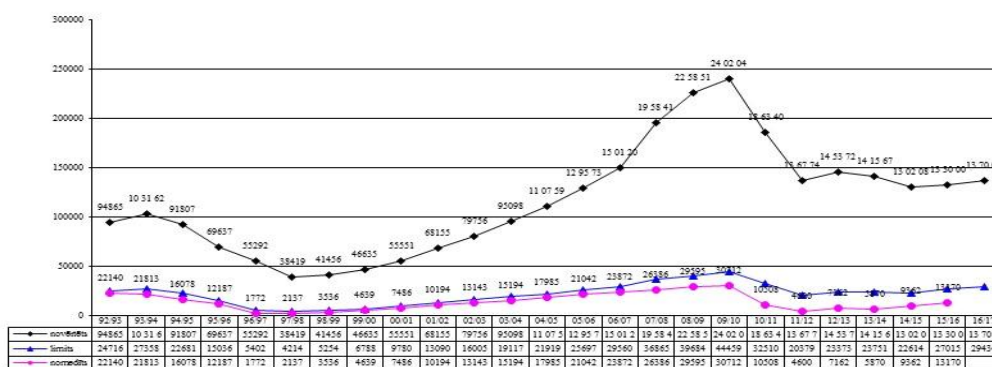
Pārnadži rada zaudējumus komerciālām mežsaimniecībās, kā arī biotopu saglabāšanas interesēm. Apkodumus par bojājumiem uzskata tad, kad to radītās sekas ir milzīgas un/vai nesakrīt ar cilvēku interesēm. Zālēdāju klātbūtnei jebkurā ekosistēmā ir kāda ietekme (Putman *et al.* 2011). Platībās, kurās liels pārnadžu populācijas blīvums, tiem ir liela iedarbība uz veģetāciju,

kas rada ne tikai mežsaimniecības postījumus, bet arī var apdraudēt biotopa daudzveidību (Milner *et al.* 2007). Pārnadžu apgrauzumi ietekmē arī veģetācijas produktivitāti, jo apgrauztajiem kociņiem un augiem samazina lapu platību, tādējādi neļaujot fotosintezējošajiem audiem darboties ar to maksimālo efektivitāti, līdz ar to traucējot sānu dzinumumu rašanos. Tomēr ja koku vainags ir ciešs, zemi sasniedz mazāks radiācijas daudzums, tādējādi samazinās fotosintēzes ātrums – tātad samazinās zālaugu produktivitāte. Proti – tiek saražots mazāk barības pārnadžiem (Putman *et al.* 2011, Kramer *et al.* 2006).

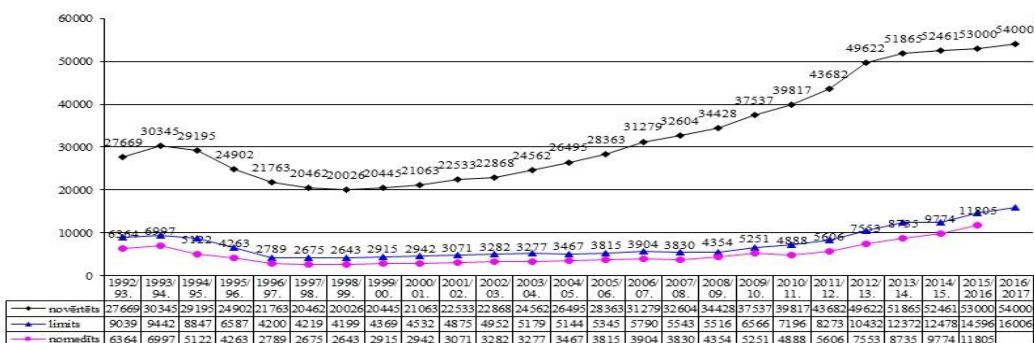
Apskatot bojājumus, ko rada briežu dzimtas dzīvnieki, jāpievērš uzmanība tam, kā dzīvnieki izmanto laukus un meža ainavas. Briedis ir atkarīgs no ainavas struktūras, piemēram, biotopā pieejamās barības un patvēruma (Jarnemo *et al.* 2014). Pat nelielam pārnadžu blīvumam var būt nopietna ietekme uz mežu atjaunošanās gaitu, tādējādi mainot tā attīstību (Jorritsma *et al.* 1999, Reimoser *et al.* 1996). Saistībā ar antropogēno ietekmi, tai skaitā zemes izmantošanas izmaiņām, eksotisko sugu ieviešanu, mājlopu ganībām, mainot medību režīmus un plēsēju kontroli, savvaļas pārnadžu populācijas piedzīvojušas milzīgas migrācijas nesējās dekādēs, tādējādi dzīvniekiem radot apdraudējumu vai to skaita drastisku samazināšanos dažādos reģionos. Pārnadžu skaitam ievērojami palielinoties lokāli vai reģionāli citos nogabalos, rodas pārmaiņas augu sugu sastāvā, kā arī tiek traucēta mežu atjaunošanās, kas rada zaudējumus, sevišķi, ja mežs ir komerciāli nozīmīgs cilvēkiem. Nepieciešamo zināšanu trūkuma dēļ nav labu risinājumu šīm problēmām, jo nav skaidras izpratnes kā pārnadžu sugas mijiedarbojas ar plēsējiem, biotopu, barību, konkurējošajām sugām un cilvēku interesēm – no nelielām barošanās platībām līdz lieliem reģioniem (Weisberg *et al.* 2003).

Visas trīs Latvijā sastopamās briežu dzimtas dzīvnieku sugas var nodarīt nozīmīgus postījumus mežsaimniecībai un lauksaimniecībai (Tauriņš 1982). Pārnadžu populācijas Latvijā pēdējos gados ir skaitliski augušas (1. att.), un dzīvnieku radītās problēmas var kļūt lielākas, tādējādi, plānojot pārnadžu populāciju apsaimniekošanu, jāņem vērā arī pārnadžu nodarītie postījumi mežsaimniecībai (Baumanis 2013).

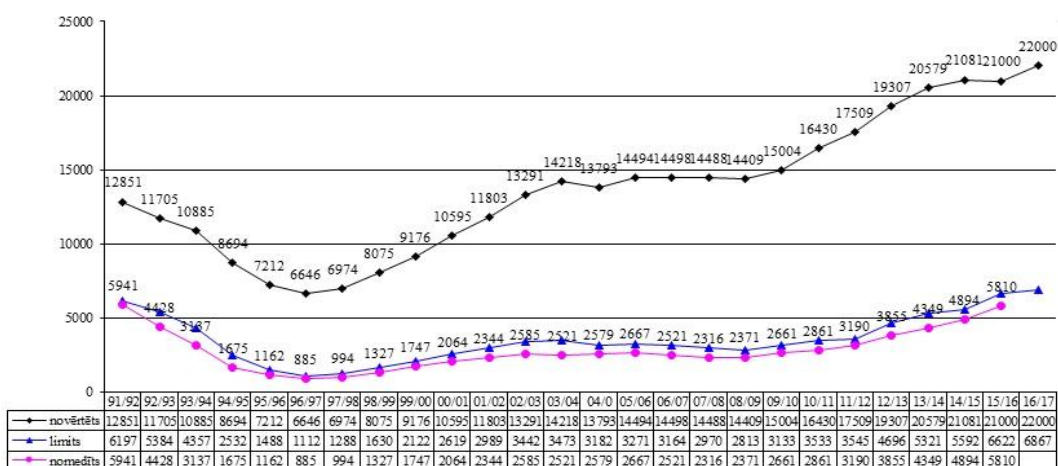
Stirnu (*Capreolus capreolus*) skaita dinamika Latvijā.



Staltbriežu (*Cervus elaphus*) skaita dinamika Latvijā.



Aļņu (*Alces alces*) skaita dinamika Latvijā.



1. attēls. Briežu dzimtas pārnadžu skaita dinamika Latvijā (Valsts meža dienesta oficiālā statistika).

Figure 1. Population dynamics of deer family ungulates in Latvia (official information provided by the State Forestry Service).

1.attēlā redzama, biežu dzimtas pārnadžu skaita dinamika Latvijā. Medību limits dzīvniekiem atkarībā no to skaita.

Veidi, kā pārnadži spēj ietekmēt meža veģetāciju ir sekojoši – ar mīdīšanos un rakņāšanos; arīdzanmizas noberšanu, nolobīšanu un noplēšanu virszemes saknēm un koka stumbram; kā arī ar ganīšanos – apēdot sēklas, apgraužot zarus un jaunus stādījumus (Reimoser *et al.* 1999). Pārnadžu ietekmi – pozitīvo, negatīvo vai neitrālo vislabāk var novērtēt salīdzinot mežu atjaunošanās gaitu ar un bez pārnadžu ietekmes, piemēram, salīdzinot augšanu no pārnadžiem drošā, iežogotā platības iekšpusē un tās ārpusē (Reimoser *et al.* 1999).

Noganišana un dzinumu nograušana ilgākā periodā ietekmē audzes struktūru. Jebkurai jaunaudzei, kas pārdzīvojusi ganīšanos un apgraušanu, ir vērojams vidējā stāva trūkums. Apgrauzumu rezultātā, koki apakšējā stāvā ar stumbru, bet bez zariem un tie nevar sasniegt krūmu stāvu (Putman *et al.* 1989). No barības, kas ir pieejama, pārnadži izvēlas sev garšīgāko, izmeklējot vairāk barojošos kokus. Sugu bagātība, to dažādība un pārnadžu uzvedība netieši ietekmē un pārveido veģetāciju (Senn *et al.* 2002). Nograušanas laikā gala un sānu dzinumi, tāpat kā pumpuri tiek apēsti, tajā pat laikā jauno kociņu stumbrus un zarus pārnadži ar ragiem noberž. Tas izraisa augšanas ātruma samazināšanos, koku deformāciju, arī vajadzību pēc koku pārstādīšanas, papildu meža pārraudzības un apsaimniekošanas pasākumus, kā arī nepieciešamību tos mākslīgi atjaunot (Reimoser *et al.* 1999). Pārnadži priežu audzēs parasti apgrauž gala dzinumus. Galotnes zaudēšanai ir daudz nopietnāka nozīme kā tad, ja augšanas temps samazinās (Jorritsma *et al.* 1999). Tas traucē apikālajai domināncei, tādējādi nopietni tiek apdraudēta vispārīgā jaunaudzes augšana (Zamora *et al.* 1999). Pēc atkārtoti stipras graušanas – pat kokabojājeju. Biežāka koku mirstība, ko izraisa pārnadži, notiek agrajos dzīves posmos. Nograušanas intensitāte ir ļoti mainīga kā arī dažāda un koku reaģēšana uz nograuzumiem ir atšķirīga. Vietās, kur pārnadži iespaido mežu atjaunošanās gaitu, atjaunošanās intensitāte var atbilst pārnadžu blīvuma īslaicīgajiem kritumiem (Senn *et al.* 2002).

Pārnadžu ietekme uz jaunaudzēm nav vienāda. Kociņi, kas mazāki par pieciem līdz desmit cm, netiek nograuzti, jo daudzi no tiem ir paslēpušies krūmos. Tādējādi garākas un vecākas jaunaudzes tiek vairāk apskādētas kā īsākās un jaunākās. Savukārt jaunaudzēs, kas garākas par

150 cm, galotnes un augstāk esošie sānu dzinumi nav nograuzti, tādēļ, ka pārnadži tiem netiek klāt (Zamora *et al.* 1999; Borkovskiet *al.* 2011).

Koksnes kvalitātes pasliktināšanās, augšanas samazināšanās, bojājumi, ievainojumi un koka bojāeja – to visu var izraisīt mizas nograušana. Mizas noplēšana rada daudz smagākas sekas kā jebkuri citi bojājumi mežā (Borkovskiet *al.* 2011). Jaunaudzēs miza tiek grauzta vēlos rītos un agros vakaros. Visvairāk miza tiek noplēsta tūrisma sezonā, jo pārnadži izmanto audzes, lai paslēptos no nevēlamiem ciemiņiem. Vietās, kur nav daudz koku, bojājumu ir daudz mazāk. Dabīgās barības pieejamība laukos un krūmu sastāvā sekmē mizas bojājumu samazināšanos, jo koku miza tiek ēsta tad, kad samazinās citas barības resursi. Tātad – miza ir papildus barība. Ir svarīgi palielināt alternatīvās barības pieejamību fragmentētās ainavās, tādējādi samazinot bojājumu daudzumu un nodrošinot dzīvniekiem aizsegu pret plēsējiem. Dabīgā biotopā barība ir vienmērīgāk pieejama un tā sastāv no dažādām sugām ar atšķirīgām uzturvērtībām. Lielāks koku blīvums nozīmē to, ka ir pieejams vairāk mizas un iespējams tā ir labākas kvalitātes, kas var pozitīvi ietekmēt bojājumu intensitāti (Jarnemo *et al.* 2014).

Jo lielāks nogabala atšķirīgo malu daudzums, jo lielāka staltbriežu un stirnu apdzīvotība, piemēram, kailcirtēs, pat ja to malās ir maz barības. Barības piedāvājums ir galvenais limitējošais faktors, vēl svarīgāks par medībām, lai regulētu pārnadžu skaitu. Pretēji meža iekšpusē malai, ārmala robežojas ar laukiem un pļavām. Tā sniedz labu un bagātīgu barības piedāvājumu (Reimoseret *al.* 1996).

Priedes pret bojājumiem ir jutīgas relatīvi īsu laiku. Nograušana dabīgās un stādītās audzēs neatšķiras. Blīvs un biezs meža apakšstāvs vietās, kur ir vecās audzes, samazina mizas nograušana jaunaudzēs, kas ir pirms retināšanas vecumā. Audzes vecums ir noteicošais faktors vairākām sugām, tāpēc, ka tās ir pakļautas mizas noplēšanai salīdzinoši ilgu laiku (Borkovskiet *al.* 2011).

