

PĀRSKATS
PAR PĒTĪJUMA 2. ETAPA REZULTĀTIEM

PĒTĪJUMA NOSAUKUMS: REKOMENDĀCIJAS BRIEŽU DZIMTAS PĀRNADŽU
MEDĪBU PĀRVALDĪBAS PILNVEIDOŠANAI

IZPILDĪTĀJS: LATVIJAS VALSTS MEŽZINĀTNES INSTITŪTS “SILAVA”

Līguma Nr. 5.5.5.1_0023_101_22_52

PĒTĪJUMA ZINĀTNISKAIS
VADĪTĀJS: DR. BIOL. JĀNIS OZOLIŅŠ,
LVMI “SILAVA” VADOŠAIS PĒTNIEKS

PĒTĪJUMS ĪSTENOTS AKCIJU SABIEDRĪBAS “LATVIJAS VALSTS MEŽI” UN LATVIJAS VALSTS
MEŽZINĀTNES INSTITŪTA “SILAVA” 2022. GADA 9. SEPTEMBRA SADARBĪBAS LĪGUMA IETVAROS

KOPSAVILKUMS

Informācija par pārnadžu populāciju izplatību un to apdzīvotās vides raksturojošiem parametriem un to izmaiņām aplūkota valstī kopumā un daļījumā divos reģionos – Latvijas rietumu (Kurzemes un Zemgales reģionos esošās Valsts meža dienesta (VMD) izveidotās dzīvnieku uzskaites un pieļaujamā nomedīšanas apjoma plānošanas teritoriālajās vienībās (UV)) un austrumu (Vidzemes, Sēlijas un Latgales reģionos esošās VMD UV) daļā.

Populāciju parametru izmantošanas iespējas, modelējot briežu dzimtas pārnadžu dinamisko līdzsvaru, meklētas, analizējot literatūras avotus un apstrādājot pieejamos datus grafiski, matemātiski un kartogrāfiski. Aprēķinos izmantota daļēja lineāras regresijas analīze, nosakot parametru mainības tendenci piecu gadu periodā un pārbaudot savstarpējo atšķirību būtiskumu ar t kritēriju 445 teritoriālās pārnadžu uzskaites un apsaimniekošanas vienībās (UV). Latvijas rietumu daļā aplūkotajā periodā novērota statistiski būtiska aļņu vidējā blīvuma vērtējumu samazināšanās tendence. Latvijas austrumu daļā un Latvijā kopumā konstatēta būtiska staltbriežu vidējā blīvuma vērtējumu palielināšanās tendence. Stirnu populācijas blīvuma būtisks pieaugums konstatēts kā abos valsts reģionos, tā valstī kopumā.

Medību rezultāti liecina, ka nomedīto aļņu skaits un plānotā limita izpilde samazinās, lai arī aplūkotajā laika periodā nomedīto buļļu īpatsvars nav būtiski mainījies, nomedīto govju īpatsvars ir samazinājies, bet nomedīto teļu īpatsvaram ir pieaugoša tendence. Statistiski būtiska samazināšanās tendence konstatēta tikai visu aļņu limita izpildei Latvijā kopumā. Nomedīto staltbriežu un stirnu apjoms abos reģionos ir būtiski pieaudzis.

Pārnadžiem pieejamās barības daudzums palielinājies salīdzinoši nedaudz. Graudaugu sējumu platības pieaugušas valsts rietumu daļā. Meža jaunaudžu platības nav palielinājušās, bet perioda beigās to īpatsvars pret mežu kopējo platību pat ievērojami samazinājies. Tajā pašā laikā jaunaudžu bojājumu monitoringa ietvaros apsekotajās jaunaudzēs svaigo bojājumu īpatsvars ir samazinājies, kaut gan tikai apšu jaunaudzēs Latvijas rietumu daļā šis samazinājums ir statistiski būtisks.

Lai noskaidrotu, kuru parametru/faktoru izmaiņas varētu būtiski ietekmēt briežu dzimtas dzīvnieku radītos bojājumus mežaudzēm, padziļinātākai analīzei izmantots parametrs “LVM bojātās platības” un kā šo parametru ietekmējošie faktori aplūkoti minētie populāciju dati – dzīvnieku blīvums, medību rezultāti, apdzīvoto platību zemes lietojumu kategorijas, kā arī tajās nomedīto vilku skaits. Izmantota lineārās regresijas analīze faktoru mijiedarbības noskaidrošanai ar GLM (Generalized Linear Model) un veikta visu UV klasificēšana ar rīku ‘Classify Tree’, kas visu datu kopu saklasificē vairākās grupās ar līdzīgām parametru/faktoru vērtībām. Analīze rāda, ka Latvijas austrumdaļas UV ar lielāku LVM platībās esošo pārnadžu bojāto jaunaudžu īpatsvaru, ir lielāks visu jaunaudžu īpatsvars, lielāks aļņu populācijas blīvuma vērtējums, bet mazāks lauksaimniecības zemju īpatsvars. Latvijas rietumdaļas UV, kurās ir lielāka pārnadžu bojāto audžu platība LVM mežos, statistiski būtiski mazāks ir lauksaimniecības zemju īpatsvars, kā arī būtiski lielāks nomedīto vilku īpatsvars. Savukārt rīks ‘Classify Tree’ audzes sagrupēja grupās, kurās ir vērojama statistiski būtiska atšķirība arī nomedīto buļļu un govju apjomos gan aļņiem, gan staltbriežiem.

Pārnadžu populācijas attīstības gaitas modelēšanai izmantota datorsimulācijas programma Vortex. Iegūtie scenāriji rāda, ka, pieņemot par pareiziem pašreizējos populāciju stāvokļa parametrus, nākotnē iespējams samazināt tikai staltbriežu populāciju Latvijas rietumdaļā. Taču šī un jebkura cita scenārija izpildei kā minimums nepieciešama precīza nomedīto dzīvnieku uzskaitē un limita izpildes uzraudzība.

SUMMARY

Information on the distribution of ungulates and all the parameters of the population and their inhabited environment considered in this study and the relevant changes are compared in the country as a whole and by division into two regions – the western and eastern parts of Latvia. Possibilities of using population parameters for modeling the dynamic balance of ungulates of the deer family, were studied by analyzing literature sources and processing the available data graphically, mathematically and cartographically. The calculations used a partial linear regression analysis, determining the trend of parameter change over a five-year period and testing the significance of mutual differences with the t-criterion in 445 territorial ungulate inventory and management units (MU).

In the western part of Latvia, a statistically significant decrease of the average density of moose was observed in the considered period. In the eastern part of Latvia and in Latvia as a whole, a significant increase of the average density of red deer has been found. A significant increase in the roe deer population density was found in both regions of the country and in the country as a whole. The hunting results show that the number of moose hunted and the fulfillment of the planned quotas are decreasing, although the proportion of bulls hunted has not changed significantly in the considered time period, the proportion of cows hunted has decreased, but the proportion of calves hunted has an increasing trend. A statistically significant decrease was found only for the fulfillment of the shooting quota of all moose in Latvia as a whole. The amount of red deer and roe deer hunted has increased significantly in both regions.

The amount of food available to ungulates has increased relatively slightly. Cereal sowing areas have increased in the western part of the country. The areas of young forest tree stands did not increase, but at the end of the period their proportion to the total area of forests even decreased significantly. At the same time, the proportion of fresh damage has decreased in the young stands surveyed as part of the national monitoring of damages to young trees, although this reduction is statistically significant only in the aspen stands in the western part of Latvia.

In order to find out which parameter/factor changes could have a significant impact on forest damage caused by deer, the parameter “damaged areas of Latvian State Forest” was used for a more in-depth analysis, and the mentioned population data – animal density, hunting results, land use categories within inhabited areas were considered as influencing factors for this variable, as well as the number of wolves hunted in them. Linear regression analysis was used to clarify the interaction of factors with GLM (Generalized Linear Model) and classification of all MUs was performed with the tool ‘Classify Tree’, which classifies the entire data set into several groups with similar parameter/factor values. The analysis shows that it is typical for the eastern part of Latvia that the proportion of damaged young trees is higher in the areas with higher proportion of all young tree stands is, a higher moose population density, but with lower proportion of agricultural land. In the MU of the western part of Latvia, there is the largest area of stands damaged by ungulates in state forests, while the proportion of agricultural land is statistically significantly lower, as well as the proportion of hunted wolves is significantly higher. On the other hand, the tool 'Classify Tree' grouped the stands into groups where there is a statistically significant difference in the amount of bulls and cows hunted for both moose and red deer.

The Vortex computer simulation program was used to model the development of the ungulate populations. The obtained scenarios show that, assuming the current parameters of the population state to be correct, it is possible to reduce only the red deer population in the western part of Latvia in the future. However, the implementation of this and any other scenario

requires, as a minimum, accurate information of the hunted animals and monitoring of the implementation of the hunting quotas.

SAĪSINĀJUMI UN SIMBOLI

LVM – A/S “Latvijas valsts meži”

VMD – Valsts meža dienests

UV – Valsts meža dienesta (VMD) izveidotās dzīvnieku uzskaites un pieļaujamā nomedīšanas apjoma plānošanas teritoriālajās vienības

LAD – Lauku atbalsta dienests

LIZ – Lauksaimniecībā izmantojamās zemes

SATURS

KOPSAVILKUMS.....	2
SUMMARY	3
SAĪSINĀJUMI UN SIMBOLI	5
ATTĒĻU SARAKSTS.....	7
TABULU SARAKSTS	9
IEVADS	10
1. IZMANTOJAMĀS INFORMĀCIJAS VEIDI, DATU APKOPOJUMS UN ANALĪZE	11
1.1. AĻŅU, STALTBRIEZU UN STIRNU IZPLATĪBA UN POPULĀCIJU STĀVOKĻIS	11
1.2. PĀRNADŽU NOMEDĪŠANAS APJOMI UN STRUKTŪRA	13
1.3. ZEMES LIETOJUMA KARTOGRĀFISKIE DATI.....	16
1.4. DATU NOVĒRTĒJUMS PAR POSTĪJUMIEM UN DABISKĀS BARĪBAS BĀZES NOSLODZI	21
2. POPULĀCIJU DINAMIKAS MODELIS, IZMANTOJOT PIEEJAMOS POPULĀCIJU STĀVOKĻA UN APDZĪVOTĀS VIDES PARAMETRUS	24
2.1. “ATSLĒGAS PARAMETRI” MEDĪBU SAIMNIECĪBAS UN MEŽSAIMNIECĪBAS LĪDZSVARAM..	24
2.2. POPULĀCIJU DINAMIKAS MODELĒŠANAS RĪKS “VORTEX”, TĀ APRAKSTS	30
2.3. SĀKOTNĒJIE VORTEX 10 MODEĻI BRIEŽU DZIMTAS SAVVAĻAS PĀRNADŽU POPULĀCIJU PĀRVALDĪBAI LATVIJĀ	34
AĻŅU POPULĀCIJAS ATTĪSTĪBAS MODEĻI.....	34
STALTBRIEŽU POPULĀCIJAS ATTĪSTĪBAS MODEĻI	39
STIRNU POPULĀCIJAS ATTĪSTĪBAS MODEĻI	41
3. SECINĀJUMI	44
4. LITERATŪRA.....	45

ATTĒLU SARAKSTS

<i>Attēls 1-1. Pētījuma ietvaros pieņemtā robeža starp Latvijas rietumos (reģions '1' Kurzeme un Zemgale) un austrumos (reģions '2' Vidzeme, Sēlija un Latgale) esošām Valsts meža dienesta uzskaites vienībām (VMD UV).....</i>	<i>11</i>
<i>Attēls 1-2. Vidējais aļņu, staltbriežu un stirnu blīvuma vērtējums VMD uzskaites vienībās</i>	<i>12</i>
<i>Attēls 1-3. Vidējais visu nomedīto aļņu kopskaits un vidējā limita izpilde VMD uzskaites vienībās</i>	<i>13</i>
<i>Attēls 1-4. Vidējais visu nomedīto aļņu govju kopskaits un vidējā limita izpilde VMD uzskaites vienībās</i>	<i>14</i>
<i>Attēls 1-5. Vidējais visu nomedīto staltbriežu kopskaits un vidējā limita izpilde VMD uzskaites vienībās</i>	<i>15</i>
<i>Attēls 1-6. Vidējais nomedīto staltbriežu buļļu skaits un vidējā limita izpilde VMD uzskaites vienībās</i>	<i>15</i>
<i>Attēls 1-7. Vidējais nomedīto staltbriežu govju skaits un vidējā limita izpilde VMD uzskaites vienībās</i>	<i>15</i>
<i>Attēls 1-8. Vidējais nomedīto stirnu skaits un vidējā limita izpilde VMD uzskaites vienībās</i>	<i>16</i>
<i>Attēls 1-9. UV esošo LIZ dalījums pa kategorijām, piemērs par 2017. gadu</i>	<i>17</i>
<i>Attēls 1-10. UV esošo meža zemju aizņemtās platības, piemērs par 2017. gadu.....</i>	<i>18</i>
<i>Attēls 1-11. Vidējais lauksaimniecībā izmantojamo zemju (LIZ) platību īpatsvars no VMD uzskaites vienību teritorijas.....</i>	<i>19</i>
<i>Attēls 1-12. Vidējais priežu jaunaudžu un visu jaunaudžu platības īpatsvars (jaunaudžu platība/meža zemju platība) vienā UV valstī.....</i>	<i>20</i>
<i>Attēls. 1-13. Vidējā priežu jaunaudžu un visu jaunaudžu platība (ha) vienā UV, kā arī mežainuma izmaiņas pa reģioniem un valstī kopā.....</i>	<i>20</i>
<i>Attēls 1-14. A/S LVM briežu dzimtas dzīvnieku bojātās platības un “Briežu dzimtas dzīvnieku jaunaudžu bojājumu monitoringa” parauglaukumi. Piemērs par 2017. gadu.....</i>	<i>21</i>
<i>Attēls 1-15. A/S LVM briežu dzimtas dzīvnieku bojātās platības</i>	<i>22</i>
<i>Attēls 1-16. Vidējā bojāto jaunaudžu platība VMD UV esošajās LVM mežaudzēs</i>	<i>23</i>
<i>Attēls 1-17. “Briežu dzimtas dzīvnieku jaunaudžu bojājumu monitoringa” rezultātu apkopojums pa reģioniem</i>	<i>23</i>
<i>Attēls 2-1. Rīka ‘Classify Tree’ grafisko rezultātu interpretācija.....</i>	<i>24</i>
<i>Attēls 2-2. Jaunaudžu īpatsvara indeksu vērtības un LVM pārnadžu bojātās audzes</i>	<i>26</i>
<i>Attēls 2-3. Rīka ‘Classify Tree’ grupēšanas rezultāti Kurzemē un Zemgalē esošajām UV. Atkarīgais parametrs LVM pārnadžu bojāto platību indekss UV (LVM_boj_plat_IND), grupēšanas parametrs – nomedīto staltbriežu skaita indekss UV (B_nomed_IND).....</i>	<i>26</i>
<i>Attēls 2-4. Nomedīto staltbriežu vidējās indeksu (UV nomedītais staltbriežu skaits/valstī kopā nomedītais staltbriežu skaits) vērtības un LVM pārnadžu bojātās platības</i>	<i>28</i>
<i>Attēls 2-5. Rīka ‘Classify Tree’ grupēšanas rezultāti Vidzemē, Sēlijā un Latgalē esošajām UV. Atkarīgais parametrs LVM pārnadžu bojāto platību indekss UV (LVM_boj_plat_IND), grupēšanas parametrs – nomedīto aļņu skaita indekss UV (A_nom_IND).....</i>	<i>29</i>
<i>Attēls 2-6. Nomedīto aļņu vidējās indeksu (UV nomedītais aļņu skaits/valstī kopā nomedītais aļņu skaits) vērtības un LVM pārnadžu bojātās platības.....</i>	<i>30</i>
<i>Attēls 2-7. Vortex programmas logo.....</i>	<i>31</i>
<i>Attēls 2-8. Aļņu populācijas kopējais attīstības scenārijs Latvijā pēc 2021./2022. gada medību sezonas</i>	