Pārnadžu postījumu daudzums pieaug vietās, kur to pārvietošanās ir ierobežota, piemēram, sniega dēļ. Staltbriedis ir jutīgs pret traucējumiem, un mizas plēšanas līmenis tiek saistīts ar cilvēku aktivitāti. Briežu dzimtas dzīvnieki naktīs parasti barojas atklātos apgabalos, bet atpūšas noslēgtos biotopos pa dienu. Bojājumu intensitāte atkarīga no koku blīvuma un pieejamo paslēptuvju aizsega dienas laikā jeb neaktīvajā periodā (Jarnemo *et al.* 2014). Miza tiek grauzta dienas laikā, jo tā ir priekšrocība atrodoties paslēptuvē. Krūmu augstumam ir jābūt tādā pašā kā pārnadža augstumam, tādējādi nodrošinot dzīvniekam aizsegu un drošību pret plēsējiem un

cilvēkiem. Ziemas periodā paslēptuves ir īpaši nozīmīgas (Borkovskiet *al.* 2011). Izvēlētā vieta tiek izmantota, kamēr barība ir pieejama (Reimoseret *al.* 1996).

Lielos apgabalos pēc postījumiem rodas blīvs biezoknis, kur ir mazāk barības kā neskartajos mežos. Tātad lielāka pārnadžu sastopamība ir neskartajos, nevis postītajos mežos. Biezokņos praktiski nav pieejama barība, kas ir bez mizas. Mizas nograušanas intensitāte biezokņos ir nesaistīta ar attālumu no neskartajiem mežiem. Atšķirīgs ir koku blīvums. Blīvumam ir maza ietekme uz nograušanas intensitāti. Šķiet – jo vairāk koku – lielāka barības pieejamība, jo vairāk nograuztas mizas, bet tā nav, tādēļ ka, ja ir pieejams liels mizas daudzums, ir mazāk nograuzumu (Borkovskiet *al.* 2011).

Mizas noplēsumi parādās vietās, kur pārnadži kož un plēš sasniedzamās mizas daļas. Tas bieži vien rada lielus ievainojumus, kas savukārt var novest pie sakņu bojājumiem, koksnes kvalitātes zaudējumiem, palielinātām kokmateriālu novākšanas izmaksām, struktūras degradācijas krājumā, papildu pārvaldības pasākumiem, pārplūšanas draudu palielināšanās, mākslīgās, nevis dabīgās atjaunošanās un nespējas sasniegt meža vadības mērķi (Reimoser *et al.* 1999).

Ainava, kurā dominē meži ar pietiekamu alternatīvo (mainīgo) jeb izvēles barību, pārnadži var dzīvot, neradot lielas mizas nograušanas problēmas. Jauktās mežu-lauksaimniecības ainavās postījumu ir vairāk, jo ir pieejams labs dienas aizsegs. Jaukti, kā arī dažāda vecuma nogabali rada vairāk heterogēnus biotopus, kas ir labāki apstākļi zemesdzīvnieku veģetācijai, salīdzinot ar vienveidīgiem un vienāda vecuma nogabaliem (Jarnemo *et al.* 2014).

Pārnadži labprāt nograuž lapu un skujkoku stādus. Mirstības līmenis starp jaunajiem stādiem ir augsts vairākām koku sugām. Vēlā vasarā ir daudz zemāks noganīšanas apjoms stādiem kā jaunajiem kociņiem – sevišķi lazdām, ošiem, liepām, pīlādžiem un ozoliem. Ozolu jaunos dzinumus nograuž agrā vasarā, jo vasaras beigās tos ir grūti atrast. Lapu koki, salīdzinot ar skujkokiem, vairāk tiek apgrauzti vasarā, bet tas ir atkarīgs no koku sugām un meža tipa. Jauno koku lapas tiek nograuztas vēlā vasarā. Ietekme uz lapukoku atjaunošanos ir ievērojama, sevišķi ainavās, kur dominē skujkoki. Noganītās vietas mežu ainavā ir nevienādas. Skujkoku mežos, sevišķi egļu, pārnadžiem ir mazāk barības kā atvērto biotopos ar lielāku veģetāciju (Gotmark *et al.* 2005) un augstāku produktivitāti (Kramer *et al.* 2006).

Pārnadži labprātāk nograuž divus gadus vecus stādus kā gadu vecus. Mazie stādi tiek ignorēti tāpēc, ka tie nenodrošina ar pietiekamu enerģijas daudzumu sava mazā izmēra dēļ. Ziemā

pārnadži apdraudējums kociņiem atkarīgs no sniega augstuma un pārnadža ķermeņa izmēra (Senn *et al.* 2002).

Vairāk kodumu ir lielākajām atvasēm, kas ir šķiedrām bagātākas, bet satur maz proteīnus, enerģiju, kondensētos toksīnus un kopumā ir vāji sagremošanas. Pārnadži var atstāt pamatīgu ietekmi uz ekosistēmas procesiem, iekļaujot barības vielu ciklu, primāro produktivitāti un traucējumu režīmu. Turklāt pārnadži stipri ietekmē dažādus augu procesus un veģetācijas dinamiku, savukārt pārnadžu ietekmi uz veģetācijas dinamiku ietekmē plēsēji gan izplatības, gan skaita ziņā (Weisberg *et al.* 2003).

Lapas galvenokārt tiek ēstas jaunu mežu stādījumos. 21-48% lapu no jaunajiem kociņiem tiek apēstas un to samērs pa vasaru pieaug. Vairāk grauz ozolus kā vītulus, kļavas, liepas, lazdas un pīlādžus. Mazie 10-30 cm apgrauztie ozoliņi ir 10-20 gadus veci. Liela ošu pārpilnība varētu samazināt ozolu apgraušanu, bet osis ir arī liels konkurents ozoliem (Gotmark *et al.* 2005).

Nevēlamus postījumus veicina arī slikta un nepārdomāta mežsaimniecība. Mežsaimniecībai jāmeģina monokultūru mežu vietā veidot dabīgākas audzes, un jāizvēlas dabīga mežu atjaunošanās. No kailcirtēm, kurās nākotnē paredzēta mākslīgā apmežošana, vajadzētu izvairīties, tādējādi tālāk samazinot lielus mežu postījumus (Reimoser *et al.* 1996).

Izvērtējot audzei nodarītos postījumus, jāņem vērā, ka kociņus bojā ne tikai pārnadži. Arīdžan grauzēji nograuz koku stādus. Gliemeži un zaķi atstāj nelielu, tomēr tik un tā ietekmi uz stādiem. Stādu un jauno kociņu mirstību izraisa arī patogēnās sēnes. Koksnes zaudējumi sēņu infekcijas dēļ pieaug, samazinoties gaismas apstākļiem. Arī abiotiskie faktori kā, piemēram, sausums, var izraisīt jauno kociņu bojāeju. Augsnes augšējo slāņu izžūšana, kurā atrodas stādu saknītes, kas attīstās, izraisa kociņu nīkuļošanu un pat bojāeju (Senn *et al.* 2002).

Bojājums nozīmē problēmu, kuru rada negaidīti apstākļi. Tās ir jebkādas pārmaiņas, kas rada stāvokli, ko vairs nevar uzskatīt par labvēlīgu. Ne katrs nograuztais zars, pumpurs vai lapa, kas augam bojāta nozīmē bojājumu kokam, tāpat arī ne katrs bojātais koks nozīmē bojājumu visai audzei vai ir apdraudējums visai veģetācijai (Reimoser *et al.* 1996, Putman *et al.* 2011). Piemēram, pēc stumbra mizas sadzīšanas tā augšana un attīstība vairs nav apdraudēta. Nograuzuma vieta tad nevar tikt skaitīta pie bojājumiem. Tāpat – nograuzumi vairs neietekmēs turpmāko audzes augšanu. Nograuzumu sekas atkarīgas no koku sugas, vietas un apstākļiem, kādos kociņš audzis, laika un bojājumu intensitātes (Reimoser *et al.* 1996).

Analizējot pārnadžu postījumus un to ietekmi uz veģetāciju un augsni, ir būtiski saprast, ka ietekme vienmēr nav pilnībā negatīva. Problēmas nav starp veģetāciju un savvaļas dzīvniekiem,

bet gan starp cilvēku interesēm. Viszināmākie konflikti ir tajās platībās, kur kokapstrāde un lauksaimniecība ir primārās zemes izmantošanas mērķis, lai gan pārnadži tiek uztverti kā apdraudējums tādos gadījumos, kad ir jā saglabā biotopi (Putman *et al.* 2011). Nepieciešams izvērtēt pārnadžu radīto ietekmi attiecībā pret mērķiem un „vēlamajiem apstākļiem”. Bieži vien meža zemju īpašnieki pārnadžu postījumus uzskata par apdraudējumu un briesmām, neveicot nekādus mērījumus vai izvērtējumus, lai noskaidrotu, kas patiesībā ietekmē ekonomiskos vai citus mērķus, tādēļ, neizvērtējot notiekošā kopskatu, tiek pieņemti nepareizi lēmumi par pārnadžu nodarīto postu. Piemēram, ja tiek bojāti 1000 koki uz hektāru no sākotnējiem 2000 kokiem, tad to var uzskatīt par nopietnu bojājumu jaunaudzēm. Savukārt nenozīmīgi postījumi jaunajām koku audzēm ir tad, ja kopumā ir 10000, bet nākotnē no tiem vajadzīgi tikai 1500 koku. Piemēram, spēcīga dzinumu nograušana būs problēma gan mežsaimniekiem, gan kokiem, tomēr citiem augiem, dzīvniekiem un cilvēkiem, kas meklē atklātas ainavas, tas varbūt pozitīvs faktors. Skatījums uz nograušanas postījumiem galvenokārt atkarīgs no ekonomiskiem apsvērumiem (Putman, Kjellander 2002). Mežu īpašnieku prasības ir koksnes ražošana, kas balstīta uz kvalitāti un kvantitāti, samazināti postījuma riski, ilgtspējīga meža izmantošana un meža produktu daudzveidības aizsargāšana arī turpmāk (Reimoser *et al.* 1999). Zemes īpašnieki, pretēji mežsaimniekiem, ir daudz pacietīgāki pret dzinumu apskādēšanu, ja viņi vēlas gūt ienākumus no medībām, proti - kad koku cenas ir zemas, bet koku gāšanas izmaksas ir augstas (Putman, Kjellander 2002).

Nepareizi nedefinēti postījumi bieži rada konfliktus starp mežsaimniekiem, zemes īpašniekiem, medniekiem, dabas aizstāvjiem, pašvaldībām un pat tūristiem. Daudzos gadījumos ir liela atšķirība starp postījumu uztveri un to, kas ir bojāts realitātē.

Lai pārnadžu ietekmi uzskatītu par postošu, ir jābūt spējīgiem pierādīt sekojošo: ka nodarītais bojājums ir īsts, nevis pieņemts; ka postījumi ir radušies pārnadžu, nevis citu zālēdāju vai fizisko faktoru (sausuma un sala) ietekmes dēļ; uzskaitītajiem postījumiem ir ilgtermiņa ekoloģiskās vai ekonomiskās sekas uz mežaudzēm, kā arī, ka radušās sekas konfliktē ar skaidri definētajiem mērķiem, kādam būtu jābūt šim veģetācijas tipa stāvoklim (Putman *et al.* 2011).

Iepriekš minētais neapgalvo, ka pārnadžu nodarītie postījumi jaunaudzēm nav postoši. Reizēm tie var būt par iemeslu pārnadžu ganīšanās daudzuma kontrolēšanai, kur negatīvā ietekme ir sasniegusi līmeni, kas ir pretēji citiem apsaimniekošanas mērķiem tai pašai vietai. Jābūt piesardzīgiem ar vērtējumiem, jo pārnadžu negatīvā ietekme ne vienmēr ir nepārprotama un rada neatgriezenisku ietekmi (Putman *et al.* 2011).

Galvenie rādītāji, nosakot pārnadžu radītos postījumus mežu atjaunošanās gaitai, ir kopējais koku blīvums, sugu kompozīcija un augstuma struktūra. Objektīvs un reālistisks postījumu novērtējums ir gūts, sevišķi attiecībā uz dabīgo atjaunošanos. Dažādi novērtējumi dod dažādas atbildes. Lai noskaidrotu bojājumus ekoloģiskajā sistēmā, vēlamie apstākļi jānosaka un jāsalīdzina ar pašreizējiem apstākļiem, lai noteiktu - ir radīti bojājumi vai tikai traucējumi pārnadžu darbības rezultātā (Reimoser *et al.* 1999).

No zinātniskā viedokļa pārnadžu postījumi ir lielā mērā nejauši. Nograušana traucē jauno kociņu attīstībai, tomēr to ietekme ir īslaicīgi mainīga un vienmēr saistīta ar zālēdāju populāciju lielumu (Senn *et al.* 2002).

Kā jau minēts – pārnadžu postījumi dabīgajās un apsaimniekojamās audzēs var būt vienlaicīgi gan labvēlīgi, gan potenciāli bojājoši, lai gan atkārtoti jāuzsver – spriedums, ka postījums ir labvēlīgs, tāpat kā jebkurš secinājums par to, ka tas ir postošs, var tikt izvērtēts tikai skatoties uz apsaimniekotāju izvirzītajiem mērķiem. Iespējami labvēlīgie pārnadžu postījumi ir sēklu izplatība ar selektīvo ganīšanos – uzlabojot reģenerācijas apstākļus ar izkārņījumiem un arīdzan uzturvielu sadalīšana (Reimoser *et al.* 1999), kā arī izvēles kārtā nograuzti dzinumi no nevēlamām sugām, kas savstarpēji konkurē, rezultātā pieaug daudzveidība un palielinās ekonomiskā vērtība vēlamajām sugām. Piemēram, mellenes konkurē ar nesen iestādītajām koku sugām (Reimoser *et al.* 1997, Filli, Suter 2006).