<i>skaita vērtējuma un medību rezultātu datu ievades modelī</i>	<i>35</i>
<i>Attēls 2-9. Vortex modelētie aļņu populācijas attīstības scenāriji laika posmā no 2008. līdz 2020. gadam.....</i>	<i>37</i>
<i>Attēls 2-10. Aļņu populāciju attīstības scenāriji valsts rietumu (augšējais grafiks) un austrumu daļā (apakšējais grafiks) pēc 2021. gadā novērtētā populāciju lieluma un nomedīšanas apjoma 2021./2022. gada sezonā.....</i>	<i>39</i>
<i>Attēls 2-11. Staltbriežu populācijas samazināšanās gaita Latvijā, izmantojot modelī 2021. gada populācijas novērtējumu un datus par medību rezultātiem 2021./2022. gada medību sezonā.....</i>	<i>40</i>
<i>Attēls 2-12. Staltbriežu populāciju attīstības scenāriji valsts rietumu (augšējais grafiks) un austrumu daļā (apakšējais grafiks) pēc 2021. gadā novērtētā populāciju lieluma un nomedīšanas apjoma 2021./2022. gada sezonā.....</i>	<i>40</i>
<i>Attēls 2-13. Vortex modelētie staltbriežu populācijas attīstības scenāriji 30 gadu laika posmā kopš 2001. gada.....</i>	<i>41</i>
<i>Attēls 2-14. Stirnu populācijas attīstības modelis kopš 2012. gada līdz mūsdienām.....</i>	<i>41</i>
<i>Attēls 2-15. Stirnu populācijas pieauguma scenārijs, modelim izmantojot 2021./2022. gada medību sezonas statistikas datus</i>	<i>42</i>
<i>Attēls 2-16. Virtuālas briežu dzimtas pārnadžu populācijas (2 staltbrieži un 7 stirnas pielīdzināti 1 alnim) attīstības scenārijs, veicot medības aļņiem raksturīgā apmērā.....</i>	<i>42</i>

TABULU SARAKSTS

<i>Tabula 1-1. Aļņu, staltbriežu un stirnu blīvuma vērtējums, nomedīto skaits un noteiktā nomedīšanas apjoma izpilde VMD uzskaites vienībās (minimālā un maksimālā vērtība, lineāras tendences parametrs, zvaigznītes apzīmē lineārās tendences būtiskumu: ** – $p < 0,01$)</i>	12
<i>Tabula 1-2. Nomedīto aļņu skaits un noteiktā limita izpilde VMD uzskaites vienībās (minimālā un maksimālā vērtība, lineāras tendences parametrs, zvaigznītes apzīmē lineārās tendences būtiskumu: ** – $p < 0,01$)</i>	13
<i>Tabula 1-3. Nomedīto staltbriežu skaits un noteiktā medību limita izpilde VMD uzskaites vienībās (minimālā un maksimālā vērtība, lineāras tendences parametrs, zvaigznītes apzīmē lineārās tendences būtiskumu: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$)</i>	14
<i>Tabula 1-4. Nomedīto stirnu skaits un noteiktā medību limita izpilde VMD uzskaites vienībās (minimālā un maksimālā vērtība, lineāras tendences parametrs, zvaigznītes apzīmē lineārās tendences būtiskumu: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$)</i>	16
<i>Tabula 1-5. Lauksaimniecības zemju platības īpatsvars no VMD uzskaites vienību teritorijas (minimālā un maksimālā vērtība, lineāras tendences parametrs, zvaigznītes apzīmē lineārās tendences būtiskumu: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$)</i>	19
<i>Tabula 1-6. Jaunaudžu platības īpatsvars VMD uzskaites vienībās (minimālā un maksimālā vērtība, lineāras tendences parametrs)</i>	20
<i>Tabula 1-7. Briežu dzimtas dzīvnieku bojāto jaunaudžu platību īpatsvars VMD uzskaites vienībās (minimālā un maksimālā vērtība, lineāras tendences parametrs, zvaigznītes apzīmē lineārās tendences būtiskumu: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$)</i>	22
<i>Tabula 2-1. LVM pārnadžu bojāto platību indeksa ietekmējošie faktori, GLM rezultāti par Kurzemes un Zemgales reģionā esošajām UV (ar * atzīmēti būtiskie faktori)</i>	25
<i>Tabula 2-2. LVM pārnadžu bojāto platību indeksa ietekmējošie faktori, GLM rezultāti par Vidzemes, Sēlijas un Latgales reģionā esošajām UV (ar * atzīmēti būtiskie faktori)</i>	25
<i>Tabula 2-3. Rīka 'Classify Tree' Kurzemes un Zemgales reģionā izveidoto UV grupu UV raksturojošo parametru indeksu vidējās vērtības. Grupējošais parametrs – visu nomedīto staltbriežu skaita indekss. Ja indekss < 1 – vērtība mazāka par vidējo parametra vērtību valstī, ja > 1, tad indeksa vērtība lielāka par vidējo parametra vērtību valstī. (Paskaidrojumi: mean – vidējā grupas vērtība; N – UV vienību skaits grupā; SE – standartklūda; JA plat – visu jaunaudžu platības indekss; PJA – priežu jaunaudžu platības indekss; BB nom – nomedīto staltbriežu buļļu skaita indekss; BG nom – nomedīto staltbriežu govju skaita indekss)</i>	27
<i>Tabula 2-4. Rīka 'Classify Tree' Vidzemes, Sēlijas un Latgales reģionā izveidoto UV grupu UV raksturojošo parametru indeksu vidējās vērtības. Grupējošais parametrs – visu nomedīto aļņu skaita indekss. Ja indekss < 1 – vērtība mazāka par vidējo parametra vērtību valstī, ja > 1, tad indeksa vērtība lielāka par vidējo parametra vērtību valstī. (Paskaidrojumi: mean – vidējā grupas vērtība; N – UV vienību skaits grupā; SE – standartklūda; JA plat – visu jaunaudžu platības indekss; PJA – priežu jaunaudžu platības indekss; AB nom – nomedīto aļņu buļļu skaita indekss; AG nom – nomedīto aļņu govju skaita indekss)</i>	29
<i>Tabula 2-5. Populācijas parametru uzstādījumi aļņu populācijas attīstības modelim pēc 2021./2022. gada medību sezonas</i>	36
<i>Tabula 2-6. Populācijas parametru uzstādījumi aļņu populācijas attīstības modelim no 2008. gada līdz 2020. gadam</i>	38
<i>Tabula 2-7. Populācijas parametru uzstādījumi virtuālas pārnadžu populācijas attīstības modelim pēc 2021./2022. gada medību sezonas</i>	43

IEVADS

Saskaņā ar zināšanu pieprasījumu uzstādījumu, populāciju dinamikas modeli, jāietver izmērāmi parametri, kuriem ir potenciāla ietekme uz interesējošo gala vērtību – populāciju lielumu vai blīvumu un saistību ar vidi un saimniecisko darbību. Pieejamie parametri ir sekojoši:

- oficiālie medību rezultāti (skaits, dzimums, vecumstruktūra, maksimāli atļautā nomedīšanas apjoma (t.s. limita) izpildes %;
- populāciju vērtējums, tā izmaiņu tendences un sugu izplatība;
- postījumi mežsaimniecībai un lauksaimniecībai, kā arī vasaras barības bāzes noslo-dze (apkodumi un tml.);
- dati, kas iegūti nacionālā meža monitoringa ietvaros par briežu dzimtas dzīvnieku jaunaudzēm nodarītajiem bojājumiem;
- kartogrāfiskais materiāls par zemes izmantošanu (meža zemes, lauksaimniecībā iz-mantojamās zemes (LIZ)), kā arī saimnieciskās darbības intensitāte (teritorijas ar/bez ierobežojumiem, aramzeme/zālāji, jaunaudzes, cirsmas utt.);
- cita informācija, piemēram, medību iecirkņu vidējā platība vai medību tiesību lie-totāju skaits Valsts meža dienesta (VMD) izveidotajās dzīvnieku uzskaites un pie-ļaujāmā nomedīšanas apjoma plānošanas teritoriālajās vienībās (UV).

Šajā pētījuma etapa pārskatā pieejamie pārnadžu populāciju raksturojošie parametri ir analizēti grafiski, matemātiski un kartogrāfiski, nosakot parametru mijiedarbības līdz šim VMD administratīvi noteiktajās UV salīdzinājumā ar kopējo tendenci valstī un dalījumā divos reģionos: 1 – rietumu daļā (Kurzeme un Zemgale) esošās UV; un 2 – Latvijas austrumu daļā (Vidzeme, Sēlija un Latgale) esošās UV.

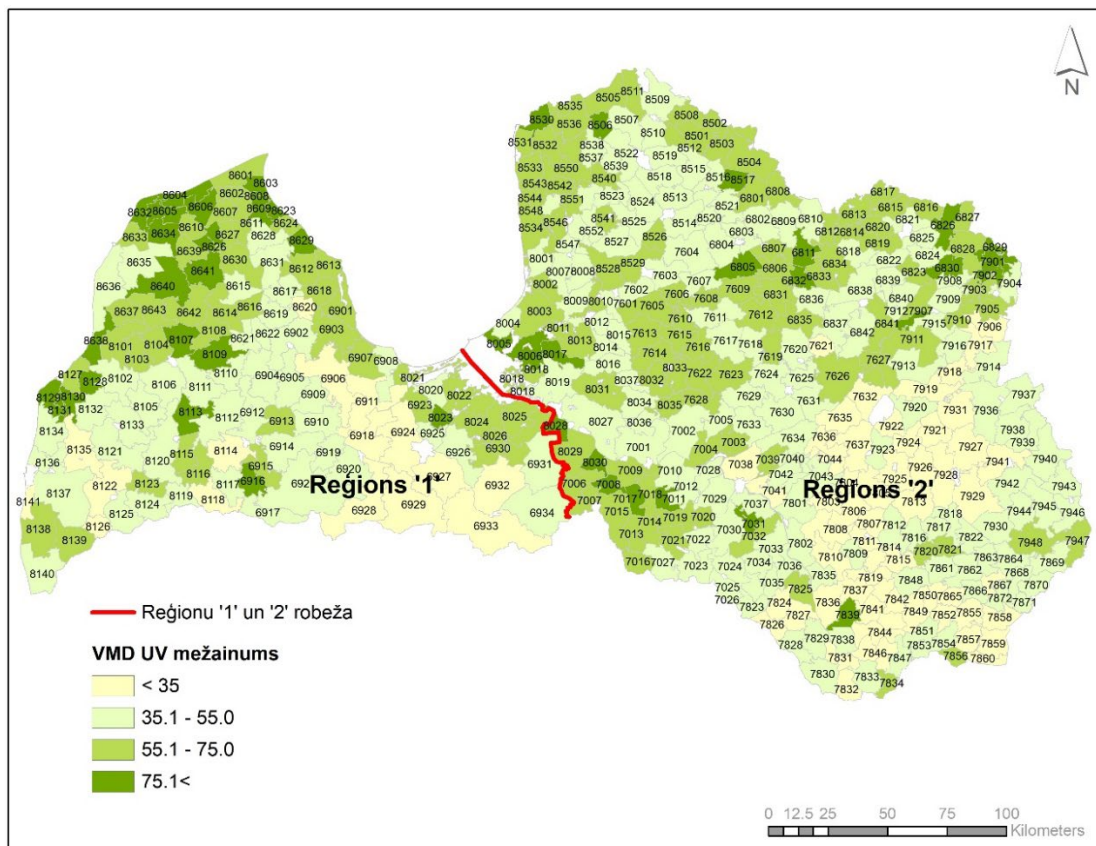
1. IZMANTOJAMĀS INFORMĀCIJAS VEIDI, DATU APKOPOJUMS UN ANALĪZE

1.1. Aļņu, staltbriežu un stirnu izplatība un populāciju stāvoklis

Metodika

Informācija par aļņu, staltbriežu un stirnu populāciju blīvumiem iegūta komunikācijā ar VMD.

Gan informācija par pārnadžu izplatību, gan arī tālāk ziņojumā aplūkoti parametri, to izmaiņas novērtētas valstī kopumā un dalījumā divos reģionos, kuru robeža šī pētījuma ietvaros pieņemta ejam gar sekojošām UV: reģions '1' Kurzeme un Zemgale – visas no UV 8022, 8025, 8026, 6931 un 6934 pa kreisi esošās UV; reģions '2' Vidzeme, Sēlija un Latgale – no iepriekš minētajām UV pa labi esošās UV (1-1. att.).



Attēls 1-1. Pētījuma ietvaros pieņemtā robeža starp Latvijas rietumos (reģions '1' – Kurzeme un Zemgale) un austrumos (reģions '2' – Vidzeme, Sēlija un Latgale) esošām Valsts meža dienesta uzskaites vienībām (VMD UV)

Aprēķinos veikta daļēja lineāras regresijas analīze, aprēķinot parametru mainības tendenci piecu gadu periodā un nosakot tendences parametru atšķirību būtiskumu ar t kritēriju. Brīvības pakāpju skaits = 3, kas noteikts, atņemot no paraugkopas apjoma ($n = 5$) regresijas vienādojuma koeficientu skaitu ($k = 2$).

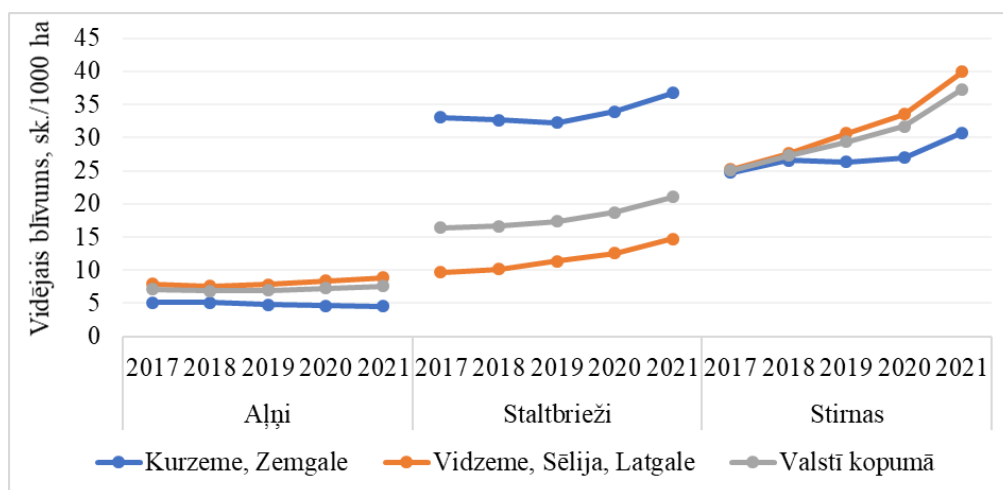
Rezultāti

Kopsavilkums par aļņu, staltbriežu un stirnu blīvuma vērtējumu valstī kopumā un pa reģioniem dots 1-1. tabulā.

Tabula 1-1. Aļņu, staltbriežu un stirnu blīvuma vērtējums, nomedīto skaits un noteiktā nomedīšanas apjoma izpilde VMD uzskaites vienībās (minimālā un maksimālā vērtība, lineāras tendences parametrs, zvaigznītes apzīmē lineārās tendences būtiskumu: ** – $p < 0,01$)

	Kurzeme, Zemgale	Vidzeme, Sēlija, Latgale	Valstī kopumā
Aļņu blīvuma vērtējums (sk./1000 ha)	0,0–16,0 ($b = -0,167^{**}$)	0,4–25,8 ($b = 0,273$)	0,0–25,8 ($b = 0,147$)
Staltbriežu blīvuma vērtējums (sk./1000 ha)	0,0–161,9 ($b = 0,879$)	0,0–97,5 ($b = 1,24^{**}$)	0,0–161,9 ($b = 1,136^{*}$)
Stirnu blīvuma vērtējums (sk./1000 ha)	0,0–78,8 ($b = 1,26^{*}$)	2,8–109,2 ($b = 3,568^{**}$)	0,0–109,2 ($b = 2,905^{**}$)

Latvijas rietumu daļā – Kurzemes un Zemgales UV novērota statistiski būtiska aļņu vidējā blīvuma samazināšanās tendence aplūkotajā piecu gadu periodā (1-2. att.; $b = -0,167$; $t = 6,13$; $p = 0,009$).



Attēls 1-2. Vidējais aļņu, staltbriežu un stirnu blīvuma vērtējums VMD uzskaites vienībās

Latvijas austrumu daļā – Vidzemes, Sēlijas un Latgales UV un Latvijā kopumā konstatēta būtiska staltbriežu vidējā blīvuma palielināšanās tendence (1-2. att.; Vidzemē, Sēlijā, Latgalē – $b = 1,24$; $t = 7,55$; $p = 0,005$; Latvijā kopumā – $b = 1,136$; $t = 4,91$; $p = 0,016$).

Pētījuma periodā novērotas būtiskas vidējā stirnu blīvuma pieauguma tendences (1-2. att.; Kurzemē, Zemgalē – $b = 1,26$; $t = 3,32$; $p = 0,045$; Vidzemē, Sēlijā, Latgalē – $b = 3,568$; $t = 8,37$; $p = 0,004$; Latvijā kopumā – $b = 2,905$; $t = 7,27$; $p = 0,005$).

1.2. Pārnadžu nomedīšanas apjomi un struktūra

Metodika

Informācija par aļņu, staltbriežu un stirnu medību statistiku (noteiktais limits, nomedīto dzīvnieku skaits un sadalījums dzimuma un vecuma grupās) iegūta komunikācijā ar VMD. Izmantoti/aprēķināti sekojoši parametri visiem nomedītajiem dzīvniekiem kopā katrā sugas grupā, aļņiem – arī par govīm, staltbriežiem – par govīm un buļļiem par katru UV: kopējais nomedīto dzīvnieku skaits; limita izpilde – nomedīto dzīvnieku skaits pret noteikto limitu.

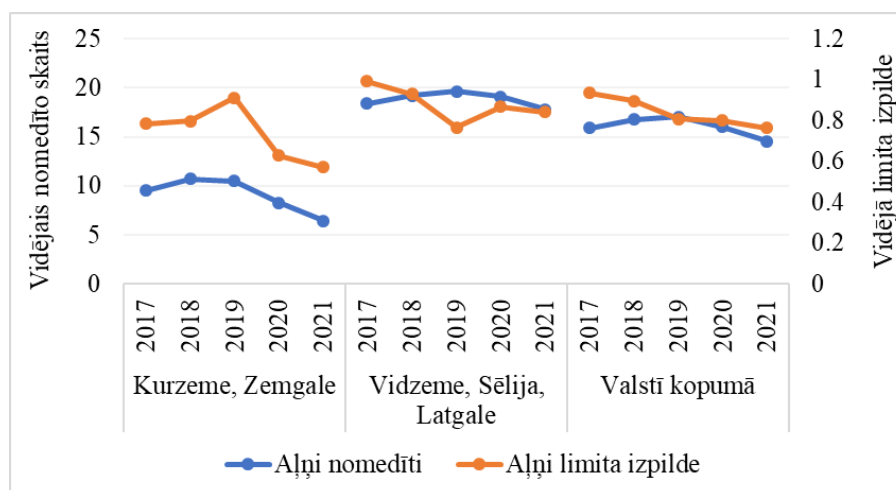
Rezultāti

Aļņi

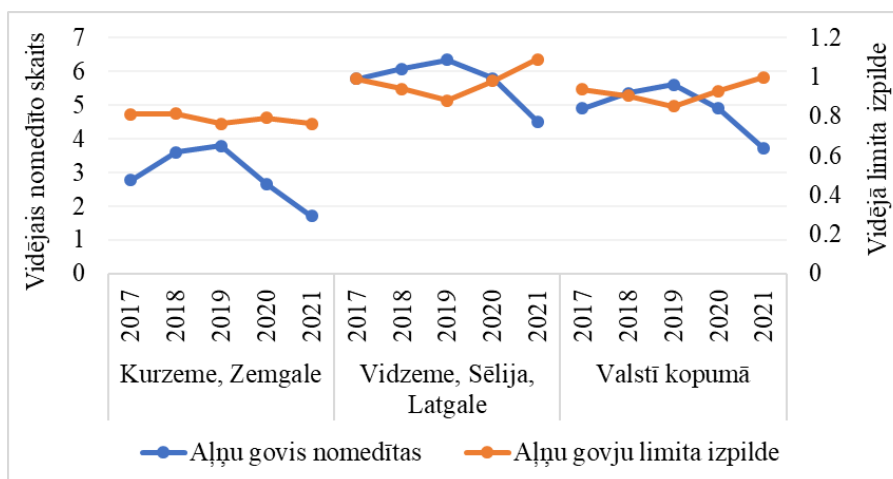
Laika posmā no 2017./2018. līdz 2021./2022. gada medību sezonai ieskaitot, Latvijā nomedīti vairāk kā 35,5 tūkstoši aļņu. Medību rezultāti liecina, ka nomedīto aļņu skaits samazinās un arī limita izpilde samazinās no 88,8% 2017./2018. gada sezonā līdz 77,4% 2021./2022. gada sezonā. Rezultāti apkopoti attēlā 1-5 un tabulā 1-2. Govis un buļļi no nomedītā apjoma sastāda vidēji 30%, teļi – 40%. Šajā laika periodā nomedīto buļļu īpatsvars nav būtiski mainījies, savukārt nomedīto govju īpatsvars ir samazinājies no 30,9% 2017./2018. gadā līdz 25,2% 2021./2022. gadā. Nomedīto teļu īpatsvaram ir pieaugoša tendence, maksimālais īpatsvars bija 2020./2021. gada sezonā ar 44,1% no kopējā nomedīto dzīvnieku skaita. No minētiem parametriem statistiski būtiska samazināšanās tendence konstatēta tikai visu aļņu limita izpildei Latvijā kopumā ($b = -4,348$; $t = 6,38$; $p = 0,008$).

Tabula 1-2. Nomedīto aļņu skaits un noteiktā limita izpilde VMD uzskaites vienībās (minimālā un maksimālā vērtība, lineāras tendences parametrs, zvaigznītes apzīmē lineārās tendences būtiskumu: ** – $p < 0,01$).

	Kurzeme, Zemgale	Vidzeme, Sēlija, Latgale	Valstī kopumā
Nomedīto aļņu kopskaits	0–41 ($b = -0,86$)	0–153 ($b = -0,129$)	0–153 ($b = -0,339$)
Kopējā aļņu limita izpilde (%)	0–300 ($b = -5,914$)	0 – 1000 ($b = -3,718$)	0 – 1000 ($b = -4,348^{**}$)
Nomedīto aļņu govju skaits	0–20 ($b = -0,306$)	0–50 ($b = -0,278$)	0–50 ($b = -0,286$)
Aļņu govju limita izpilde (%)	0–300 ($b = -1,201$)	0–600 ($b = 2,523$)	0–600 ($b = 1,454$)



Attēls 1-3. Vidējais visu nomedīto aļņu kopskaits un vidējā limita izpilde VMD uzskaites vienībās



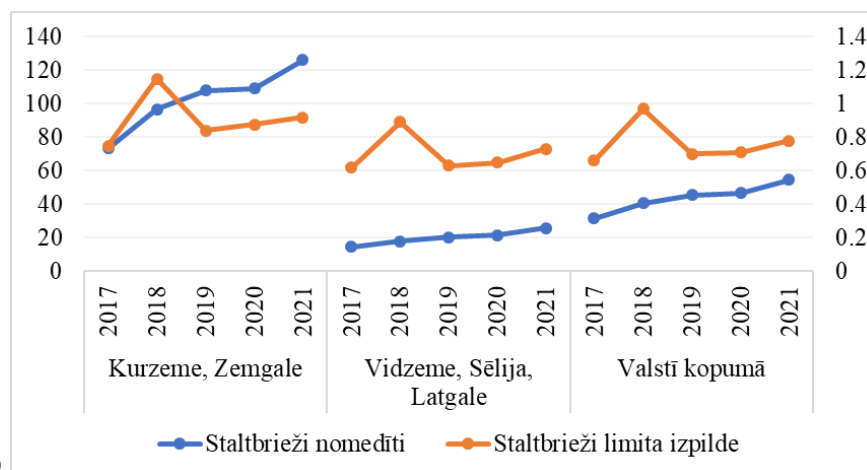
Attēls 1-4. Vidējais visu nomedīto aļņu govju kopskaits un vidējā limita izpilde VMD uzskaites vienībās

Staltbrieži

Aplūkotajā 5 medību sezonu periodā visā Latvijas teritorijā ir nomedīti vairāk nekā 96 tūkstoši staltbriežu un ik gadu nomedīto dzīvnieku skaits ir palielinājies: 2017./2018. gada medību sezonā nomedīti nepilni 14 tūkstoši staltbriežu, savukārt 2021./2022. gada sezonā jau 24 tūkstoši, šī tendence ir statistiski būtiska (Tabula 1-3; 1-5 att.; Kurzemē, Zemgalē – $b = 11,841$; $t = 5,85$; $p = 0,01$; Vidzemē, Sēlijā, Latgalē – $b = 2,629$; $t = 9,74$; $p = 0,002$; Latvijā kopumā – $b = 5,273$; $t = 7,1$; $p = 0,006$). Iepriekš minētais nav ietekmējis visu staltbriežu noteiktā medību limita izpildes tendenci (1-5. att.).