Meža atjaunošanās apstākļi uzlabojas, kad pārsēšanās rezultātā izsējas sēklas, vai tiek nodrošināta jaunu atjaunošanās nišu veidošanās - pārnadžu staigāšanas un mīdīšanās rezultātā, radot caurumus un plaisas zemsegā, zālajos un velēnā vai kailajā augsnē, kur sēklas var viegli iesēties, kas atvieglo dīgšanu, atbrīvojot stādus no konkurences. Tātad - augu savstarpējās iedarbības kavēšanai ir ietekme sēklu dīgšanā. Labumsrodas arī sadaloties uzkrātajiem atmirušajiem augiem, kad pārnadži tos samīda. Diemžēl pētījumi par pozitīvajiem pārnadžu postījumiem praktiski nekur nav pieejami vai arī ir ļoti „skopi” (Reimoser *et al.* 1999, Senn *et al.* 2002). un, pretēji negatīvajiem, pozitīvie postījumi ir ļoti reti konstatēti. Arī mežsaimniecības praksē ar grūtībām tiek atzīti labumi mežam no pārnadžu bojājumiem – tas tiek uzskatīts par neiespējamu.

Lai atrastu vēlamu līdzsvaru starp negatīvajiem un pozitīvajiem bojājumiem, īpaši dabas aizsardzības speciālistiem, svarīgi zināt, kāda veida bojājumi ir uzskaitīti. Populācijas skaita kontrole ir nozīmīga, lai tiktu samazināti, pārraudzīti un kontrolēti, pārnadžu nodarītie bojājumi veģetācijai, tomēr ilgtermiņā tas ne vienmēr ir produktīvi, jo nepiemērota izšaušana dzimuma un

vecuma izvēles ziņā var tieši pretēji - palielināt postījumus (Putman *et al.* 2011). Bieži vien mātīte ar mazuļiem nodara daudz vairāk bojājumu kā pieaudzis tēviņš (Rue 2003). Apsaimniekotāju (mežsaimnieku, mežu zemes īpašnieku, dabas aizstāvju, mednieku, pašvaldību) rīcībai ir jābūt efektīvai un jāpieņem tas, ka attiecības starp pārnadžiem un cilvēku veidotajiem biotopiem ir jāpārtrauc apzinīgi, lai līdzsvars būtu labvēlīgs starp pārnadžiem un veģetāciju. Šāda apsaimniekošanas pieeja ir ļoti nozīmīga un būtiska. Diemžēl šobrīd nav attīstītas apsaimniekošanas metodes, kas varētu ilgtermiņā atrisināt problēmas ar savvaļas pārnadžu populāciju apsaimniekošanu – izvairīšanos no briežu dzimtas dzīvnieku nodarītajiem postījumiem un apdraudēto sugu aizsardzības nodrošināšanu (Putman *et al.* 2011). Meža vadīšanas praksei ir pamatīga ietekme uz vidi un pārnadžu barošanu. Lai ierobežotu postījumus, mežiniekiem ir jāsaprot, ka meža pārvaldīšana ir arī biotopu pārvaldīšana. Tikai mežsaimniecības pasākumi nevar atrisināt problēmu, tiem jābūt vienotiem ar pasākumiem, kas ir saskaņā ar mežinieku, mednieku, lauksaimnieku, un tūristu mērķiem un plāniem (Reimoser *et al.* 1996). Ir diezgan grūti veikt ekoloģiskās prognozes. Nākotnes apstākļi atšķirsies no tiem, kas bija pagātnē, tātad – noderīgas ilgtermiņa prognozes prasa procesa saprašanu. Tādējādi ir grūti saprast nozīmīgumu, ko rada lielo zālēdāju ietekme uz ilgtermiņa veģetācijas izmaiņām, kas ir meža apsaimniekošanas galvenās intereses. Ilgtermiņa prognozes nepieciešamas gan pētniecībai, gan apsaimniekošanai (Weisberger *et al.* 2003). Postījumu noteikšana meža atjaunošanā konkrētā brīdī veido tikai prognozi, tāpēc, ka īstos postījumus var noteikt pēc laika, piemēram, kad koksne tiek iegūta, vai redzot, ka mežs tiek apdraudēts. Jo agrākas prognozes, jo apšaubāmākas tās ir, tādēļ ka meža atjaunojošās gaitu var prognozēt tikai ierobežotā mērā. Cēlonis un sekas, piemēram, nograušana un tās rezultātā zaudējumi var būt ar desmitgades starplaiku. Tas rada grūtības novērot kaitējumus un ieguvumus nograušanas brīdī. Lai iegūtu labu aptuveno vērtību augšanas stāvoklim nograušanas ietekmes rezultātā, rādītāji par jaunaudzēm jānorāda brīdī, kad galotnes zaru nograušana vairs nav iespējama (Reimoser *et al.* 1999).

Vai pārnadži tiek uzskatīti par potenciālajiem draudiem, vai tikai kā daļa no meža ekosistēmas, jānosaka, izvērtējot ietekmi, ko tie atstāj meža ekosistēmas dinamikā. Īpaša uzmanība jāvelta uztura saistībai ar pārnadžu sugām, barības pieejamībai un kvalitātei, kā arī sezonālajām pārmaiņām (Jorritsma *et al.* 1999).

1.2.2. Latvijas likumdošanā noteiktā postījumu novērtēšana

Valsts meža dienests novērtē medījamo dzīvnieku populācijas stāvokli, kā arī nosaka medību platībās limitēto medījamo dzīvnieku sugu nomedīšanas apjomu tā, lai ierobežotu medījamo dzīvnieku nodarītos postījumus mežsaimniecībā un nodrošinātu limitēto medījamo dzīvnieku populāciju saglabāšanu. Valsts meža dienests atļauj nomedīt limitētos medījumos zīdītājus, izņēmuma gadījumos pārsniedzot pieļaujamo nomedīšanas apjomu postījumu vietās ārpus noteiktā medību termiņa. Zemes īpašnieka pienākums ir nodrošināt aizsardzības pasākumus pret iespējamiem medījamo dzīvnieku nodarītiem postījumiem tad, ja tas nav pretrunā ar dabas un vides aizsardzības prasībām. Ja dzīvnieki nodarījuši postījumus vietās, kur medīt nav aizliegts, tad attiecīgās pašvaldības medību komisija kopā ar zemes īpašnieku un medību tiesību lietotāju nosaka mežsaimniecībai nodarīto postījumu apjomu un zaudējumus, kā arī pasākumus postījumu seku likvidēšanai vai ierobežošanai. Kārtību kādā nosakāms postījumu apjoms mežsaimniecībai, kā arī postījumu apjomu un pakāpi, zaudējumu aprēķinu, ko radījuši medijamie dzīvnieki, nosaka Ministru kabinets, tas nosaka arī medījamo dzīvnieku medību kārtību un nosacījumus medību atļaujas izsniegšanai (Ūdre 2003).

1.2.3. Līdzšinējie pētījumi par pārnadžu nodarītajiem postījumiem Latvijā

Līdz šim dati par pārnadžu nodarītiem postījumiem Latvijā iegūti nesistemātiski, tikai par atsevišķām koku sugām vai svaigi konstatētiem, iepriekšējās ziemas laikā nodarītiem postījumiem (Ozoliņš *u.c.* 2010). Pārnadžu ietekme uz to barošanās biotopiem un nodarīto postījumu apjomu veikta atsevišķos, lielākoties lokālos pētījumos (Dambenieks, Bergmanis 1996, Priedītis 2004). Plašāki, lielāku Latvijas teritoriju aptveroši pētījumi par pārnadžu nodarītajiem postījumiem mežsaimniecībai uzsākti 2009./10. gadā (Ozoliņš *u.c.* 2010). Viena šāda pētījuma ietvaros Latvijas teritorija virtuāli tika sadalīta 10 x10 km kvadrātos un no kopējā kvadrātu tīkla pēc nejaušo skaitļu principa tika izvēlēti 30 kvadrāti, kuru platība no Latvijas teritorijas pārklāj 5%. Katrā kvadrātā tika apsekotas priežu un egļu jaunaudzes, tajās uzskaitot 200 kokus. Atkarībā no bojājumu pakāpes koki tika iedalīti grupās: ne bojāti, svaigi bojāti, veci bojāti. Par bojātiem tika uzskatīti koki, kuriem sānzari apkosti vairāk par 25%, nokosts galotnes dzinums (iespējama atjaunošanās) un iznīkušie koki (atjaunošanās nav iespējama, jo nokosts vai nolauzts galotnes dzinums vairākkārtīgi). Tika fiksēti arī pārnadžu nodarītie mizas bojājumi. Koki, kuriem miza bojāta vairāk kā $\frac{1}{3}$ no diametra, tika uzskatīti par bojātiem (Baumanis 2013).

Briežu dzimtas dzīvniekiem tika veikta arī ekskrementu uzskaitē, lai konstatētu, kuras sugas nodara lielākos bojājumus. Pēc iegūtajiem datiem tika secināts, ka 2010. un 2011. gadā Latvijā skuju koku jaunaudzēs staltbriežu sastopamība samazinās virzienā no rietumiem uz austrumiem, toties aļņi skuju koku jaunaudzēs vairāk sastopami Latvijas austrumos. Tas skaidrojams ar šo sugu vēsturisko izplatību. Arī stirnu sastopamība pieaug virzienā no rietumiem uz austrumiem. Stirnu sastopamība ir tieši pretēji proporcionāla staltbriežu sastopamībai, un dabā ir novērojama to savstarpējā konkurence (Baumanis 2013).

Tika aprēķināts Pīrsona korelācijas koeficients, lai noteiktu, vai ir sakarība starp parauglaukumos esošo pārnadžu ekskrementu kaudzīšu skaitu un postījumu apjomu. Tika noskaidrots, ka pastāv vidēji cieša saistība starp ekskrementu kaudzīšu skaitu un pārnadžu nodarītajiem postījumiem skuju koku jaunaudzēs. Postījumu intensitāti ietekmē arī skuju koku jaunaudzju īpatsvars teritorijā, barības bāzes apjoms, kas pieejams dzīvniekiem, un populāciju dzimuma un vecuma struktūra, kā arī citi faktori. 2010. un 2011. gadā pārnadžu nodarītie postījumi skuju koku jaunaudzēm bija no 5.4 līdz 24% (Baumanis 2013).

1.3. Mežu atjaunošana

Meža atjaunošanā izmanto piecas galvenās saimnieciski izmantojamās sugas – priedi, egli, baltalksni, apsi un bērzu. Valsts mežu atjaunošanā 2014. gadā 49% sastāda skuju koki – priede 33%, egle 16%, bet īpašnieku mežos no atjaunotās kokaudzes skuju koki sastādīja 25%, no tiem egle 18%, priede 7%. Ar bērzu atjaunotās audzes bija 27%, apse 22%, savukārt baltalksnis – 23% (Anonīms 2015).

Meža dabiskā atjaunošanās notiek ne tikai ar sēklām, bet arī veģetatīvi. Veģetatīvā atjaunošanās notiek no celmu un sakneņu atvasēm. Saprotams, ka mežs, kas radies no sēklām, aug lēnāk par to, kas radies no atvasēm, jo tam ir nepieciešams ilgāks laiks. Meža dabisko atjaunošanos nosaka platības nodrošināšana ar sēklām, sēklu dīgšanas apstākļi un paaugas attīstības apstākļi. Sēklu avoti var būt arī atsevišķi koki, kas atstāti izcirtumu vietā. Pasākumi, kurus veic dabīgā meža atjaunošanai – augsnes irdināšana, meža sēšana un stādīšana, ravēšana un konkurējošo koku izciršana, meža dzīvnieku ganīšanās regulēšana (Nesterovs 1954).

Meža mākslīgā atjaunošana ir sēšana un stādīšana. Stādīšana ir mazāk atkarīga no meteoroloģiskajiem apstākļiem kā sēšana. Mežu var stādīt visos meža augšanas apstākļu tipos. Kokus visbiežāk stāda pavasarī, stādīšana jāuzsāk tikko augsne atkususi un nav pārāk slapja, bet

jābeidz, kad priedēm sāk augt jaunie dzinumi, bet lapu kokiem plaukt lapas. Daudzos gadījumos iespējams stādīt bez iepriekšējas augsnes apstrādes. Stādus mežā stāda tikpat dziļi, cik tie auguši kokaudzētavās (Bušs 1971).

Kā jau zināms - jauno meža paaudzi var apdraudēt meža dzīvnieku ganīšanās, tādēļ reizēm tā tiek ierobežota, iežogojot jaunā meža platību, to parasti veic mežinieki (Senn *et al.* 2002). Tā ir visefektīvākā mežu un kultūraugu aizsargāšanas metode (Nesterovs 1954). Aizsardzībai pret pārnadžiem izmanto arī mehāniskos koku aizsarglīdzekļus un repelentus (Bušs 1971). Investējot pārnadžu atbaidīšanā vai žogos, īslaicīgi var aizsargāt interesējošās koku sugas, periodos, kad mežos ir augsts pārnadžu blīvums. Aizsargāt cirsmas un lejupejošos koku vainagus var izveidojot pagaidu fiziskās barjeras pret nograušānu un tādejādi nodrošināt jaunajiem kociņiem iespēju pāraugt nograuzēju sasniedzamību (Kern *et al.* 2016). Žogs, vai intensīvas vietējās medības varētu atrisināt zemnieku un mežinieku konfliktus ar pārnadžiem, bet tas ir dārgi un ne vienmēr sociāli pieņemami (Kramer *et al.* 2006).