Tabula 1-3. Nomedīto staltbriežu skaits un noteiktā medību limita izpilde VMD uzskaites vienībās (minimālā un maksimālā vērtība, lineāras tendences parametrs, zvaigznītes apzīmē lineārās tendences būtiskumu: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$)

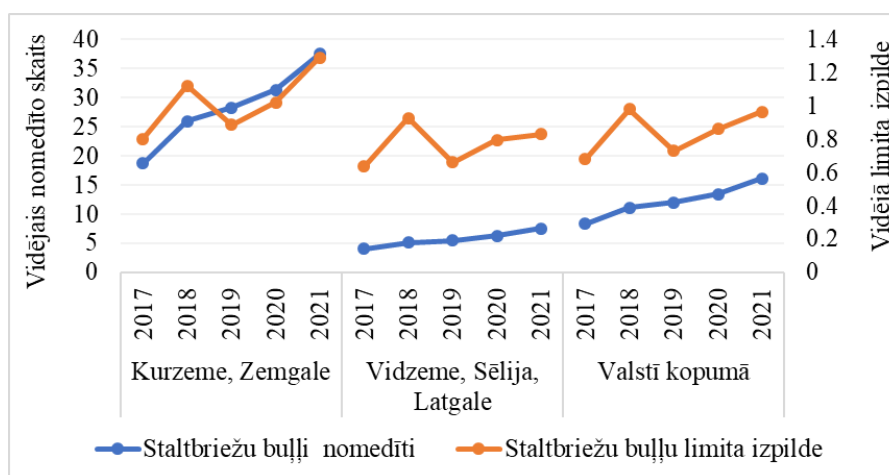
	Kurzeme, Zemgale	Vidzeme, Sēlija, Latgale	Valstī kopumā
Nomedīto staltbriežu kopskaits	0–757 ($b = 11,841^{**}$)	0–211 ($b = 2,629^{**}$)	0–757 ($b = 5,273^{**}$)
Kopējā staltbriežu nomedīšanas limita izpilde (%)	0–126 ($b = 0,688$)	0–90 ($b = -0,324$)	0–126 ($b = -0,034$)
Nomedīto staltbriežu buļļu skaits	0–170 ($b = 4,284^{**}$)	0–47 ($b = 0,815^{**}$)	0–170 ($b = 1,811^{**}$)
Staltbriežu buļļu nomedīšanas limita izpilde (%)	0–390 ($b = 8,763$)	0–800 ($b = 2,716$)	0–390 ($b = 4,452$)
Nomedīto staltbriežu govju skaits	0–299 ($b = 2,677$)	0–106 ($b = 0,442$)	0–299 ($b = 1,084$)
Staltbriežu govju nomedīšanas limita izpilde (%)	0–115 ($b = -5,633$)	0–130 ($b = -4,41$)	0–130 ($b = -4,761$)



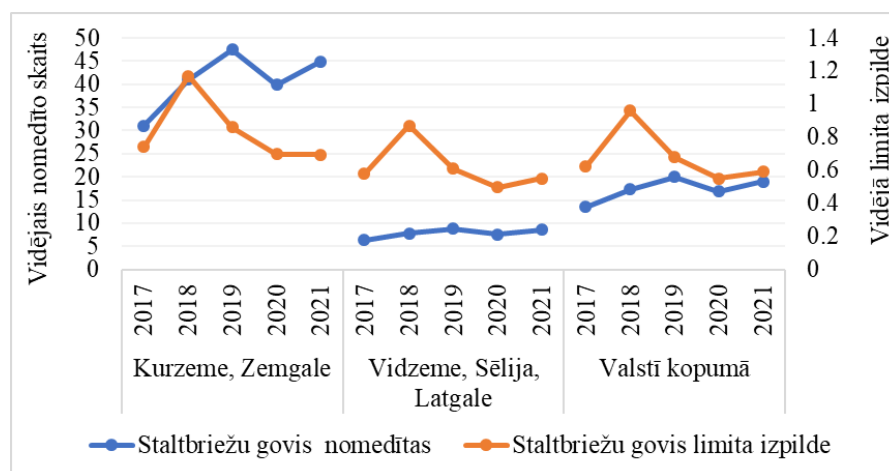
Gundega D.

Attēls 1-5. Vidējais visu nomedīto staltbriežu kopskaits un vidējā limita izpilde VMD uzskaites vienībās

Analizējot nomedīto staltbriežu buļļu un govju indivīdu skaitu, kā arī to medību limita izpildes tendences (1-6. att. un 1-7. att.), konstatēts statistiski būtisks nomedīto staltbriežu buļļu skaita pieaugums (Kurzēmē, Zemgalē – $b = 4,284$; $t = 8,97$; $p = 0,003$; Vidzemē, Sēlijā, Latgalē – $b = 0,815$; $t = 10,13$; $p = 0,002$; Latvijā kopumā – $b = 1,811$; $t = 9,84$; $p = 0,002$).



Attēls 1-6. Vidējais nomedīto staltbriežu buļļu skaits un vidējā limita izpilde VMD uzskaites vienībās



Attēls 1-7. Vidējais nomedīto staltbriežu govju skaits un vidējā limita izpilde VMD uzskaites vienībās

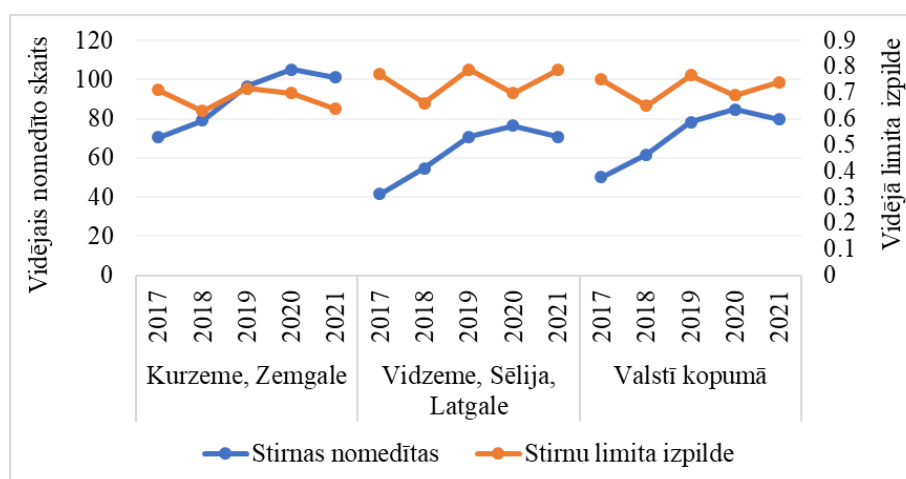
Stirnas

Laika posmā no 2017./2018. gada līdz 2021./2022. gada medību sezonai nomedītas nedaudz vairāk kā 157 tūkstošiem stirnu, perioda sākumā nomedīts nedaudz virs 22 tūkstoši stirnu, perioda beigās jau vairāk nekā 35 tūkstoši stirnu. Stirnu kazas un āži ir nomedīti līdzīgās proporcijās – ik gadu virs 36%. Kopsavilkums par nomedīto stirnu skaitu un noteiktā medību limita izpildi dots 1-4. tabulā.

Pētījuma periodā novērotas statistiski būtiskas nomedīto stirnu kopskaita pieauguma tendences (1-8 att.; Kurzemē, Zemgalē – $b = 8,738$; $t = 4,17$; $p = 0,025$; Vidzemē, Sēlijā, Latgalē – $b = 8,051$; $t = 3,22$; $p = 0,049$; Latvijā kopumā – $b = 8,248$; $t = 3,49$; $p = 0,04$). Turpretī noteiktā nomedīšanas apjoma izpildē būtiskas tendences nav novērojamas (1-8. att.).

Tabula 1-4. Nomedīto stirnu skaits un noteiktā medību limita izpilde VMD uzskaites vienībās (minimālā un maksimālā vērtība, lineāras tendences parametrs, zvaigznītes apzīmē lineārās tendences būtiskumu: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$)

	Kurzemē, Zemgalē	Vidzemē, Sēlijā, Latgalē	Kopumā
Nomedīto stirnu kopskaits	0–480 ($b = 8,738^*$)	0–371 ($b = 8,051^*$)	0–480 ($b = 8,248^*$)
Kopējā stirnu nomedīšanas apjoma izpilde (%)	0–1050 ($b = -0,766$)	0–1550 ($b = 0,58$)	0–1550 ($b = 0,194$)



Attēls 1-8. Vidējais nomedīto stirnu skaits un vidējā limita izpilde VMD uzskaites vienībās

1.3. Zemes lietojuma kartogrāfiskie dati

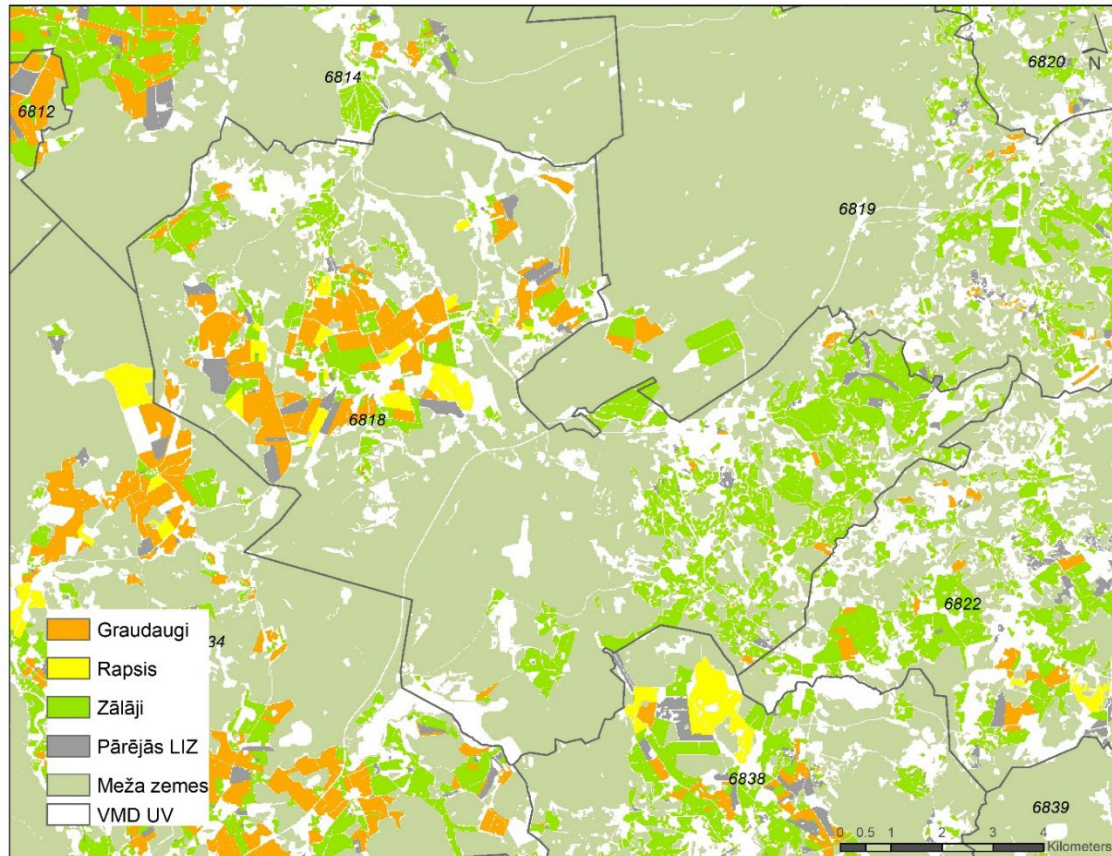
Metodika

Informācijas atlasē izmantoti LAD lauku dati ([Zemkopība, pārtika un mežsaimniecība - Latvijas Atvērto datu portāls \(data.gov.lv\)](https://data.gov.lv/)):

<https://dati.gov.lv/dati/lv/dataset?organization=lad>, kas sagatavoti geopackage (*.gpkg) formātā. Ģeotelpiskie dati satur sekojošu informāciju - pieteikuma gads, deklarētās kultūras kods, pieteiktie atbalsta veidi, pieteiktā platība (ha). Šī datu kopa nesatur informāciju par LAD- ā nedeklerētajām platībām.

Par laika periodu no 2017. līdz 2021. gadam atlasīta informācija par graudaugu (auzas,

mieži, kvieši, rudzi u.c.), rapšu, zālāju (arī ganības) un pārējām lauksaimniecībā izmantojamām zemju platībām (kā piemēram, tauriņzieži, ilggadīgie stādījumi, īscirtmeta atvasāji, enerģijas augi un tml.) katrā no aplūkotā perioda gadiem. Izmantojot telpisko datu apstrādes programmu ArcMap 10.3.1., dati atlasīti par katru VMD UV (1-9. att.). Aprēķināts katras kultūraugu grupas vidējais platību īpatsvars visās UV.



Attēls 1-9. UV esošo LIZ dalījums pa kategorijām, piemērs par 2017. gadu



Attēls 1-10. UV esošo meža zemju aizņemtās platības, piemērs par 2017. gadu

Tāpat izmantoti arī Meža valsts reģistra dati <https://data.gov.lv/dati/lv/dataset/meza-valsts-registra-meza-dati> par mežaudžu stāvokli uz katra gada 1.aprīli. Atlasīta informācija par:

- 1) visu koku sugu jaunaudžu, līdz 10 gadu vecumam ieskaitot, platībām;
- 2) priežu jaunaudžu, līdz 10 gadu vecumam ieskaitot, platībām.

Augstāk minētā informācija atlasīta par katru no pētījuma gadiem par katru UV (1-10. att.).

Rezultāti

Lauksaimniecībā izmantojamās zemes

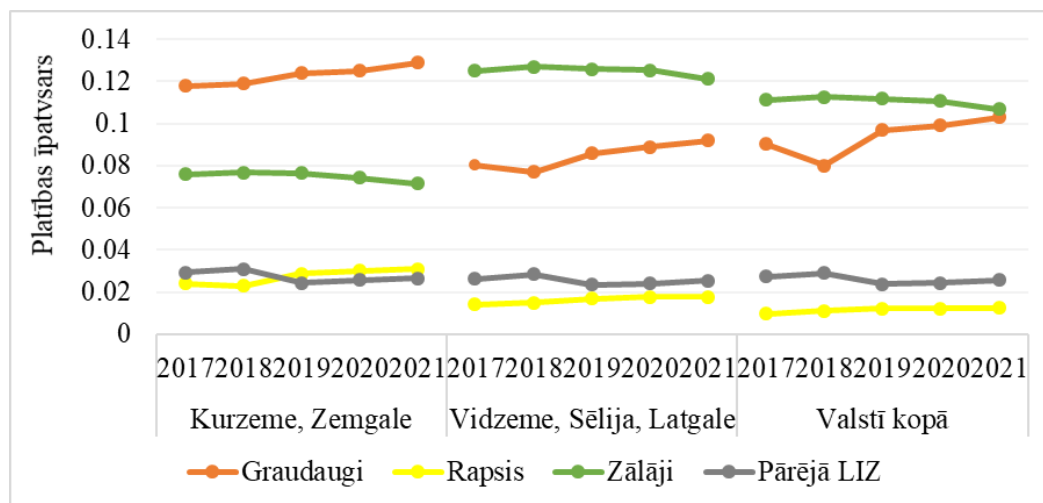
Kopsavilkums par lauksaimniecības zemju platību no UV teritorijas dots 1-5. tabulā. Lielākās platības 2017. gadā UV aizņem graudaugu sējumi, vidēji 1551,06 ha ± 111,54, tad seko zālāji (tajā skaitā arī ganības) 1569,18 ha ± 51,71 platībā, tad seko rapsis ar vidēji 263,67 ha ± 29,51 un pārējie kultūraugi. Kopējās LIZ platības izpētes periodā ir palielinājušās, visvairāk pieaugot graudaugu sējumu platībām un arī rapšu lauku platībām. 2021. gadā graudaugu lauki katrā no VMD UV aizņēma vidēji 1717,26 ha ± 117,25 un rapšu lauki attiecīgi 334,66 ha ± 36,82.

Kurzemes un Zemgales UV novērota būtiska vidējā graudaugu lauku platības īpatsvara palielināšanās tendence (1-11. att.; $b = 0,003$; $t = 7,98$; $p = 0,004$), kas ietekmēja arī kopējo tendenci visā valstī ($b = 0,003$; $t = 3,44$; $p = 0,041$). Arī vidējais rapšu lauku platības īpatsvara pieaugums Latvijas rietumu daļā, un tādēļ Latvijā kopumā (1-11. att.), bija statistiski būtisks

(Kurzemē, Zemgalē – $b = 0,002$; $t = 3,62$; $p = 0,036$; Latvijā kopumā – $b = 0,001$; $t = 5,68$; $p = 0,011$). Vidzemes, Sēlijas un Latgales uzskaites vienībās būtiskas vidējā graudaugu un rapšu lauku platības izmaiņu īpatsvara tendences nekonstatēja. Pārējo lauku un zālāju platības īpatsvara pārmaiņu tendences bija negatīvas, taču statistiski nebūtiskas.

Tabula 1-5. Lauksaimniecības zemju platības īpatsvars no VMD uzskaites vienību teritorijas (minimālā un maksimālā vērtība, lineāras tendences parametrs, zvaigznītes apzīmē lineārās tendences būtiskumu: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$)

	Kurzeme, Zemgale	Vidzeme, Sēlija, Latgale	Valstī kopumā
Graudaugu lauku platību īpatsvars (%)	0,0–48,7 ($b = 0,003^{**}$)	0,0–34,9 ($b = 0,003$)	0,0–48,7 ($b = 0,003^{*}$)
Rapšu lauku platību īpatsvars (%)	0,0–16,9 ($b = 0,002^{*}$)	0,0–10,8 ($b = 0,001$)	0,0–16,9 ($b = 0,001^{*}$)
Pārējo lauku platību īpatsvars (%)	0–12 ($b = -0,001$)	0,0–12,2 ($b = -0,001$)	0,0–12,2 ($b = -0,001$)
Zālāju platību īpatsvars (%)	0,0–19,3 ($b = -0,001$)	0,1–43,1 ($b = -0,001$)	0,0–43,1 ($b = -0,001$)



Attēls 1-11. Vidējais lauksaimniecībā izmantojamo zemju (LIZ) platību īpatsvars no VMD uzskaites vienību teritorijas

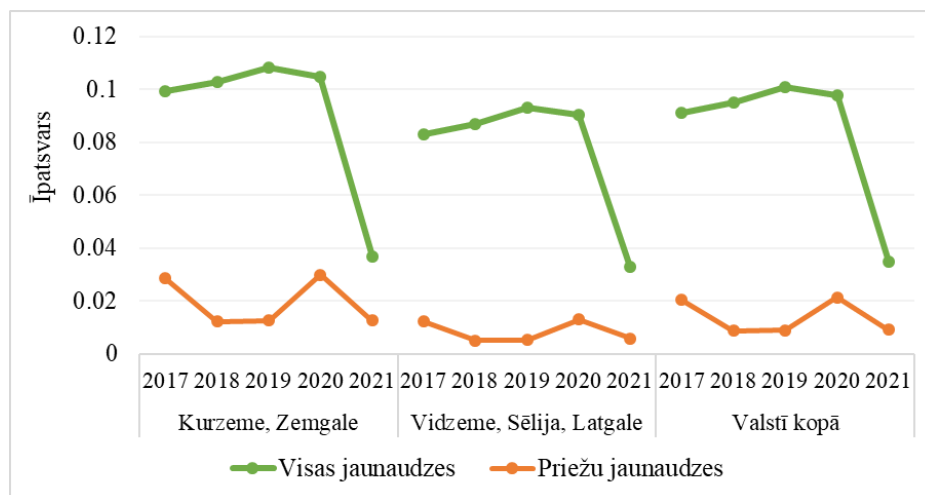
Jaunaudzes

Kopsavilkums par visu koku sugu un priežu jaunaudžu platības īpatsvaru no UV teritorijas dots 1-6. tabulā.

No 2017. līdz 2021. gadam vidējā jaunaudžu platība aizņēma 0,0–26,1% no UV teritorijas platības. Latvijas rietumdaļas un austrumdaļas UV, kā arī Latvijā kopumā, 2021. gadā vidējais visu sugu jaunaudžu īpatsvars ievērojami samazinājās, salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem (1-12. att.), kas ietekmēja lineārās tendences parametra b vērtības (Tabula 1-6). Priežu jaunaudžu platības īpatsvars variēja no 0,0 līdz 11,6% ar vislielāko variācijas amplitūdu Latvijas rietumu daļas UV. Pētījuma periodā vidējā visu sugu un priežu jaunaudžu platības īpatsvara pārmaiņu tendences nebija statistiski būtiskas.

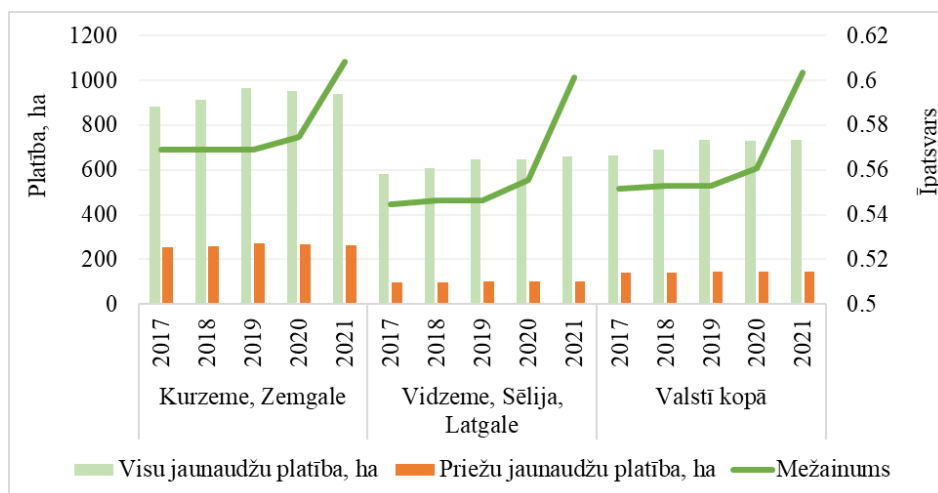
Tabula 1-6. Jaunaudžu platības īpatsvars VMD uzskaites vienībās (minimālā un maksimālā vērtība, lineāras tendences parametrs)

	Kurzeme, Zemgale	Vidzeme, Sēlija, Latgale	Valstī kopumā
Jaunaudžu platības īpatsvars no meža zemju platības UV teritorijā (%)	0,0–19,4 ($b = -0,012$)	0,0–26,1 ($b = -0,01$)	0,0–26,1 ($b = -0,01$)
Priežu jaunaudžu platības īpatsvars no meža zemju platības UV teritorijā (%)	0,0–11,6 ($b = -0,001$)	0,0–9,7 ($b = -0,0005$)	0,0–11,6 ($b = -0,001$)



Attēls 1-12. Vidējais priežu jaunaudžu un visu jaunaudžu platības īpatsvars (jaunaudžu platība/meža zemju platība) vienā UV valstī

Lielajam visu jaunaudžu un arī priežu jaunaudžu platību īpatsvara samazinājumam varētu būt dažādi skaidrojumi. Pirmkārt, 2021. gadā ir būtiski palielinājusies vidējā meža zemju platība UV (iespējams, bijušajām LIZ ir mainīta zemes lietojuma kategorija uz “mežs”); otrkārt arī vidējā absolūtā jaunaudžu, tajā skaitā arī priežu jaunaudžu, platība UV 2021. gadā ir nedaudz samazinājusies (iespējams, daudzas jaunaudzes ir pārsniegušas šī pētījuma ietvaros noteikto 10 gadu vecuma robežu) (1-13. att.). Šīs izmaiņas varētu izskaidrot jaunaudžu īpatsvara samazināšanos.



Attēls. 1-13. Vidējā priežu jaunaudžu un visu jaunaudžu platība (ha) vienā UV, kā arī mežainuma izmaiņas pa reģioniem un valstī kopā

1.4. Datu novērtējums par postījumiem un dabiskās barības bāzes noslodzi

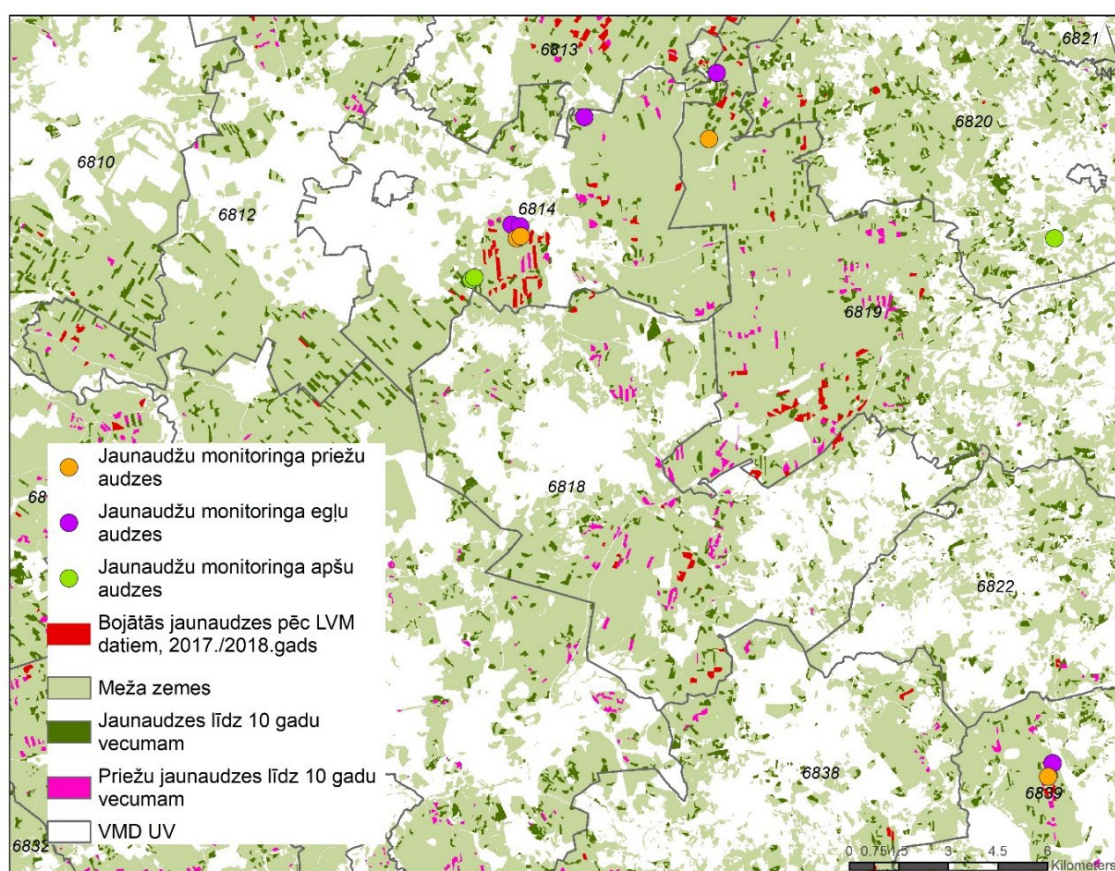
Metodika

Informācija par pārnadžu ietekmi uz mežaudzēm iegūta no diviem avotiem: 1) vietnes <https://www.lvmgeo.lv/dati> sadaļa “Meža bojājumu teritorijas” un 2) Nacionālā meža monitoringa “Briežu dzimtas dzīvnieku jaunaudzēju bojājumu monitorings”.

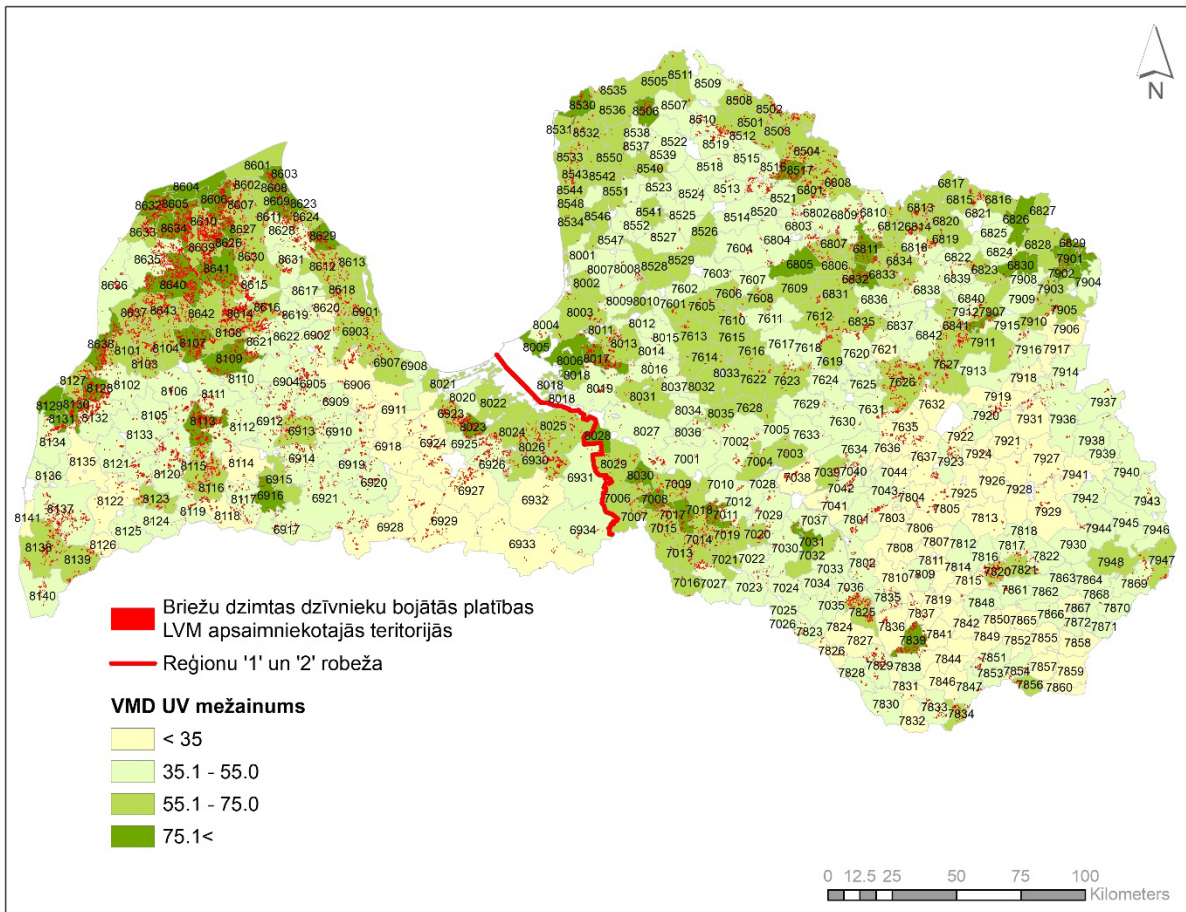
Brīvpiejas datus par Latvijas valsts mežos bojātajām teritorijām atlasītas tās audzes, kurām bojājuma tips norādīts ar sekojošiem kodiem:

3001 – dzīvnieki-alknis	3007 – dzīvnieki-alknis un staltbriedis
3002 – dzīvnieki-staltbriedis	3008 – dzīvnieki-alknis un stirna
3004 – dzīvnieki-stirna	3009 – dzīvnieki-staltbriedis un stirna

Augstāk minētā informācija pielasīta atbilstošām UV (1-14. att. un 1-15. att.).