Dabīgā atjaunošanās būtu ieteicamāka, jo koku blīvums dabīgi atjaunojušās audzēs ir augstāks. Parasti tiek bojāti jauni koki un koku derīgums komerciālajos, cilvēku veidotajos mežos ir daudz augstāks kā dabīgajos mežos un nacionālajos parkos. Tā kā lielākā daļa Eiropas mežu ir komerciāli, svarīgi saprast bojājumu cēloņus un veidus, pārraugot meža ekosistēmas. Piemēram, priežu audzē, kas dabīgi atjaunojusies, noplēstās mizas daudzums ir lielāks kā stādītā audzē, jo koku blīvums jaunaudzē, kas ir pirms retināšanas vecumā ir daudz lielāks dabiski atjaunojušās audzēs kā priežu plantācijās (Borkovskiet *al.* 2011). Pārnadži ir galvenie, kas traucē priežu mežam dabīgi atjaunoties. Mežinieki pat uzskata, ka pārnadžu nograuzumi ir ietekmīgākie aiz nepietiekamas koku sugu atjaunošanās (Zamora *et al.* 1999, Senn *et al.* 2002). Gados, kad liels sausums, priedēm pārnadžu bojājumi ir daudz smagāki un slogs uz jaunaudzēm krasi palielinās, tādēļ, ka ganībās ir zema ražība. Kad sausums beidzas, pārnadži ganās galvenokārt pļavās un ganībās, samazinot bojājumus kokiem (Zamora *et al.* 1999).

Ir ieteicama retināšana, lai samazinātu koku bojāeju (Gotmark *et al.* 2005). Retinot jaunaudzes jāaizvāc galvenokārt bojātie koki, tādejādi izvairoties no bojāto koku tālākas attīstības audzē (Borkovskiet *al.* 2011). Biezokņa retināšana ļauj labāk gaismai sasniegt zemi. Barības daudzums palielinās, kamēr siltuma un paslēptuvju aizsegs samazinās, tāpat arī pārnadžu postījumu izvietojums ir samazināts (Reimoser *et al.* 1996).

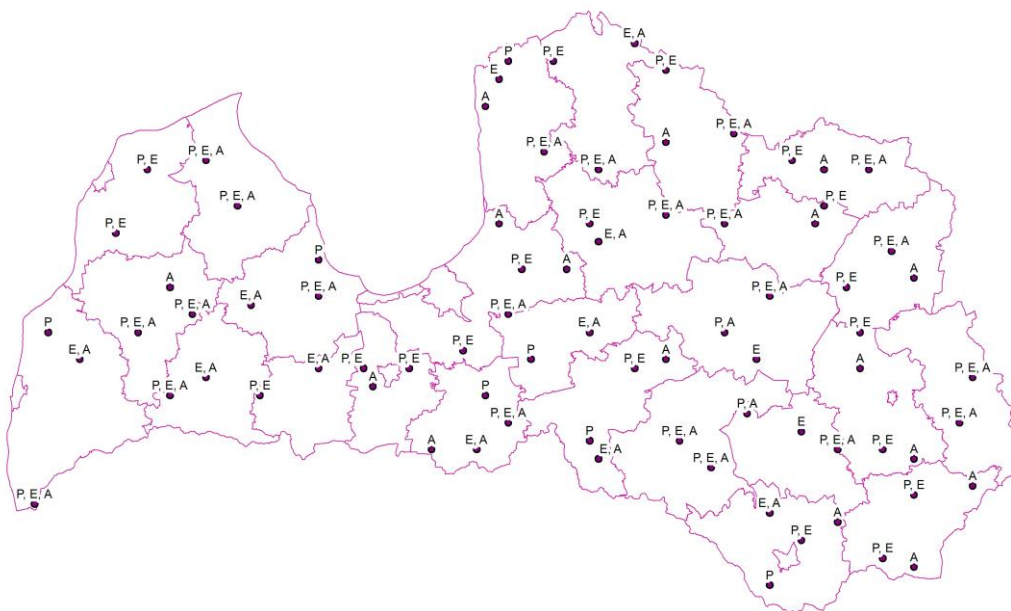
Meža stādījumi sastāv no kailciršu vai pamestu pļavu apmežošanas, tādēļ tur nav tipiskās, sākotnējās pionieru fāzes, krūmu sukcesijas, daudzgadīgo augu un ne-kokmateriālu koku, kas

piedāvā ļoti piemērotu barības bāzi pārnadžiem un sniedz noderīgu buferi pret nograuzumiem kokmateriālu koku jaunaudzēs (Reimoser *et al.* 1996).

Pētījumi, tāpat kā praktiskā pieredze ir pierādījusi, ka mežkopība, kas ir „tuva dabai” un audzēm, kas ir pienācīgi stādītas, bieži sniedz labvēlīgus rezultātus – mežsaimniecību, kas dod lielu peļņu, labu rezistenci pret pārnadžu postījumiem, kā arī vērtīgus savvaļas biotopus ar vairākām savvaļas sugām (Reimoser *et al.* 1996).

2. MATERIĀLI UN METODES

Dati ievākti 2014., 2015. un 2016. gada marta – jūnija mēnešos Latvijas Valsts Mežzinātnes institūta “Silava” veiktā projekta “Meža kapitāla apsaimniekošanas ekoloģiskie riski – novērtēšanas metodes un rekomendācijas to samazināšanai” ietvaros. Lai novērtētu pārnadžu populācijas un to nodarītos bojājumus mežaudzēm, veiktas dzīvnieku nodarīto kokaugu postījumu un ziemas ekskrementu uzskaites noteiktās teritorijās. 2014. gadā uzskaites veiktas 112 mežaudžu nogabalos, kuri vienmērīgi izvietoti visā Latvijas teritorijā, 2015. un 2016. gadā uzskaites šajos nogabalos veiktas atkārtoti (2. att.). Uzskaites veiktas gan valsts, gan privāto īpašnieku mežos.



2 .attēls 2014., 2015. un 2016. gada briežu dzimtas pārnadžu bojāto jaunaudžu monitoringam izvēlēto priežu, egļu un apšu audžu izvietojums.

Figure 2. Location of pine, spruce and aspen stands chosen for the monitoring and having been damaged by deer family ungulates in the years 2014, 2015 and 2016.

Uzskaitēi izvēlētas mežaudzes, kas atrodas ne tālāk par 200 m no meža resursu monitoringa parauglaukuma centra. Postījumi reģistrēti līdz 40 gadu vecās egļu audzēs un līdz 20 gadu vecās priežu un apšu audzēs. Nogabalu skaits izvēlēts sekojošā attiecībā: 1/3 egļu audzes, 1/3 priežu audzes, 1/3 apšu audzes. Ja audzes vecums nākamajos uzskaites gados ir pārsniedzis punktā noteikto vecumu, atlasa citu kritērijiem atbilstošu jaunaudzi un uzskaiti veic tajā.

Uzskaitē veikta, nogabalos ierīkojot apļveida uzskaites parauglaukumus (3. att.). Viena parauglaukuma platība ir 100m². Ja nogabala platība nerasniedz 1ha, koku uzskaitē veic 4 parauglaukumos, savukārt nogabalos, kuru platība pārsniedz 1 ha, parauglaukumu skaitu aprēķina 5% no konkrētā nogabala platības izdalot ar 100 un noapaļojot līdz veselam skaitlim. Parauglaukumus audzē izvieto pēc acumēra, vienmērīgi, dabā neiezīmējot. GPS iekārtā tiek atzīmētas parauglaukumu koordinātes.



3. attēls. Parauglaukuma uzmērīšana veselo un bojāto koku uzskaitē 100m² apļveida parauglaukumos. Foto: Jānis Ozoliņš

Figure 3. Measuring of the plot to have the undamaged and the damaged tree accountings done within 100m² circular plots. Photo: Janis Ozolins

Parauglaukumos veikta jaunaudzes I stāva priežu, egļu un apšu svaigo (iepriekšējā ziema un pavasaris) koku bojājumu uzskaitē (4., 5. att.) un briežu dzimtas dzīvnieku ekskrementu uzskaitē.

Jaunaudzes I stāva priežu, egļu un apšu svaigo koku bojājumus iedala sekojošās pakāpēs:

- koks nebojāts;
- koks viegli bojāts (konstatēti atsevišķi svaigi mizas nobrāzumi un dzinumu apkodumi);
- stipri bojāts (mizas bojājumi 50-80% no stumbra perimetra, bojāti vairāk kā 50% dzinumu, galotne vesela);
- koks iznīcināts (mizas bojājumi vairāk kā 80% no stumbra perimetra, nolauzta galotne).
- koks nokaltis iepriekšējā gada bojājumu rezultātā.

Briežu dzimtas dzīvnieku ekskrementu uzskaitē uzskaitītas visas ekskrementu kaudzītes sadalījumā pa dzīvnieku sugām. Aļņu un staltbriežu ekskrementu kaudzītes iespēju robežās iedalītas četrās kategorijās: bullis; govs; teļš; dzimums un vecums nav pārlicinoši nosakāms.

Nogabalos uzskaitīti arī bērzi, jo tie ir mežsaimniecībai noderīgi koki, kas audzēs visbiežāk ieaug bojāto vai citu iemeslu dēļ iznīkušo koku vietā. Mežzinātnes institūts iepriekšējos gados konstatēja, ka, ja priedes, egles un apses pārnadži apskādē tā, ka kociņi vairs nespēj turpināt augšanu, tad bieži bērzu izvēlas tālākai meža atjaunošanai. Kā arī, ja jaunaudžu teritorijās nekontrolē bērzu augšanu, tad tās aizaug ar bērziem.



4. attēls. Lapu koku (apse) un skuju koku (priede) galotņu apkodumi. Foto: Jānis Ozoliņš

Figure 4. Browsing signs of deciduous trees (aspen) and coniferous trees (pine). Photo: Janis Ozolins



5.attēls. Lapu (apse) un skuju koku (egle) mizu bojājumi. Foto: Jānis Ozoliņš

Figure 5. Bark damage of deciduous trees (aspen) and coniferous trees (spruce). Photo: Janis Ozolins

Aprēķināts vidējais postījumu procents koku sugām. Pirmās divas postījumu pakāpes – nebojātie un viegli bojātie koki – apvienoti vienā grupā, kā tālāk augt spējīgi koki. Pārējās klases

apvienotas kā bojāti koki, kuru tālā kā augšana ir stipri traucēta vai neiespējama. Bojājumu dati analizēti saistībā ar parauglaukumos konstatēto pārnadži ekskrementu daudzumu. Dati apstrādāti ar variācijas rindu un tās novērtēšanas metodi un grafisko ilustrāciju.

H₁ – kvadrāta testa kritēriju izmanto, lai pārbaudītu empīriskā sadalījuma atbilstību kādam teorētiskam sadalījumam - tādejādi nosakot esošos un paredzētos koku bojājumus. Aprēķiniem izmantots automātiskais kalkulators adresē (<http://www.socscistatistics.com/tests/chisquare2/Default2.aspx>).

3. REZULTĀTI

Pārnadžu nodarīto postījumu uzskaites

2014. gadā tika uzskaitīti 112 nogabali. 2015. gadā uzskaitīja atkārtoti 2014. gada nogabalus, kā arī 2016. gadā atkārtoti uzskaitīja šos pašus 112 nogabalus.

1.tabula.

Dzīvnieku ekskrementu kaudzīšu skaits visos trīs gados

Table 1

The total count of animal pellet groups in three years

Gads	Visu dzīvnieku skaits
2014	203
2015	797.4
2016	1131.2

1.tabulā redzams kopējais dzīvnieku ekskrementu kaudzīšu skaits trīs gadu laikā

2.tabula

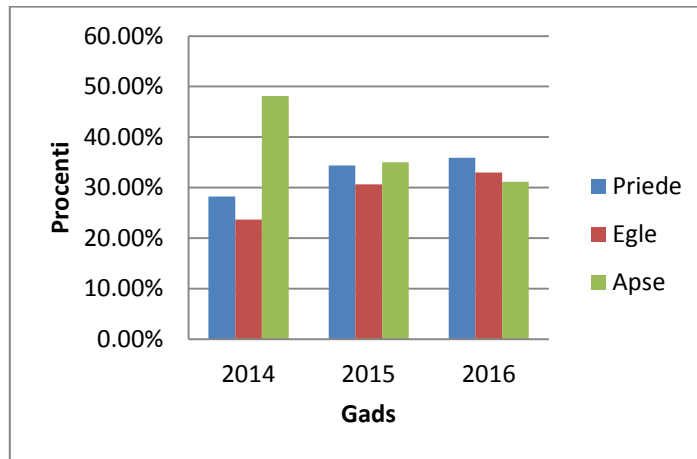
Kopējais koku skaits trīs gados

Table 2

The total count of trees in three years

Gads	2014		2015		2016		Kopā
	N	%	N	%	N	%	
<i>Suga</i>	5321	28.25	6795	34.35	6999	35.89	19115
<i>Priede</i>	4453	23.64	6057	30.62	6429	32.97	16939
<i>Apse</i>	9061	48.11	6928	35.03	6074	31.15	22063
Kopā	18835	100.00	19780	100.00	19502	100.00	58117

2.tabulā redzams kopējais uzskaitītais koku skaits audzēs trīs gadu laikā



6.attēls Kopējais koku skaits procentos

Figure 6 Percentage of total tree count

6. attēlā redzams kopējais koku skaits procentos. 2015. un 2016. gadā kopējais uzskaitīto apšu, priežu un egļu skaits bijis līdzīgs, bet 2014. gadā apsekoto apšu daudzums bijis ievērojami lielāks, savukārt priežu un egļu skaits mazāks kā abos pārējos gados.

3. tabula

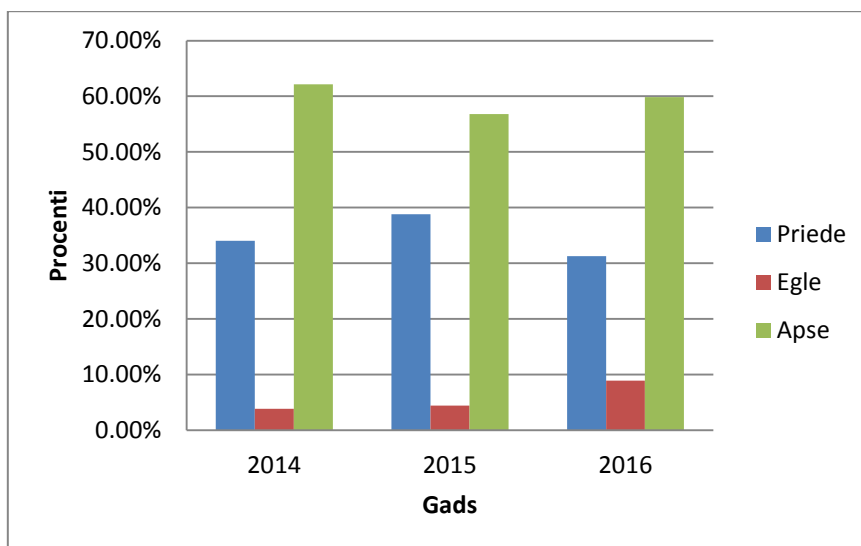
Bojāto koku sugu īpatsvars pret visiem bojātajiem kokiem

Table 3

Damaged tree species proportion of all damaged trees

Gads	2014		2015		2016		Kopā	%
	N	%	N	%	N	%		
Priede	675	34.04	591	38.80	961	31.26	2227	33.84
Egle	76	3.83	67	4.40	273	8.88	416	6.32
Apse	1232	62.13	865	56.80	1840	59.86	3937	59.83
Kopā	1983	100.00	1523	100.00	3074	100.00	6580	100.00

3.tabulā redzams kopējais bojājumu skaits audzēs trīs gadu laikā, kā arī bojājumu skaits procentos attiecībā pret veselajiem kokiem.



7.attēls bojāto koku sugu īpatsvars pret visiem bojātajiem kokiem

Figure 7 damaged tree species proportion of all damaged trees

7.attēlā redzams kopējais bojāto koku sugu īpatsvars pret visiem bojātajiem kokiem. No visiem graužtajiem kokiem kopā 2014. gadā visvairāk bija graužta apse, bet vismazāk egle (3. tab., 7. att.). 2015. gadā apgraužto apšu bija mazāk, tomēr tās arvien bija graužtas vairāk par priedēm un eglēm. Šajā gadā samazinājies graužto priežu un eglu skaits. Egles arī 2015. gadā vismazāk postītas. 2016. gadā aizvien vislielākais apgraužto koku īpatsvars attiecībā pret visiem apgraužtajiem kokiem ir apsei, pieaudzis arī apgraužto priežu īpatsvars. Arī eglu īpatsvars salīdzinot ar iepriekšējo gadu ir ievērojami pieaudzis, bet 2016. gadā, salīdzinājumā ar pārējo koku īpatsvaru, tas ir neliels. Salīdzinot pa trīs gadiem vislielākais apgraužto priežu īpatsvars bijis 2016. gadā, bet vismazākais 2015. gadā. Arī eglēm īpatsvars bijis vismazākais 2015. gadā, bet vislielākais 2016. gadā. Apgraužto apšu īpatsvars arī vislielākais bijis 2016. gadā, bet vismazākais 2015. gadā attiecībā pret visiem graužtajiem kokiem.

4.tabula

Pārnadžu bojājumi priežu audzēs 2014.,2015. un 2016 gadā

Table 4

Ungulates damage to pine stands in 2014, 2015 and 2016

Gads	P_1+P_2		P_3+P_4+P_5	
	N	%	N	%
2014	4646	87.31	675	12.69
2015	6204	91.30	591	8.70
2016	6038	86.27	961	13.73

4.tabulā redzams bojāto un veselo koku attiecība trīs gadu laikā.

- P_1 – veseli
- P_2 – viegli bojāti
- P_3 – stipri bojāti
- P_4 – iznīcināts
- P_5 – iznīcis
- N–daudzums

2015. gadā veselo un viegli bojāto priežu skaits procentos ir lielāks nekā 2014. gadā. 2016. gadā priedes ir postītas visvairāk, jo kopējais dzīvnieku skaits, kas uzturas audzēs, pēc ekskrementu datiem, ir pieaudzis.

5.tabula

Briežu dzimtas pārnadžu nodarītie postījumi egļu audzēm 2014., 2015. un 2016. gadā

Table 5

Ungulates damage to spruce stands in 2014, 2015 and 2016

Gads	E_1+E_2		E_3+E_4+E_5	
	<i>N</i>	%	<i>N</i>	%
2014	4377	98.29	76	1.71
2015	5990	98.89	67	1.11
2016	6156	95.75	273	4.25

5.tabulā redzams bojāto un veselo egļu attiecība trīs gadu laikā. 2014. un 2015. gadā starpība procentos starp bojātajām un veselajām eglēm ir nemainīga, bet ir palielinājies uzskaitīto egļu daudzums. 2016. gadā palielinājies bojāto egļu daudzums.

6. tabula

Briežu dzimtas pārnadžu nodarītie postījumi apšu audzēm 2014., 2015. un 2016. gadā

Table 6

Ungulates damage to aspen stands in 2014, 2015 and 2016

Gads	A_1+A_2		A_3+A_4+A_5	
	<i>N</i>	%	<i>N</i>	%
2014	7829	86.40	1232	13.60
2015	6063	87.51	865	12.49
2016	4234	69.71	1840	30.29

6.tabulā redzams bojāto un veselo apšu attiecība trīs gadu laikā. 2014. gadā ir vairāk bojāto apšu kā 2015. gadā skaitliski, bet kopējais apskatīto apšu skaits ir samazinājies. 2016. gadā ir daudz vairāk graužto apšu kā iepriekšējos gados, pārnadžu skaits audzēs ir pieaudzis.

7.tabula

Briežu dzimtas pārnadžu nodarīto postījumu kopsavilkums par 2014., 2015. un 2016. gadu.

Table 7

Summary of damages done by deer family ungulates in 2014., 2015. and 2016.

2014. gads	Priede	Egle	Apse	2015. gads	Priede	Egle	Apse	2016. gads	Priede	Egle	Apse
Veseli	83.09 %	95.71 %	82.63 %	Veseli	88.71 %	97.52 %	81.68 %	Veseli	84.05 %	94.23 %	63.65 %
Viegli bojāti	4.23%	2.58%	3.77%	Viegli bojāti	2.59%	1.37%	5.83%	Viegli bojāti	2.21%	1.52%	6.06%
Stipri bojāti	4.32%	1.30%	4.81%	Stipri bojāti	3.68%	0.78%	9.18%	Stipri bojāti	4.63%	1.04%	17.35 %
Iznīcin-āts	8.16%	0.40%	8.75%	Iznīcin-āts	4.64%	0.28%	2.86%	Iznīcin-āts	7.14%	0.30%	6.06%
Iznīcis	0.21%	0.00%	0.03%	Iznīcis	0.38%	0.05%	0.45%	Iznīcis	1.96%	2.91%	6.88%
Kopā	100.00 %	100.00 %	100.00 %	Kopā	100.00 %	100.00 %	100.00 %	Kopā	100.00 %	100.00 %	100.00 %

7.tabulā redzams pārnadžu nodarīto postījumu kopsavilkums par 2014., 2015. un 2016. gadu. Priedes visos gados aptuveni vienādā daudzumā bojātas. 2016. gadā palielinājies iznīkušo priežu skaits. Egļu bojājumi visos gados arī bijuši līdzīgi, bet 2016. gadā vairāk iznīkušas. Bojājumu apjoms apsēm ar katru gadu ir pieaudzis. Būtisks bojājumu apjoms ir 2016. gadā, kad bija palielinājušās visas bojājumu pakāpes.

8.tabula

Aļņu iedalījums dzimuma un vecuma grupās sugas ietvaros pēc atstāto ekskrementu kaudzītēm

Table 8

Elk division for species census of pellet groups

		Aļņi *							
		Tēviņi		Mātītes + teļi		Nenoteikts		Kopā	Kopā %
Gads	N	%	N	%	N	%			
2014	16	28.99	20.8	37.68	18.4	33.33	52	100.00	
2015	83	40.10	72	34.78	52	25.12	190.4	100.00	
2016	56.8	20.34	159.2	57.02	63.2	22.64	279.2	100.00	

* Ņemot vērā, ka alnis dienā vidēji atstāj 20 kaudzītes, bet staltbriedis un stirna 16 kaudzītes, aļņu ekskrementu kaudzīšu skaits ir pārrēķināts, lai dati būtu salīdzināmi starp sugām.

8. tabulā redzams aļņu iedalījums grupās sugas ietvaros pēc atstāto ekskrementu kaudzīšu daudzuma trīs gadu laikā. 2014. gadā audzēs visvairāk ir konstatētas aļņu mātītes ar mazuļiem, tēviņu ir bijis vismazāk, vairāk par tēviņiem, bet mazāk par mātītēm ar mazuļiem ir arī nenoteiktie indivīdi. Kopumā no visiem 3 gadiem 2014. gadā aļņu jaunaudzēs bijis vismazāk. 2015. gadā audzēs visvairāk bijis aļņu tēviņu, bet vismazāk nenoteikto indivīdu. 2015. gadā palielinājies nogabalos uzskaitīto aļņu ekskrementu kaudzīšu skaits. 2016. gadā audzēs pēc atstātajām ekskrementu kaudzītēm visvairāk uzturējušās aļņu mātītes ar mazuļiem, bet vismazāk aļņu tēviņu. Arī 2016. gadā audzēs palielinājies konstatēto ekskrementu kaudzīšu skaits.

Staltbriežu iedalījums grupās sugas ietvaros pēc atstāto ekskrementu kaudzītēm

Table 9

Red deer division for species census of pellet groups

Gads	Staltbrieži						Kopā	Kopā %
	Tēviņi		Mātītes + teļi		Nenoteikts			
	N	%	N	%	N	%		
2014	7	6.19	25	22.12	81	71.68	113	100.00
2015	79	30.27	137	52.49	45	17.24	261	100.00
2016	98	24.32	204	50.62	101	25.06	403	100.00

9. tabulā redzams staltbriežu iedalījums grupās sugas ietvaros pēc atstāto ekskrementu kaudzīšu daudzuma trīs gadu laikā. 2014. gadā daudzi staltbrieži pēc dzimuma netika noskaidroti, vadoties pēc uzskaitītajām ekskrementu kaudzītēm audzēs. 2015. gadā uzskaitīto staltbriežu tēviņu ekskrementu kaudzīšu skaits ievērojami palielinājies. Šajā gadā audzēs visvairāk bijušas mātītes ar mazuļiem. Ir uzskaitīts ievērojami mazāk to ekskrementu kaudzīšu, kas netika atpazītas pēc dzimuma šajā gadā. Visvairāk dzīvnieku audzēs ir bijis 2016. gadā. Ievērojamu daudzumu no ekskrementu kaudzītēm neizdevās noteikt.

10. Tabula

Stirnu sadalījums trīs gadu laikā sugas ietvaros pēc atstāto ekskrementu kaudzītēm

Table 10

Roe deer division for species census of pellet groups

Gads	Stirnas*	%
2014	38	18.43
2015	346	42.51
2016	449	39.69

*stirnu ekskrementus pa dzimumiem neizdala

10. tabulā redzams stirnu iedalījums pēc atstāto ekskrementu kaudzīšu daudzuma trīs gadu laikā. Vismazāk atrasto stirnu ekskrementu bija 2014. gadā. Uzskaitīto ekskrementu kaudzīšu daudzums ļoti lielā apjomā pieaudzis 2015. gadā. Taču visvairāk stirnu ekskrementu kaudzītes uzskaitītas 2016. gadā.

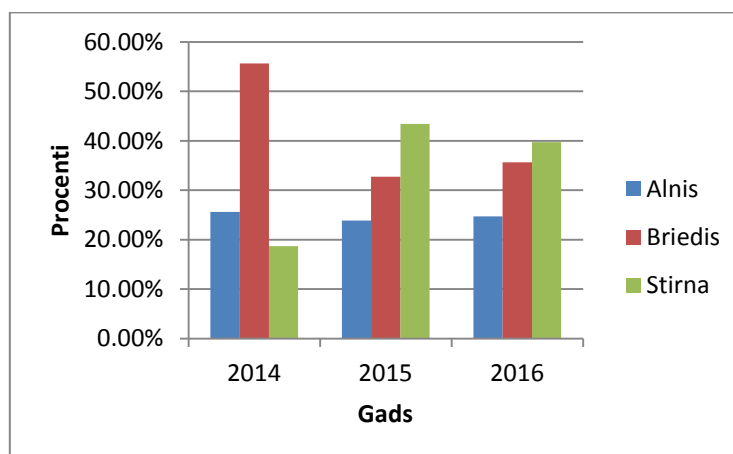
Visu briežu dzimtas dzīvnieku skaits trīs gados

Table 11

Count of all ungulates for three years

Gads	Alnis		Briedis		Stirna		Kopā
	N	%	N	%	N	%	
2014	55.2	26.77	113	54.80	38	18.43	206.2
2015	207	25.43	261	32.06	346	42.51	814
2016	279.2	24.68	403	35.63	449	39.69	1131.2

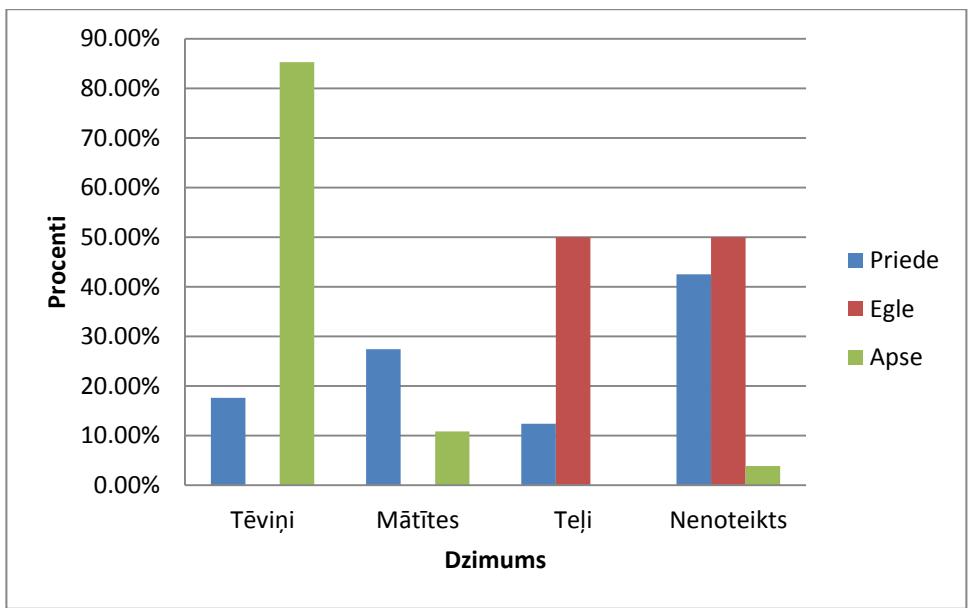
11.tabulā briežu dzimtas atstāto ekskrementu kaudzīšu skaits.