Attēls 1-14. A/S LVM briežu dzimtas dzīvnieku bojātās platības un “Briežu dzimtas dzīvnieku jaunaudzēju bojājumu monitoringa” parauglaukumi. Piemērs par 2017. gadu



Attēls 1-15. A/S LVM briežu dzimtas dzīvnieku bojātās platības

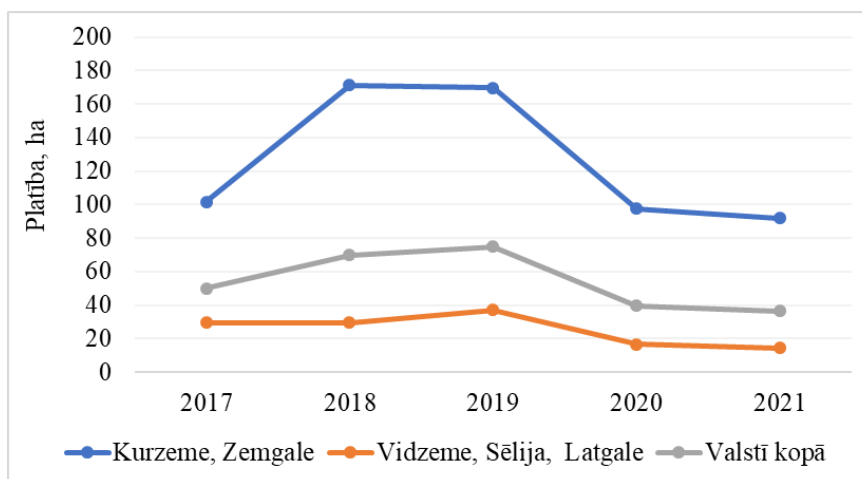
Rezultāti

Vispārējā informācija par jaunaudžu bojājumiem

LVM apsaimniekotās mežaudzēs bojāto jaunaudžu platība izpētes periodā svārstās no 0,0 līdz 1534,6 ha ar vislielāko amplitūdu Latvijas rietumu daļas UV (1-7. tabula, 1-16. att.). Postīto jaunaudžu platības īpatsvara samazināšanās tendences pētījuma periodā nebija statistiski būtiskas.

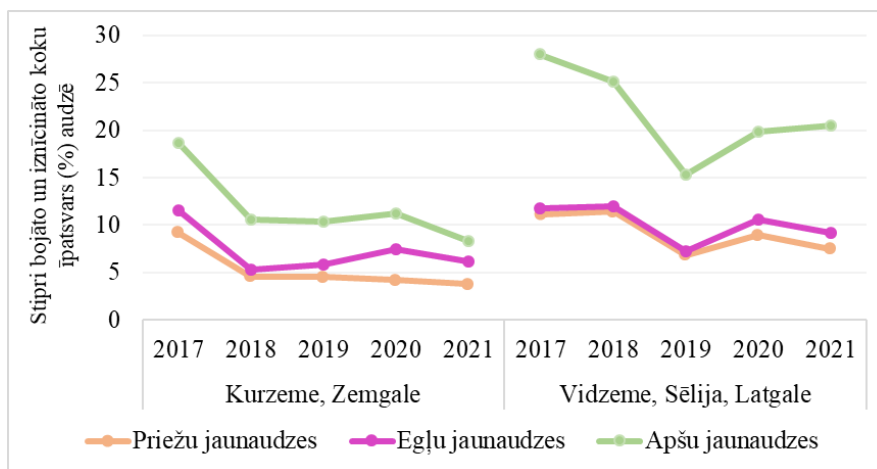
Tabula 1-7. Briežu dzimtas dzīvnieku bojāto jaunaudžu platību īpatsvars VMD uzskaites vienībās (minimālā un maksimālā vērtība, lineāras tendences parametrs, zvaigznītes apzīmē lineārās tendences būtiskumu: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$)

	Kurzeme, Zemgale	Vidzeme, Sēlija, Latgale	Valstī kopā
LVM bojāto jaunaudžu platība (ha)	0,0–1534,6 ($b = -9,329$)	0,0–744,9 ($b = -4,297$)	0,0–1534,6 ($b = -5,741$)
Bojāto priežu īpatsvars UV esošajās priežu jaunaudzēs	0,0–60,9 ($b = -0,667$)	0,0–100,0 ($b = -0,194$)	0,0–100,0 ($b = -0,329$)
Bojāto egļu īpatsvars UV esošajās egļu jaunaudzēs	0,0–44,8 ($b = 0,119$)	0,0–21,7 ($b = 0,073$)	0,0–44,8 ($b = 0,086$)
Bojāto apšu īpatsvars UV esošajās apšu jaunaudzēs	0,0–75,8 ($b = -0,360^*$)	0,0–100,0 ($b = -0,253$)	0,0–100,0 ($b = -0,284$)



Attēls 1-16. Vidējā bojāto jaunaudzņu platība VMD UV esošajās LVM mežaudzēs

Latvijas rietumu daļā esošajās UV ir izvietotas 216 “Briežu dzimtas dzīvnieku jaunaudzņu bojājumu monitoringa” audzes, savukārt austrumu reģionā esošajās UV – ap 390. Ar detālākiem monitoringa metodiku un ikgadējiem rezultātiem var iepazīties LVMI “Silava” mājaslapā (<https://silava.lv/petnieciba/nacionalais-meza-monitorings>), bet vispārējās tendences ir atainotas 1-17. attēlā un 1-7. tabulā. Pētījuma periodā monitoringa ietvaros apsekotajās jaunaudzēs svaigo bojājumu īpatsvars ir samazinājies, bet tikai apšu jaunaudzēs šis samazinājums ir statistiski būtisks Kurzemē un Zemgalē esošajās jaunaudzēs (Tabula 1-7).



Attēls 1-17. “Briežu dzimtas dzīvnieku jaunaudzņu bojājumu monitoringa” rezultātu apkopojums pa reģioniem

2. POPULĀCIJU DINAMIKAS MODELIS, IZMANTOJOT PIEEJAMOS POPULĀCIJU STĀVOKĻA UN APDZĪVOTĀS VIDES PARAMETRUS

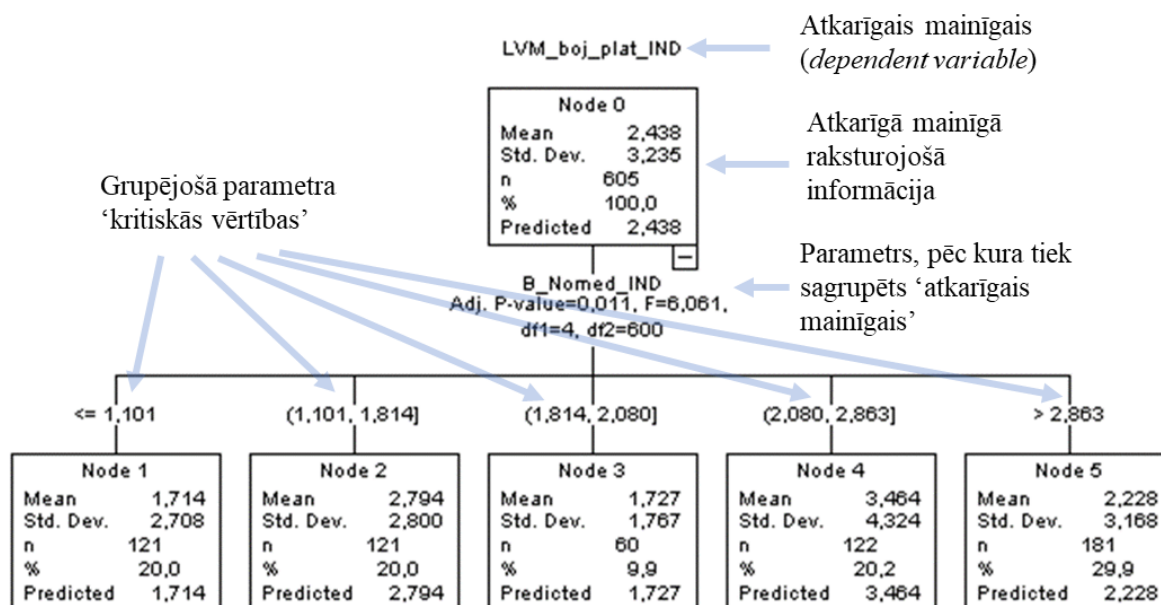
2.1. “Atslēgas parametri” medību saimniecības un mežsaimniecības līdzsvaram

Metodika

Lai noskaidrotu, kuru parametru/faktoru izmaiņas varētu būtiski ietekmēt briežu dzimtas dzīvnieku radītos bojājumus mežaudzēm, parametrs “LVM bojātās platības” izmantots padziļinātākai analīzei, kur kā šī parametra ietekmējošie faktori atlasīti iepriekšējās nodaļās aplūkoto dati – dzīvnieku blīvums, medību statistika, zemes lietojumu kategorijas. Kā vēl viens parametrs ir pievienots nomedīto vilku skaits UV.

Pirms analīzes veikšanas, veikta datu “izlīdzināšana” – aprēķinātas parametru indeksu vērtības, kas veidojas sekojošā matemātiskā izteiksmē: parametra vērtība UV/ vidējā parametra vērtība visā valstī. Datu apstrādē izmantots GLM (Generalized Linear Model).

Tāpat ir veikta visu UV klasificēšana ar rīku ‘Classify Tree’, kas, izmantojot atlasītos faktorus, visu datu kopu saklasificē vairākās grupās ar līdzīgām parametru/faktoru vērtībām. Datu interpretācija ar šo rīku redzama 2-1. attēlā.



Attēls 2-1. Rīka ‘Classify Tree’ grafisko rezultātu interpretācija

Gan GLM, gan rīks ‘Classify Tree’ izmantots katram no 2 reģioniem atsevišķi.

Rezultāti

‘Generalized linear model’ (GLM) rezultāti

Kurzemes un Zemgales UV, kurās ir lielāka pārnadžu bojāto audžu platība LVM mežos, statistiski būtiski mazāks ir LIZ īpatsvars (koeficients $b = -1,760$) un būtiski lielāks ir nomedīto vilku īpatsvars šajās UV (2-1. tabula). Nav konstatētas būtiskas saistības starp staltbriežu blīvumu un nomedīšanas apjomiem.

Tabula 2-1. LVM pārnadžu bojāto platību indeksa ietekmējošie faktori, GLM rezultāti par Kurzemes un Zemgales reģionā esošajām UV (ar * atzīmēti būtiskie faktori)

Parameter	B	Std. Error	95% Wald Confidence Interval		Hypothesis Test		
			Lower	Upper	Wald Chi-Square	df	Sig.
(Intercept)	2,488	,3838	1,736	3,240	42,009	1	,000
JA plat	,264	,2637	-,253	,781	1,004	1	,316
LIZ *	-1,760	,1995	-2,151	-1,369	77,852	1	,000*
BRIEDIS BLIV	,263	,1593	-,049	,575	2,726	1	,099
BG Nomed	,078	,1446	-,206	,361	,290	1	,590
BB Nomed	,186	,1651	-,138	,510	1,269	1	,260
Vilki nom*	,318	,0589	,202	,433	29,137	1	,000*
(Scale)	8,737 ^a	,5023	7,806	9,779			

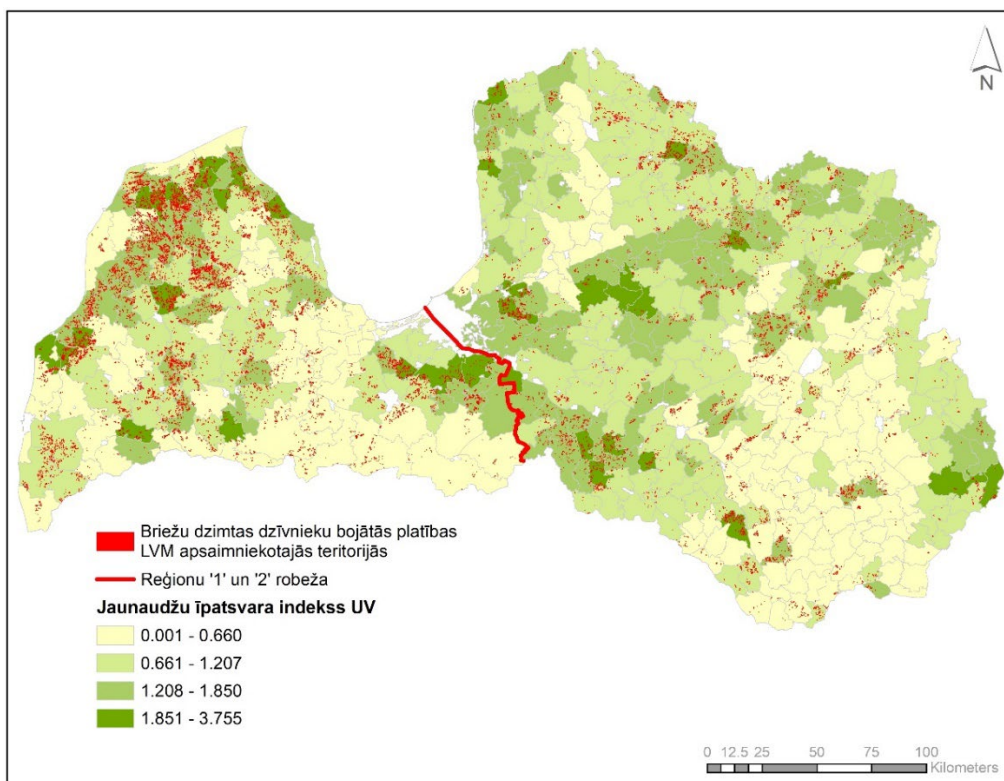
Dependent Variable: LVM boj plat IND
 Model: (Intercept), JA plat IND, LIZ IND, BRIEDIS BLIV IND, BG Nomed IND, BB Nomed IND, Vilki nom IND
 a. Maximum likelihood estimate.

Latvijas austrumdaļā esošajās UV, kurās ir lielāks LVM platībās esošo pārnadžu bojāto jaunaudžu īpatsvars, ir lielāks visu jaunaudžu īpatsvars, lielāks aļņu blīvums pēc VMD datiem, un mazāks LIZ īpatsvars (2-2. tabula, 2-2. att.). Ar šo analīzi nav konstatēta būtiska saistība starp LVM pārnadžu bojātajām platībām un aļņu medību datiem.

Tabula 2-2. LVM pārnadžu bojāto platību indeksa ietekmējošie faktori, GLM rezultāti par Vidzemes, Sēlijas n Latgales reģionā esošajām UV (ar* atzīmēti būtiskie faktori)

Parameter	B	Std. Error	95% Wald Confidence Interval		Hypothesis Test		
			Lower	Upper	Wald Chi-Square	df	Sig.
(Intercept)	,445	,0918	,265	,625	23,477	1	,000
JA plat *	,142	,0545	,035	,249	6,774	1	,009*
LIZ *	-,458	,0486	-,553	-,363	88,708	1	,000*
ALNIS BLIV *	,195	,0639	,070	,321	9,329	1	,002*
AG Nomed	,051	,0444	-,036	,138	1,334	1	,248
AB nomed	,041	,0454	-,048	,130	,828	1	,363
Vilki nom	,002	,0103	-,018	,022	,036	1	,849
(Scale)	,756 ^a	,0266	,706	,810			

Dependent Variable: LVM boj plat IND
 Model: (Intercept), JA plat, LIZ IND, ALNIS BLIV IND, AG Nomed IND, AB nomed IND, Vilki nom IND
 a. Maximum likelihood estimate.

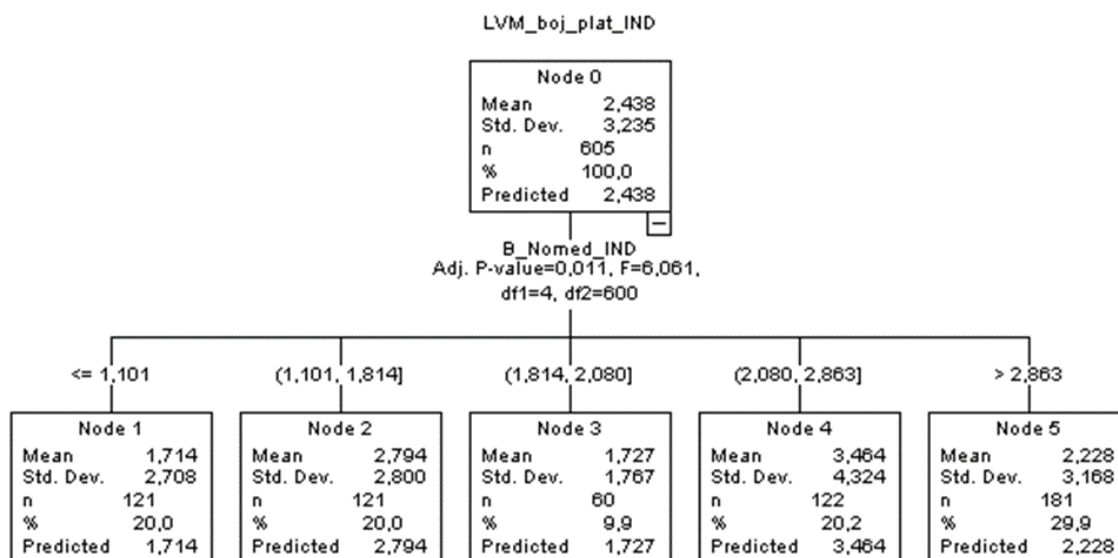


Attēls 2-2. Jaunaudžu īpatsvara indeksu vērtības un LVM pārnadžu bojātās audzes

Rīka ‘Classify Tree’ rezultāti

Tā kā izmantojot GLM rīku neuzrādījās nekādas saistības starp bojātajām LVM platībām un pārnadžu medību statistiku, tad ar rīku ‘Classify Tree’ noskaidrots, kā UV pa reģioniem grupējas atkarībā no nomedīto staltbriežu buļļu un govju īpatsvara.

Izmantojot informāciju par rietumu reģiona UV nomedītajiem staltbriežu buļļiem un govīm, rīks tomēr neveidoja grupas, bet UV sagrupējās 5 grupās, ņemot vērā informāciju par kopīgo nomedīto staltbriežu skaitu (2-3. att. un 2-4. att.).

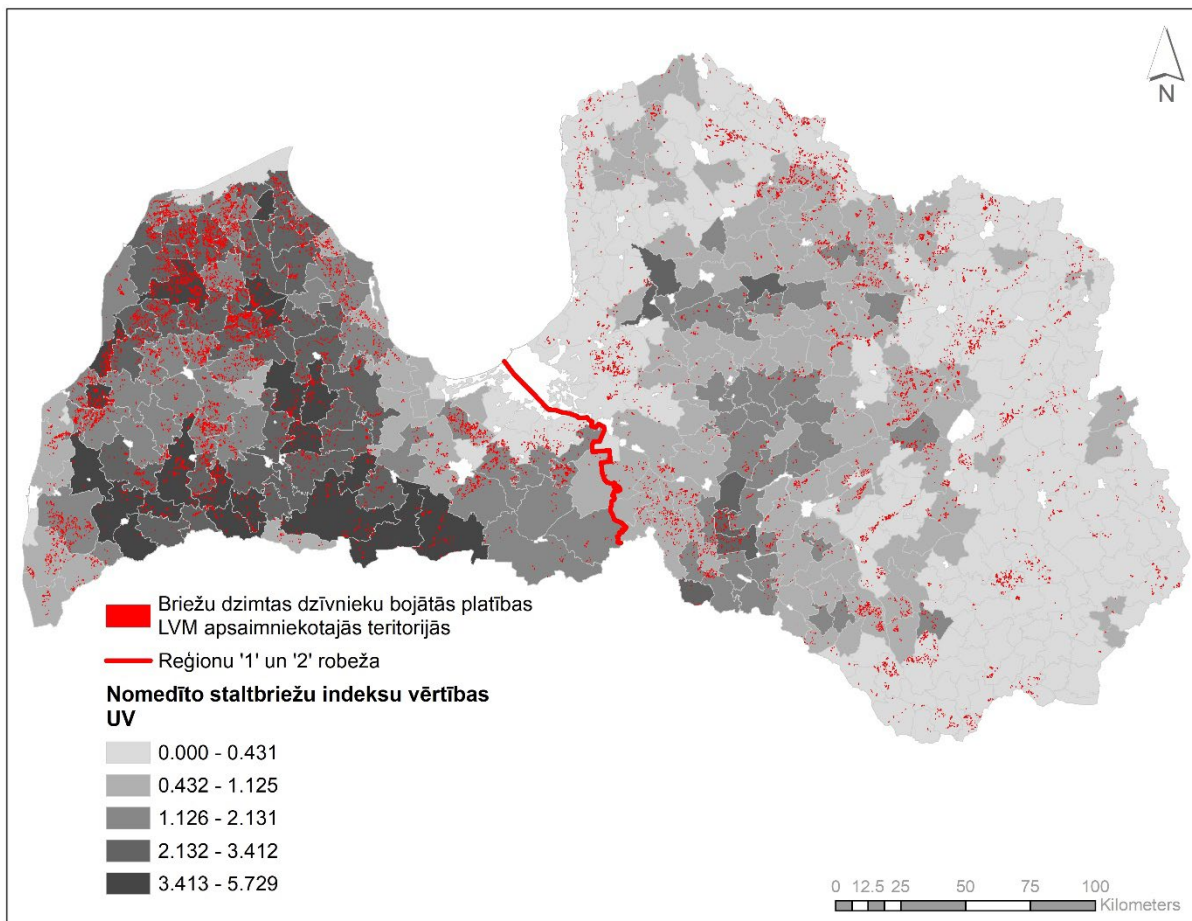


Attēls 2-3. Rīka ‘Classify Tree’ grupēšanas rezultāti Kurzemē un Zemgalē esošajām UV. Atkarīgais parametrs LVM pārnadžu bojāto platību indekss UV (LVM_boj_plat_IND), grupēšanas parametrs – nomedīto staltbriežu skaita indekss UV (B_nomed_IND)

Izveidojās 5 grupas, kuru pārējo parametru vērtības redzamas tabulā 2-3. Šajā tabulā ar gaiši zilu un pelēku ir iekrāsotas tās grupas, kurās ir attiecīgi viszemākais LVM pārnadžu bojāto jaunaudžu platību īpatsvara indekss (grupa '1' – 1,7140) un visaugstākais (grupa '4' – 3,4637). Starp šīm grupām statistiski būtiskas atšķirības bija starp nomedīto staltbriežu buļļu un govju parametru indeksiem, kā arī nomedīto vilku skaita indeksu (ANOVA, $p = 0,000$).

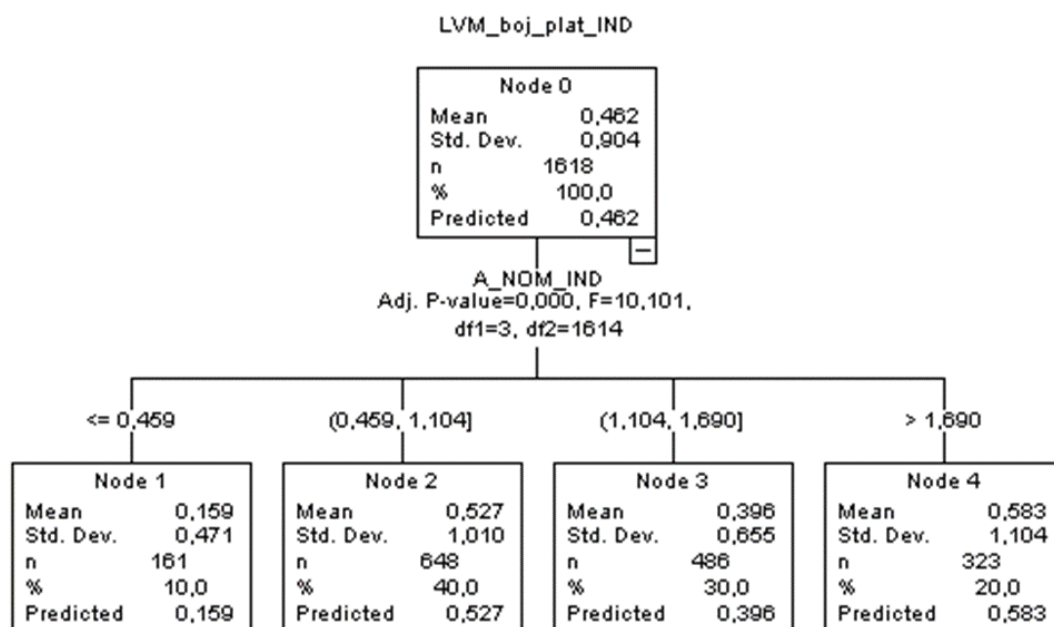
Tabula 2-3. Rīka 'Classify Tree' Kurzemes un Zemgales reģionā izveidoto UV grupu UV raksturojošo parametru indeksu vidējās vērtības. Grupējošais parametrs – visu nomedīto staltbriežu skaita indekss. Ja indekss < 1 – vērtība mazāka par vidējo parametra vērtību valstī, ja > 1, tad indeksa vērtība lielāka par vidējo parametra vērtību valstī. (Paskaidrojumi: mean – vidējā grupas vērtība; N – UV vienību skaits grupā; SE – standartklūda; JA plat – visu jaunaudžu platības indekss; PJA – priežu jaunaudžu platības indekss; BB nom – nomedīto staltbriežu buļļu skaita indekss; BG nom – nomedīto staltbriežu govju skaita indekss)

	Mežai- nums	JA plat	PJA	LIZ	LVM boj plat	Alnis bliv	Staltbriedis bliv	BB nom	BG nom	Vilki nom
1 Mean	1,1276	,9517	1,7774	,6949	1,7140	,7305	1,0974	,6365	,5254	,7660
N	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
SE	,03414	,05792	,17073	,05217	,24618	,02980	,05655	,03772	,03147	,12957
2 Mean	1,0519	1,1151	2,1670	,9802	2,7941	,7424	1,5704	1,6268	1,4252	1,2408
N	121	121	121	121	121	121	121	121	121	121
SE	,03452	,04030	,17566	,06995	,25458	,02760	,04386	,03388	,02958	,18773
3 Mean	1,0677	1,1018	1,5869	,9922	1,7271	,6720	1,7222	2,1297	1,9064	1,4355
N	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
SE	,04753	,04240	,14855	,09112	,22812	,03520	,05176	,05114	,03153	,35144
4 Mean	1,0769	1,1036	1,7603	,9430	3,4637	,5946	1,8617	2,4863	2,4492	1,4171
N	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122
SE	,02929	,03621	,13075	,05681	,39146	,02293	,05228	,04600	,03950	,22610
5 Mean	,8631	1,2093	1,0944	1,3633	2,2282	,6116	2,8691	3,6792	4,1885	1,0274
N	181	181	181	181	181	181	181	181	181	181
SE	,01992	,03014	,10912	,04602	,23546	,01888	,09489	,08235	,10026	,13119



Attēls 2-4. Nomedīto staltbriežu vidējās indeksu (UV nomedītais staltbriežu skaits/valstī kopā nomedītais staltbriežu skaits) vērtības un LVM pārnadžu bojātās platības