8.attēls visu briežu dzimtas dzīvnieku skaits trīs gados

Figure 8 Count of all ungulates for three years

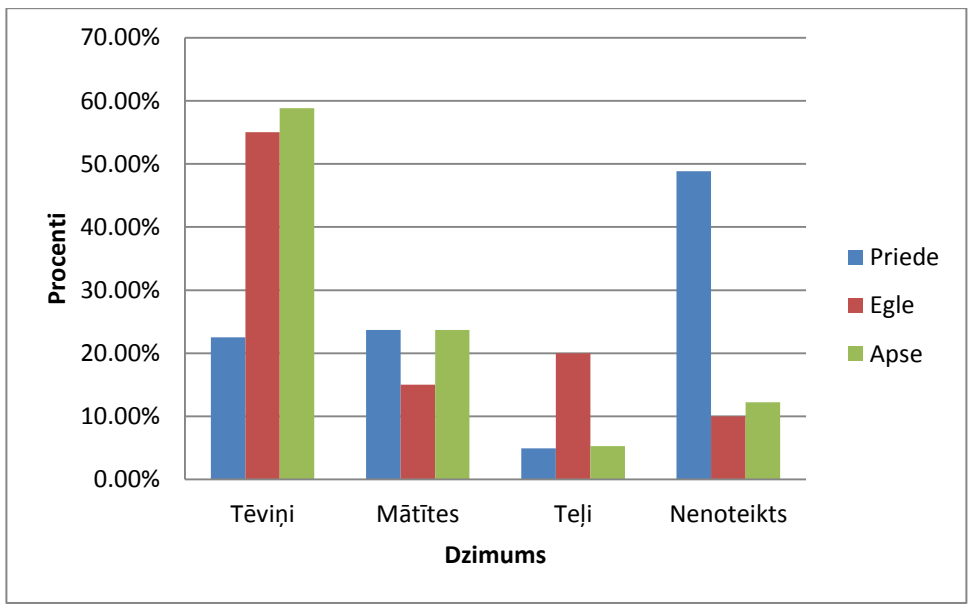
8. attēlā parādīts sadalījums procentos visās trīs kokaugu audzēs briežu dzimtas ietvaros trīs gadu laikā pēc ekskrementu kaudzīšu skaita. 2014. gadā pēc skaita procentos visvairāk ir bijis staltbriežu, attiecībā pret pārējām sugām, to skaits audzēs 2015. gadā ir ievērojami samazinājies un arī 2016. gadā nav daudz palielinājies. Strauji palielinājies stirnu skaits audzēs 2015. gadā, 2016. tas arī ir bijis liels, taču nedaudz samazinājies kopš iepriekšējā gada. Aļņu ekskrementu kaudzīšu skaits kopumā visos trīs gados nav īpaši mainījies.



9.attēls. Bojājumi kokiem aļņa sugas ietvaros 2014. gadā

Figure 9. Damage of trees done by elk in 2014

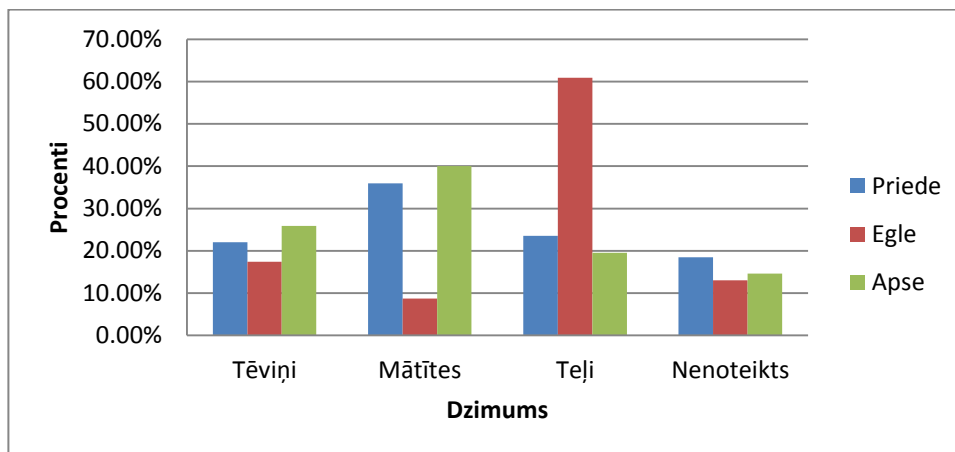
9.attēlā parādīts sadalījums procentos visās trīs kokaugu audzēs aļņa sugas ietvaros. 2014. gadā aļņu tēviņi visvairāk uzturējušies apšu audzēs, savukārt egļu audzēs nav konstatēti praktiski nemaz. Mātītes šajā gadā visvairāk bijušas priežu audzēs, nelielā skaitā arī apšu audzēs, bet egļu audzēs nemaz. Teji visvairāk bija uzturējušies egļu audzēs, retāk priežu audzēs, savukārt apšu audzēs nemaz. Liels daudzums aļņu netika identificēti priežu un egļu, mazāk apšu audzēs.



10.attēls. Bojājumi kokiem aļņa sugas ietvaros 2015. gadā

Figure 10. Damage of trees done by elk in 2015

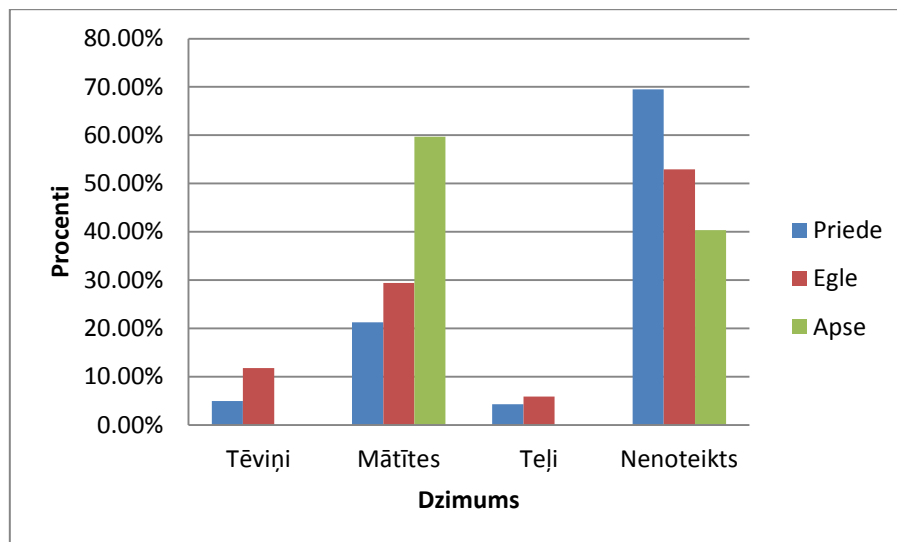
10.attēlā parādīts sadalījums procentos visās trīs kokaugu audzēs aļņa sugas ietvaros. 2015. gadā aļņu tēviņi visvairāk uzturējušies egļu un apšu audzēs, ievērojami mazāk – priežu audzēs. Mātītes aptuveni vienādā daudzumā uzturējušās priežu un apšu audzēs, nedaudz mazāk egļu audzēs. Visvairāk teļi 2015. gadā uzturējušies egļu audzēs, ievērojami mazāk priežu un apšu audzēs. Priežu audzēs liels skaits dzīvnieku netika identificēti, mazāks nenoteikto dzīvnieku skaits bijis egļu un apšu audzēs.



11.attēls. Bojājumi kokiem aļņa sugas ietvaros 2016. gadā

Figure 11. Damage of trees done by elk in 2016

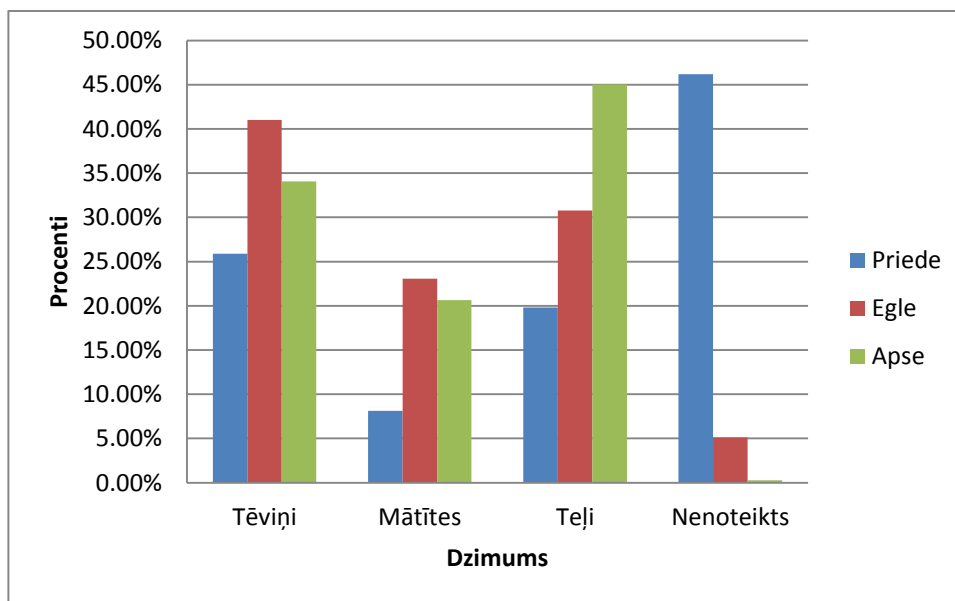
11.attēlā redzams sadalījums procentos visās trīs kokaugu audzēs aļņa sugas ietvaros. 2016. gadā aļņu tēviņi visas trīs koku sugu audzēs uzturējušies aptuveni vienādā daudzumā. Mātītes šajā gadā mazāk uzturējušās egļu audzēs, bet vairāk priežu un apšu. Teļi 2016. gadā visvairāk bijuši egļu audzēs, mazāk apšu un priežu audzēs. Šajā gadā mazāk ir bijis neidentificēto indivīdu visas koku audzēs, pēc neatpazīto aļņu daudzums bijis neliels.



12.attēls. Bojājumi kokiem staltbrieža sugas ietvaros 2014. gadā

Figure 12. Damage of trees done by red deer in 2014

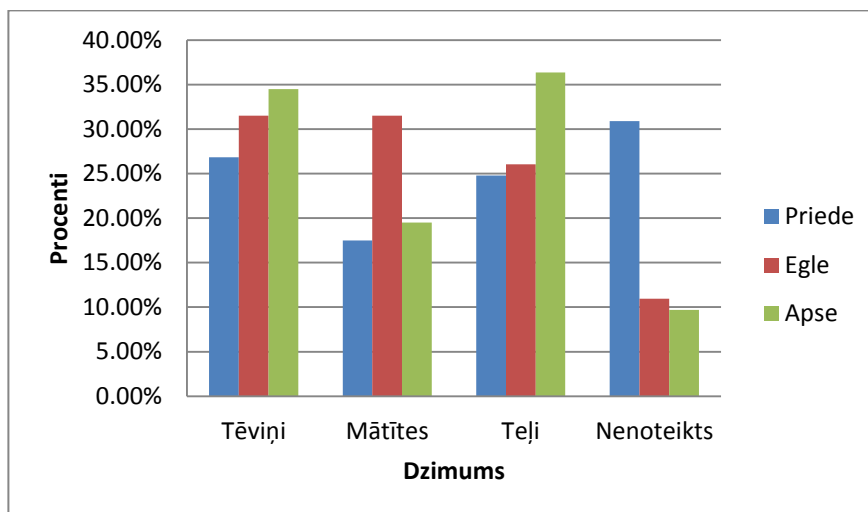
12.attēlā parādīts sadalījums procentos visās trīs kokaugu audzēs staltbrieža sugas ietvaros. 2014. gadā staltbriežu mātītes visvairāk ir uzturējušās apšu audzēs, bet tēviņi un teļi tajās nav bijuši, mātītes vairāk par tēviņiem un teļiem ir bijušas arī priežu un egļu audzēs, tomēr datus nevar uzskatīt par pilnīgi pareiziem, jo liels daudzums dzīvnieku audzēs netika noteikts pēc dzimuma.



13.attēls. Bojājumi kokiem staltbrieža sugas ietvaros 2015. gadā

Figure 13. Damage of trees done by red deer in 2015

13.attēlā redzams sadalījums procentos visās trīs kokaugu audzēs staltbrieža sugas ietvaros.



14.attēls. Bojājumi kokiem staltbrieža sugas ietvaros 2016. gadā

Figure 14. Damage of trees done by red deer in 2016

14.attēlā redzams sadalījums procentos visās trīs kokaugu audzēs staltbrieža sugas ietvaros.

12.Tabula

Esošie un paredzētie koku bojājumi

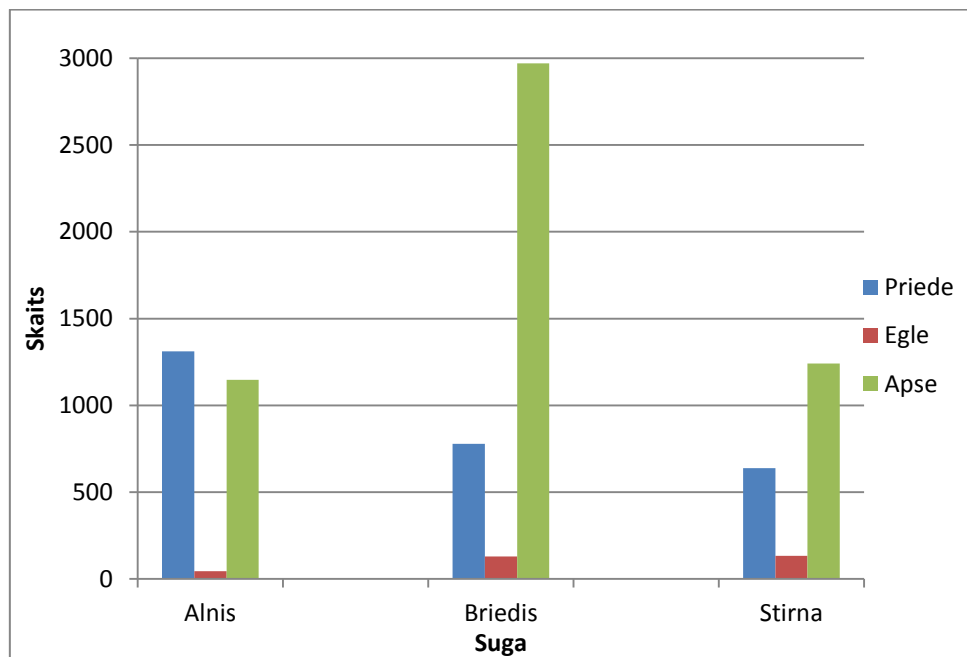
Table 12

Damage deviation from the norm

	Apse	
	Bojājumi kopā	Dzīvnieku skaits
Alnis	1148 (1180) [0.78]	279 (248.64) [3.71]
Briedis	2970 (2785.28) [12.25]	403 (588) [58.06]
Stirna	1242 (1397) [17.06]	449 (295) [80.87]
	Egle	
	Bojājumi kopā	Dzīvnieku skaits
Alnis	45 (69) [8.45]	279 (255) [2.29]
Briedis	129 (114) [2.09]	403 (418.42) [0.57]
Stirna	133 (124)	449 (457.75) [0.17]
	Priede	
	Bojājumi kopā	Dzīvnieku skaits
Alnis	1311 (1240) [31.11]	279 (466) [75.04]
Briedis	778 (835) [3.87]	403 (346.13) [9.34]
Stirna	639 (769.13) [22.02]	449 (319) [53.10]

12. tabulā aprēķināti dati ar H_i – kvadrāta testu. Reālie dati, prognozētie dati iekavās () un H_i – kvadrāta kritiskā vērtība kvadrātiem iekavās []. 12. tabulā apskatīta bojāto koku summa un

kopējais dzīvnieku skaits. Iegūtie reālie dati salīdzināti ar izlīdzinātajiem datiem pēc programmas un noteikts koeficients. Testa rezultātos parādās, ka p vērtības ir mazākas par būtiskuma līmeni (χ^2 tests; $p < 0.1$), tātad, var secināt, ka bojājumu sadalījums pa sugām būtiski atšķiras no dzīvnieku skaita sadalījuma pa sugām. Piemēram, ir daudz vairāk bojājumu, ko izdara alnis salīdzinot ar skaitu, toties stirnas izdara proporcionāli mazāk bojājumus nekā proporcionāli ir to skaits.



15.attēls. Skaitliskais bojājumu daudzums visos trijos gados kopā, katrai dzīvnieku sugai

Figure 15. Count of damage in all three years together, each species of animal

15.attēla redzams skaitliskais bojājumu daudzums trīs gadu laikā, ko izdarījusi katra dzīvnieku suga. Šajā attēlā redzams, ka visos trīs gados kopā visvairāk ir bojātas apses un vislielākais apšu audžu postītājs ir staltbriedis. Priedes visvairāk posta alnis, bet vismazāk stirna. Egles vairāk bojā stirnas un staltbrieži, bet vismazāk aļņi.

Bojājumu daudzums visos trijos gados kopā, katrai dzīvnieku sugai

Table 13

Amount of damage in all three years together, each species of animal

Kopējais nograuzmums 3 gadu laikā							
	Alnis		Briedis		Stirna		Kopā
Priede	1311	48,06%	778	28,52%	639	23,42%	2728
Egle	45	14,66%	129	42,02%	133	43,32%	307
Apse	1148	21,42%	2970	55,41%	1242	23,17%	5360

13.tabulā apkopoti bojājumi katrai koku sugai, ko nodara aļņi, staltbrieži un stirnas.

4. DISKUSIJA

No ievāktajiem datiem var izdarīt secinājumu, ka ar katru gadu ir pieaudzis dzīvnieku uzturēšanās biežums audzēs – 2016. gada dati salīdzinājumā ar 2014. gadu ir piecreiz lielāki (11. tabula), tomēr spriedums varētu nebūt korekts, jo 2014. gada uzskaites ietekmēja vēlāka uzskaites uzsākšana, kad, pieaugot veģetācijai, samazinājās iespēja pamanīt ekskrementus, tādēļ arī rezultātos ir mazāks kaudzīšu skaits. Palielinoties dzīvnieku skaitam audzēs ir palielinās arī bojājumu daudzums (4.,5.,6. un 11. tabula).

Arī Valsts meža dienesta oficiālā statistika rāda, ka pēdējo 10 gadu laikā Latvijā ir pieaudzis aļņu un staltbriežu skaits, arī stirnu populācija, kas bija 2010. un 2011. gada auksto ziemu dēļ samazinājusies, tagad palielinās un dzīvnieku skaits ir lielāks. Salīdzinājumam jāmin, ka 2010. un 2011. gadā pārnadžu nodarītie postījumi skuju koku jaunaudzēm bija no 5.4% līdz 24%, kā arī datu analīzē redzams, ka postījumu daudzums trīs gadu laikā ir nemainīgs (Baumanis 2013).

Populācijas skaita kontrole, dzīvniekus medījot, ir nozīmīga, lai tiktu samazināti pārnadžu nodarītie bojājumi audzēm, bet tas diemžēl nevienmēr ir produktīvi, ja, piemēram, ir nepiemērota izšaušana dzimuma un vecuma izvēles ziņā. Šādas medības var tieši pretēji – palielināt postījumu daudzumu (Putman *et al.* 2011). Bieži vien mātīte ar mazuļiem var nodarīt vairāk bojājumu nekā pieaudzis tēviņš. Tā ir bijis pēc iegūtajiem datiem, piemēram, aļņiem, kad 2014. un 2016. gadā mātītes ar teļiem audzēs ir uzturējušās daudz vairāk nekā tēviņi. Tas ļauj izdarīt secinājumus, ka tieši mātītes ar mazuļiem ir arī vairāk radījušas bojājumus apsekotajām audzēm, domēr dati nav precīzi, jo ir uzskaitītas vairākas nenoteikto ekskrementu kaudzītes (9., 10. un 11. attēls). Arī iegūtie rezultāti par staltbriežu dzimumu sadalījumu audzēs ir ļoti līdzīgi – tēviņi tajās uzturējušies mazāk par mātītēm ar teļiem. Piemēram, tieši aļņu teļi visvairāk ir bojājuši priežu audzes, salīdzinot iegūtos rezultātus sugas ietvaros. Sevišķi daudz egles teļi bojājuši 2014. un 2016. gadā. Iespējams, ka iegūtie rezultāti nedaudz atšķirtos, ja visi dzīvnieki tiktu identificēti pēc to atstātajām ekskrementu kaudzītēm. Diemžēl samērā liels ekskrementu kaudzīšu daudzums netika atpazīts un noteikts pēc dzīvnieku dzimuma. Tādēļ iegūtos rezultātus nebūtu korekti uzskatīt par pilnīgi precīziem, bet tikai aptuveniem.

Kaut gan uzskaitīto priežu, apšu un egļu skaits visos trīs gados bijis diezgan līdzīgs, izņemot to, ka 2014. gadā nedaudz vairāk uzskaitītas apses kā abos pārējos gados, bet mazāk egļu un priežu, visvairāk pa visiem trīs gadiem kopā ir grauztas apses, mazāk priedes, savukārt egles, salīdzinot ar abām pārējām koku sugām, grauztas ļoti maz. Apgrauzto egļu skaits ar katru gadu ir

nedaudz palielinājies, tas varētu būt skaidrojams ar to, ka strauji pieaudzis arī dzīvnieku skaits. Valsts mežu atjaunošanā 2014. gadā 49% sastāda skuju koki – priede 33%, egle 16%, (Anonīms 2015).

Apses no visām trīs koku sugām visu trīs gadu laikā arī ir visstiprāk bojātas un palielinoties dzīvnieku skaitam arī 2016. gadā vismazāk uzskaitītas apses, kuras bijušas nebojātas jeb veselas.

Iespējams, ka apses vairāk bojātas arī tādēļ, ka tūrisma sezonā pārnadži audzes izmanto kā slēptuves un tādēļ, ka starp apsēm to lapu dēļ ir vieglāk paslēpties (Jarnemo *et al.* 2014), dzīvnieki tās izmanto, lai būtu pēc iespējas sliktāk pamanāmi. Ilgu laiku uzturoties apšu audzēs arī tiek nodarīti lielāki postījumi apgraužot mizu, zarus un noberžot kokus ar ragiem, jo ādai kļūstot sausai un dzīvniekam tos trinot pret kokiem, nolobās nost, radot skrāpējumus kokam (Spura 1974). Arī jauktās mežu-lauksaimniecības ainavās postījumu ir vairāk, jo ir pieejams labs dienas aizsegs (Jarnemo *et al.* 2014).

Viens no iemesliem, kādēļ pārnadži mazāk bojājuši egļu mežus varētu būt tāds, ka tajos ir mazāk barības vielu, kā, piemēram, atvērtajos biotopos ar lielāku veģetāciju. Arī ietekme uz lapukokiem ir lielāka tādos apgabalos, kur dominē skujkoki (Gotmark *et al.* 2005), lapu koki salīdzinājumā ar skuju kokiem tiek vairāk grauzti siltajā sezonā. Tā kā pēdējo trīs gadu laikā ziemās sniega nebija tik daudz un arī gaisa temperatūra bija salīdzinoši augsta ziemas periodam, pārnadžiem nebija tik lielas problēmas ar barības atrašanu. Arī šis varētu būt iemesls, kādēļ skujkoku audzes bojā mazāk. Sākoties pavasarim un parādoties lapukoku jaunajiem dzinumiem un lapiņām, pārnadži tos apgrauž, tādēļ arī apses ir no visām trīs koku sugām visvairāk bojātas. Skuju koku mežos pārnadži ziemo labprātāk, to labi var pavasaros noteikt pēc atrasto ekskrementu kaudzītēm. Skuju koku mežos dzīvniekiem ir daudz vieglāk patverties no ziemas vējiem (Tauriņš 1982), bet tā kā pēdējos gados ziemas nav bijušas bargas un ar biezu sniegu, dzīvnieku nepieciešamība pēc aizvēja, nav bijusi, iespējams tas ir iemesls, kādēļ skuju koki grauzti mazāk par apsēm. Piemēram, aļņi priežu jaunaudzēs pārsvarā uzturas ziemas periodā, bet tā kā ziemas nav vairs tik bargas kā senāk, arī veģetācijas sezona sākas ātrāk un dzīvnieks pārvietojas uz citām audzēm, kur ir pieejama dažādāka un daudzveidīgāka barība.

Pie tā, ka apses 2016. gadā iznīkušas ievērojami vairāk nekā abos iepriekšējos gados (6. tabula), varētu būt vainojams gan tas, ka palielinājies pārnadžu daudzums, gan arī fakts, ka kociņi iepriekšējos gados ir tikuši stipri bojāti un nav spējuši turpmāk augt.

Postījumu noteikšana ir tikai prognoze tam, kā atjaunosies mežs, jo nekatrs nograuztais zars vai pumpurs nozīmē bojājumu kokam, kā arī nekatrs bojātais koks nozīmē postījumu visai audzei

(Putman *et al.* 2011). Īstie postījumi būs nosakāmi laikā, kad koksne tiks iegūta. Tātad - meža atjaunošanās gaitu nevar pilnībā prognozēt, jo prognozes var būt apšaubāmas. Lai precīzāk prognozētu, kādu iespaidu uz jaunaudzēm rada nograuzumi, tie jāapseko tad, kad kokiem galotnes zaru nograušana vairs nav iespējama (Reimoser *et al.* 1999), jo ja atjaunojas galotne, koks var turpināt pilnvērtīgi augt un attīstīties, kā arī tā augšana nebūs apdraudēta turpmākajos gados veco bojājumu dēļ, kā tas ir pierādījies šajā pētījumā priedēm, kad tajos pašos apsekotajos parauglaukumos 2015. gadā ir bijis vairāk veselo priežu kā iepriekš. Ievainotā vieta neatjaunojas un nākamajā gadā par bojājumu netiek uzskaitīta, koks ievainotās vietas vai nu kompensē un turpina augt, vai nekompensē. Līdzīgi dati ir arī par veselajām eglēm.

Kaut gan proporcionāli stirnu ir vairāk kā citu pārnadžu, tās rada mazāk bojājumu par aļņiem un staltbriežiem (12. tabula), jo lielais konstatētais stirnu ekskrementu apjoms nav uzskatāms par apliecinājumu, ka stirnas nodara vislielākos postījumus, jo salīdzinājumā ar alni un briedi, stirna savu nelielo ķermeņa izmēru dēļ nav uzskatāma par tik būtisku postījumu nodarītāju kā abas pārējās sugas (Tauriņš 1982)

Priedes visvairāk bojā alnis, savukārt egles tas grauz, salīdzinājumā ar abām pārējām briežu dzimtas dzīvnieku sugām, vismazāk. Iespējams, ka no visiem dzīvniekiem alnis visvairāk grauz priedi tāpēc, ka tā izmērs ļauj labāk sasniegt koka galotnes dzinumus. Apsi alnis apskādē līdzīgā daudzumā kā stirna. Staltbriedis ir lielākais apšu bojātājs, tas apšu audzēs uzturas ievērojami biežāk kā stirna un alnis. Tā kā staltbriežu ekskrementi jaunaudzēs konstatēti biežāk nekā aļņu ekskrementi, tad domājams, ka brieži nodara lielākus postījumus, nekā aļņi, kurus līdzšinējos pētījumos uzskatīja par galvenajiem postītājiem (Baumanis 2013). Tomēr arī šajā gadījumā jāņem vērā, ka no trīs gadiem nevar izdarīt drošus secinājumus. Stirna salīdzinājumā ar abām pārējām briežu dzimtas dzīvnieku sugām egļu audzes bojā vairāk (13. tabula), sevišķi liela atšķirība ir salīdzinājumā ar postījumiem, ko eglēm rada alnis. Stirna labprātāk ēd psi kā priedi. No barības, kas ir pieejama, pārnadži izvēlas sev garšīgāko, izmeklējot vairāk barojošos kokus (Senn *et al.* 2002). Stirnu īpatnība ir tāda, ka tās priedes kultūras bojā egļu mežos, bet lapu koku mežos bojā egļu kultūras, iespējams tādēļ stirnas visvairāk bojā egli no visām trīs briežu dzimtas dzīvnieku sugām. Kokus tās vairāk bojā intensīvi beržot ragus, nevis apgraužot (Tauriņš 1982).

Uzskaitot bojājumus būtu jāņem vērā arī fakts, ka dzīvnieki var baroties vienā audzē, bet ekskrementus atstāt citā, tādēļ vērtējums, kuras koku sugas posta kura dzīvnieku suga, nav uzskatāms par pilnīgi precīzu. Tāpat nevajadzētu ignorēt arī jaunaudžu atrašanās vietas.

Piemēram, ja audze atrodas netālu no lauksaimniecības zemēm, tajās pārnadžu skaits varētu būt lielāks, jo dzīvnieki barojas arī ar kultūraugiem, bet, piemēram, slēpjoties no cilvēkiem vai meklējot ēnu un patvērumu no karstuma, pārvietoties uz audzi, tai pat laikā nodarot tai vairāk vai mazāk būtiskus bojājumus.

Lai iegūtu precīzākus rezultātus, dzīvnieku bojājumu uzskaites jāveic arī turpmākos gadus. No trīs gadu datiem nevar iegūt precīzus secinājumus. Turpmākajos pētījumos būtu jāanalizē postījumu saistība ar vairākiem faktoriem, piemēram, mežsaimniecības un lauksaimniecības darbību, aizsardzības līdzekļu lietošanu jaunaudzēs un audžu kopšanas pasākumiem, pārnadžu ekoloģiju, medību populāciju apsaimniekošanas aspektiem un laikapstākļiem.

SECINĀJUMI

1. Esošā pētījuma metodika dod iespēju konstatēt pašreizējo jaunaudzū stāvokli un novērot audžu attīstību pārnadžu ietekmes rezultātā.

2. Vidējais kokaugu postījumu apjoms, salīdzinājumā ar iepriekš veiktajiem pētījumiem, parāda, ka ir palielinājies bojājumu skaits apsēm.

3. Pašreizējās ekskrementu uzskaites norāda, ka lielākos postījumus jaunaudzēm, iespējams, nodara staltbriedis.

4. Līdz šim ievāktie dati par nodarītajiem postījumiem un ekskrementu uzskaitēm neļauj izdarīt drošus secinājumus par postījumu dinamiku un to ietekmējošiem faktoriem. Pilnvērtīgai analīzei un secinājumu veikšanai nepieciešams turpināt datu ievākšanu un tos analizēt saistībā ar citiem biotiskiem, abiotiskiem un cilvēku darbības radītiem faktoriem.

PATEICĪBAS

Autore izsaka pateicību bakalaura darba vadītājai Agritai Žunnai par sniegtajām konsultācijām, datu sagādi, ar literatūrasieguviun palīdzību bakalaura darba izstrādē.

Mārim Ozolam par palīdzību datu apstrādē.

Jānim Ozoliņamun Didzim Elfertam par sniegtajām konsultācijām..

LVMI “Silava” Medniecības un faunas menedžmenta virziena darbiniekiem par palīdzību datu ieguvē.

Zooloģijas un ekoloģijas katedrai, par iespēju aizstāvēt bakalaura darbu.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA

- Anomymous 1993. A Commitement to Sustainable Forest Management in Europe, Helsinki Resolution H1. /http://www.foresteurope.org/ministerial_conferences/helsinki1993/.
- Anonīms 2016. Medības Latvijā, Latvijas Mednieku asociācija. /<http://www.latma.lv/lv/medibas-latvija/>.
- Anonīms 2003. Medījamie dzīvnieki, Latvijas Mednieku asociācija, Ministru kabineta 23.12.2003. noteikumi Nr.760 "Medību noteikumi". /<http://www.latma.lv/lv/medibas-latvija/medijamie-dzivnieki/>.
- Anonīms 2011. Latvijas meža politika, Zemkopības ministrija. /<https://www.zm.gov.lv/mezi/statiskas-lapas/nozares-strategijas-politikas-dokumenti/latvijas-meza-politika?nid=328#jump/>.
- Anonīms 2015. Meža atjaunošana, Zemkopības ministrija. /<http://www.vmd.gov.lv/valsts-meza-dienests/statiskas-lapas/-meza-apsaimniekosana/-meza-atjaunosana?nid=1679#jump/>.
augu mijiedarbības novērtēšanā meža teritorijās. – Mežzinātne 14 (47) 2004: 73-95
- Baumanis J. 2013. Pārnadžu (*Artidactyla*) populāciju stāvokļa novērtējums un apsaimniekošanas principi Latvijā. Promocijas darba kopsavilkums. Salaspils, Jelgava, 60 lpp.
- Borkovski J., Ukalski K. 2012. Bark stripping by red deer in a post-disturbance area: The importance of security cover. – Elsevier Forest Ecology and Management, 263: 17-23.
- Bušs M., Mangalis I., Gailis J., Kundziņš A., Saliņš S., Zviedre A., Eglīte A., Ozols G., Taubenbergs F., Ciniņis O., Igaunis G. 1971. Meža kultūras. Rīga: Zvaigzne, 585 lpp.
- Dambeniēks G., Bergmanis U. 1996. Populationsdynamic des Elches *Alces alces* und des Wildschweines *Sus scrofa* im Naturreservat „Teici” und angrenzenden Gebieten. Prinzipien der Regulation der Wilddichte durch Jagd. Beiträge zur Jagd- und Wildforschung, Bd., 21, 161 – 170.
- Filli, F., Suter, W. 2006. Ungulate Research in the Swiss National Park. Nationalpark – Forschung in der Schweiz, Switzerland: Schweizerischer Nationalpark, Zerne 93 pp.
- Gotmark F., Berglund A., Wiklander K. 2005. Browsing damage on broadleaved trees in semi-natural temperate forest in Sweden, with a focus on oak regeneration. – Scandinavian Journal of Forest Research, 20: 223-234.
- Jarnemo A., Minderman J., Bunnefeld N., Zidar J., Manson J. 2014. Managing landscapes for multiple objectives: alternative forage can reduce the conflict between deer and forestry . – Ecosphere, 5(8): 97.

Jorritsma I.T.M., van Hees A.F.M., Mohren G.M.J. 1999. Forest development in relation to ungulate grazing: a modeling approach. – *Elsvier Forest Ecology and Management*, 120: 23-34.

Kern C.C., Burton I.J., Raymond P., D'Amato W.A., Keeton S.W., Royo A.A., Walters B.M., Webster R.C., Wills L.J. 2016. Challenges facing gap-based silviculture and possible solutions for mesic northern in North America. – *Forestry, An International Journal of Forest Research*, 1-14.

Kramer K., Bruindernik G.G.W.T.A., Prins H.H.T., 2006. Spatial interactions between ungulate and forest management. – *Elsvier Forest Ecology and Management*, 226: 238-247.

Milner, J.M., Nilsen, E.B., Andersen, H.P. 2007. Demographic side effects of selective hunting in ungulates and carnivores. – *Conservation Biology* 21: 36-47

Ņesterovs A. 1954. *Vispārīgā mežkopība*. Rīga: Latvijas Valsts izdevniecība, 610 lpp.

Ozoliņš J., Baumanis J., Žunna, A., Zariņš, J., Ornicāns, A. 2010. . - *Mežzinātne* 22(55) 2010: 3.-18. lpp.

Priedītis A. 2004. Kokaugu apkodumu registrēšanas nozīme briežu dzimtas dzīvnieku un augu mijiedarbības novērtēšanā meža teritorijās. *Mežzinātne* 14 (47) 2004: 73-95

Putman R., Apollonio M., Andersen, R. 2011. *European Ungulates and their Management in the 21st Century*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 604 pp.

Putman, R.J. and Kjellander, P. 2002. Deer damage to cereals: economic significance and predisposing factors. In F. Tattersall and W. Manley *Conservation and conflict: Mammals and Farming in Britain*. Linnean society Occasional Publications. Otley, UK: Westbury Academic & Scientific Publishing, 186-197 pp.

Putman, R.J., Edwards, P.J., Mann, J.C.E, How, R.C., Hill, S.D. 1989. Vegetational and faunal changes in an area of heavily grazed woodland following relief of grazing. – *Biological Conservation* 47: 13-32

Reimoser F., Armstrong H., Suchant R., 1999. Measuring forest damage of ungulates: What should be considered. – *Elsvier Forest Ecology and Management*, 120: 47-58.

Reimoser F., Gossow H., 1996. Impact of ungulates on forest vegetation and its dependence on the silvicultural system. – *Elsvier Forest Ecology and Management*, 88: 107-119.

Reimoser, F., Armstrong, H., Sushant, R. 1999. Measuring forest damage of ungulates: what should be considered. – *Forest Ecology and Management* 120: 47-58.

Reimoser, F., Odermatt, O., Roth, R. and Suchant, R. 1997. Die Beurteilung von Wildwerbiß durch SOLL – IST – Vergleich. *Allgemeine Forst - und Jagdzeitung* 168, 214-227

- Rue, L.L. 2003. The Encyclopedia of Deer. Stillwater, U.S.A.: Voyageur Press, 157 pp.
- Senn J., Suter W., 2002. Ungulate browsing on silver fir (*Abies alba*) in the Swiss Alps: beliefs in search of supporting data. – *Elsvier Forest Ecology and Management*, 181: 151-164.
- Skriba G. 2011. Staltbriežu izcelsme, izplatība un audzēšana Latvijā. Rīga: Jelgavas tipogrāfija, 615 lpp.
- Spura Z. 1974. Latvijas dzīvnieku pasaule. – Rīga: Liesma, 252 lpp.
- Tauriņš E. 1982. Latvijas zīdītājdzīvnieki. – Rīga: Zvaigzne, 256 lpp.
- Ūdre I. 2003. Medību likums. /<http://likumi.lv/doc.php?id=77455/>.
- Weisberg J.P., Bugmann H., 2003. Forest dynamic and ungulate herbivory: from leaf to landscape. – *Forest Ecology and Management*, 181: 1-12 .
- Zamora R., Gomez J. M., Hodar J.A., Castro J., Garcia D. 1999. Effect of browsing by ungulates on sampling growth of Scots pine in a Mediterranean environment: consequences for forest regeneration. – *Elsvier Forest Ecology and Management*, 144: 33-42.

PIELIKUMI

1.pielikums

Aļņu bojātie koki 2014., 2015. un 2016. Gadā

Koku suga	Aļnis											
	2014				2015				2016			
	Kopējais koku skaits	% koku sugām	Nograuzumu summa	nograuzums %	Kopējais koku skaits	% koku sugām	Nograuzumu summa	nograuzums %	Kopējais koku skaits	% koku sugām	Nograuzumu summa	nograuzums %
Priede	536	52.81 %	153	53.87%	2246	37.01 %	346	38.53%	2387	39.14 %	812	61.42%
Egle	178	17.54 %	2	0.70%	1435	23.65 %	20	2.23%	2134	34.99 %	23	1.74%
Apse	301	29.66 %	129	45.42%	2387	39.34 %	532	59.24%	1578	25.87 %	487	36.84%
Kopā	1015	100.00 %	284		6068	100.00 %	898		6099	100.00 %	1322	

2. pielikums
Staltriežu bojātie koki 2014., 2015. un 2016. gadā

Koku suga	Staltriežis											
	2014				2015				2016			
	Kopējais sugas koku skaits	% koku sugām	Nograuzumu summa	nograuzums %	Kopējais sugas koku skaits	% koku sugām	Nograuzumu summa	nograuzums %	Kopējais sugas koku skaits	% koku sugām	Nograuzumu summa	nograuzums %
Priede	677	39.22 %	141	17.34%	1446	25.98 %	197	19.66%	2101	31.13 %	440	21.34%
Egle	286	16.57 %	17	2.09%	1749	31.43 %	39	3.89%	2191	32.46 %	73	3.54%
Apse	763	44.21 %	655	80.57%	2370	42.59 %	766	76.45%	2458	36.41 %	1549	75.12%
Kopā	1726	100.00 %	813		5565	100.00 %	1002		6750	100.00 %	2062	

Koku suga	Stirna											
	2014				2015				2016			
	Kopējais sugas koku skaits	% koku sugām	Nograuzumu summa	nograuzums %	Kopējais sugas koku skaits	% koku sugām	Nograuzumu summa	nograuzums %	Kopējais sugas koku skaits	% koku sugām	Nograuzumu summa	nograuzums %
Priede	446	79.64%	99	99.00%	2600	44.20%	133	39.94%	2799	36.91%	407	25.74%
Egle	67	11.96%	1	1.00%	1420	24.14%	21	6.31%	1996	26.32%	111	7.02%
Apse	47	8.39%	0	0.00%	1863	31.67%	179	53.75%	2788	36.77%	1063	67.24%
Kopā	560	100.00%	100		5883	100.00%	333	100.00%	7583	100.00%	1581	