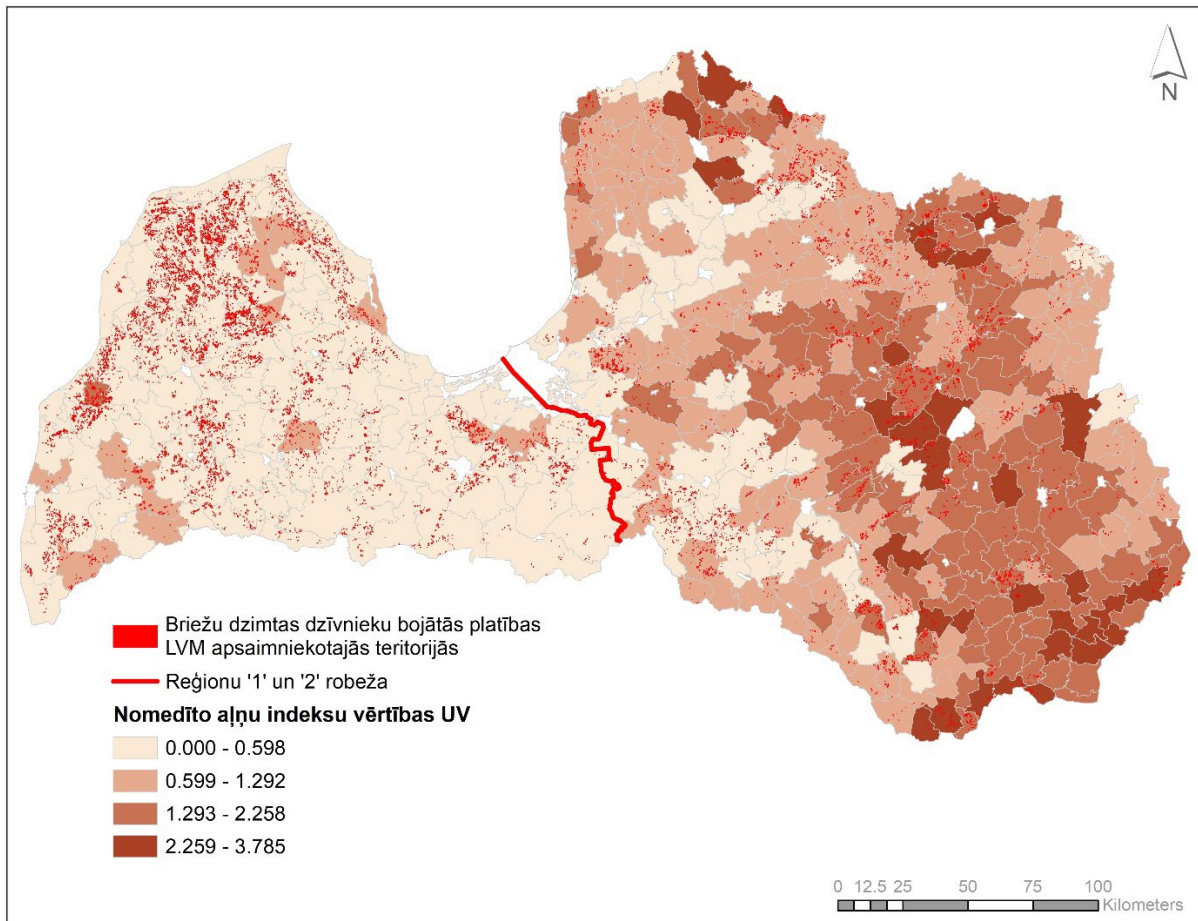
Latvijas austrumu daļā esošās UV grupētas pēc nometīto aļņu medību statistikas indeksiem (2-6. att.), izveidotas 4 grupas (2-5. att.). Tabulā 2-4 redzamas šo grupu parametru indeksu vērtības. Šajā tabulā ar gaiši zilu un pelēku ir iekrāsotas tās grupas, kurās ir attiecīgi viszemākais LVM pārnadžu bojāto jaunaudžu platību īpatsvara indekss (grupa '1' – 0,158) un visaugstākais (grupa '4' – 0,588). Grupā ar augstāko LVM bojāto jaunaudžu platības indeksu, UV ir statistiski būtiski lielāks arī vidējais aļņu blīvums, nometīto aļņu buļļu un govju, kā arī nometīto vilku skaita indekss (ANOVA, $p = 0,000$).



Attēls 2-5. Rīka 'Classify Tree' grupēšanas rezultāti Vidzemē, Sēlijā un Latgalē esošajām UV. Atkarīgais parametrs LVM pārnadžu bojāto platību indekss UV (LVM_boj_plat_IND), grupēšanas parametrs – nometīto aļņu skaita indekss UV (A_nom_IND)

Tabula 2-4. Rīka 'Classify Tree' Vidzemes, Sēlijas un Latgales reģionā izveidoto UV grupu UV raksturojošo parametru indeksu vidējās vērtības. Grupējošais parametrs – visu nometīto aļņu skaita indekss. Ja indekss < 1 – vērtība mazāka par vidējo parametra vērtību valstī, ja > 1, tad indeksa vērtība lielāka par vidējo parametra vērtību valstī. (Paskaidrojumi: mean – vidējā grupas vērtība; N – UV vienību skaits grupā; SE – standartkļūda; JA plat – visu jaunaudžu platības indekss; PJA – priežu jaunaudžu platības indekss; AB nom – nometīto aļņu buļļu skaita indekss; AG nom – nometīto aļņu govju skaita indekss)

	LVM boj plat	Mežainums	JA plat	PJA	LIZ	Alnis bliv	Staltbriedis bliv	AB nom	AG nom	Vilki nom
1 Mean	,1588	1,0719	,7331	,8316	,8274	,7289	,8528	,2126	,1801	,5122
N	161	161	161	161	161	161	161	161	161	161
SE	,03714	,02768	,03889	,10485	,04501	,03483	,06273	,02051	,01848	,13539
2 Mean	,5271	1,0552	1,0041	,9686	,9326	,9467	,7146	,8460	,8233	,8805
N	648	648	648	648	648	648	648	648	648	648
SE	,03970	,01064	,01437	,05345	,01774	,01015	,02026	,01136	,01206	,08358
3 Mean	,3964	,9609	1,0024	,6302	1,0093	1,2329	,5498	1,3678	1,3614	,9811
N	486	486	486	486	486	486	486	486	486	486
SE	,02973	,01180	,01901	,03564	,01969	,01349	,01994	,01448	,01633	,09421
4 Mean	,5828	,8802	,9212	,5259	1,1485	1,5209	,5663	2,2265	2,2502	1,2549
N	323	323	323	323	323	323	323	323	323	323
SE	,06143	,01306	,02147	,03997	,02470	,02330	,02442	,04722	,04512	,12945



Attēls 2-6. Nomedīto aļņu vidējās indeksu (UV nomedītais aļņu skaits/valstī kopā nomedītais aļņu skaits) vērtības un LVM pārnadžu bojātās platības

2.2. Populāciju dinamikas modelēšanas rīks “VORTEX”, tā apraksts

Lai mazinātu sociālo faktoru ietekmi savvaļas pārnadžu pārvaldības kārtībā, kas var rasties saistībā ar atšķirīgu bioloģisko un ekoloģisko faktoru apzināšanu un interpretēšanu, populāciju modelēšanai ieteicams izmantot vispārpieejamus rīkus un zināšanu avotus. Tāds rīks ir *Microsoft* vidē strādājoša datortsimulācijas programma Vortex ([Lacy 1993](#)). Šobrīd pieejama programmas bezmaksas versija Vortex 10 ([Lacy and Pollak 2023](#)).

Vortex 10 ir dzīvnieku izmiršanas procesa stohastisku simulāciju programma (2-7. att.), kuras pamatmērķis ir novērtēt apdraudētu sugu populāciju izmiršanas iespēju atkarībā no sākotnēji zināmajiem parametriem un uzstādījumiem.

Vortex 10

A stochastic simulation of the extinction process

Version 10.6.0.0



[Begin a New Project](#) Open a Project: [Existing](#) | [Recent](#) [Quit](#)

Attēls 2-7. Vortex programmas logo

Vortex ir moderna populāciju attīstības simulāciju programma, kas paredzēta kompleksu sistēmu analīzei un modelēšanai dažādās nozarēs, sevī iekļaujot lielu rīku dažādību. Tā var paredzēt dzīvnieku demogrāfiskos, vides un ģenētiskos stohastiskos apstākļus, iekļaujot daudzus izmiršanu veicinošos faktorus, kas apdraud mazu populāciju izdzīvošanu. Aplikācija modelē populācijas dinamiku kā nošķirtus, secīgus notikumus, kas notiek balstoties uz varbūtībām, ko kā mainīgos parametrus var ievadīt aplikācijas lietotājs, kā arī dažādām formulām un algoritmiem. Programma simulē populāciju, ejot cauri dažādu notikumu kopumiem, kas raksturo ikgadējo ciklu tipiskiem diploīdiem organismiem, kas vairojas dzimumceļā: tajā skaitā, partnera atrašana, pārošanās, mirstība, vecuma pieaugums, izkliede pa populācijām un indivīdu izņemšana/papildināšana populācijā. Tā ir bezmaksas aplikācija, ko nodrošina Čikāgas Zooloģijas biedrība, ar mērķi to padarīt plaši pieejamu bioloģiskās daudzveidības saglabāšanas sekmēšanai. Vortex 10 priekšrocība ir lietotājam draudzīga saskarsme, kas to padara pieejamu lietotājiem ar dažādu zināšanu līmeni, kā arī tā spēj izmantot vairāku datoru jaudu vienlaicīgi, būtiski paātrinot simulācijas ātrumu un vienlaikus nodrošinot vizualizāciju ar grafikiem un diagrammām, palīdzot vieglāk uztvert simulāciju.

Vortex ir izveidojis divas aplikācijas – Eddy ar mazāk un vienkāršākiem parametriem un Vortex 10 ar vairāk un sīkāk iedalītiem parametriem. Vortex 10 programmā ir pieejamas sekojošas parametru kategorijas:

- Scenārija iestatījumi,
- Sugas apraksts,
- Stāvokļa mainīgie lielumi,
- Izplatīšanās starp populācijām,
- Reproductīvā sistēma,
- Reprodukcijas temps,
- Mirstība,
- Katastrofas,
- Pārošanās partneru monopolizācija,

- Sākotnējais populācijas lielums,
- Vides ekoloģiskā ietilpība,
- Medības,
- Populācijas papildināšana,
- Ģenētika.

Programmas iespēju vispārējs apraksts

Scenārija iestatījumi - ievadāms scenārija nosaukums, simulācijas atkārtojumu skaits, populācijas prognozes gadu skaits, dienu skaits gadā (simulācijas cikla laiks dienās), uz populāciju/individū balstīts modelis, izmiršanas definīcija (viena dzimuma trūkums/ sarukšana zem lietotāja definēta sliekšņa lieluma), populāciju (apakšpopulāciju) skaits, populāciju nosaukumi, iespēja neiekļaut pēdējo populāciju metapopulācijas uzskaitē, kā arī pielāgot notikumu secību gada griezumā.

Sugas apraksts – iespēja izvēlēties, vai simulācijā iekļaut inbrīdinga depresiju, kā pirmā dzīves gada izdzīvošanas samazinājumu inbrīdētiem indivīdiem, letālo ekvivalentu inbrīdinga ietekmei dzimstībā, procentuālās inbrīdinga depresijas izraisītās nāvējošās recesīvās alēles, vides mainīguma korelāciju starp reprodukciju un izdzīvošanu, kā arī vides apstākļu korelāciju starp populācijām.

Stāvokļa mainīgajiem lielumiem iespējams pievienot dažādus papildus mainīgos un to vērtības populācijām globālā mērogā, populāciju mērogā un indivīdu mērogā.

Izplatīšanās starp populācijām – iespējams norādīt dažādas izplatīšanās klases, kā mainīgos ievadot dzīvnieku vecuma diapazonu, dzimumu, dzīvnieku izdzīvotības % izplatīšanās procesā, atļaut/neatļaut izplatību piesātinātās populācijās, kā arī tabulā ievadīt populāciju indivīdu izplatīšanās iespējamību.

Reproduktīvā sistēma – iespējams izvēlēties dzīvnieku vairošanās sistēmas veidu: monogāmija/poligāmija/hermafrodītisms/ilgtermiņa monogāmija vai ilgtermiņa poligāmija, dzimumbrieduma vecumu mātītēm un tēviņiem, maksimālo vairošanās vecumu mātītēm un tēviņiem, maksimālo dzīves ilgumu, maksimālo ikgadējo metienu skaitu, maksimālo mazuļu skaitu metienā, mazuļu dzimumu attiecību %, mazuļu atkarības no mātes ilgumu gados (ja mirst māte, mirst mazuļi), kā arī ievadīt tabulā citus mainīgos, piemēram, vairošanās tempu atkarībā no populācijas blīvuma.

Reprodukcijas temps – tabulā kā mainīgie norādāma populāciju pieaugušo mātīšu %, kas iesaistās riestā, iespējamība, ka tās būs reproduktīvas, populācijas metienu izkliede gada laikā un mātītes metiena mazuļu skaita izkliede.

Mirstība – tabulās atsevišķi ievadāma populāciju mātīšu un tēviņu mirstība % sekojošās kategorijās: mirstība 0–1 gada vecumā, standartnovirze mirstībai 0–1 gada vecumā vides apstākļu ietekmē, mirstība 1–2 gadu vecumā, standartnovirze mirstībai 1–2 gadu vecumā vides apstākļu ietekmē, ikgadējā mirstība pēc 2 gadu vecuma un standartnovirze ikgadējai mirstībai pēc 2 gadu vecuma.

Katastrofas – lietotājs var aprēķinot iekļaut katastrofas – ekstrēmus notikumus, kas būtiski ietekmē reprodukciju un izdzīvotību. Tām ir iespējams dod dažādus nosaukumus, biežumu, izplatību un norādīt ietekmi uz populāciju reprodukciju un izdzīvotību.

Pārošanās partneru monopolizācija – iespējams norādīt populācijas pieaugušo tēviņu daļu %, kas piedalās riestā un cenšas iegūt mātīšu uzmanību ik gadu (piemēram, tie varētu būt tikai tie tēviņi, kas dominē vai valda pār teritoriju). Aplikācija to var arī aprēķināt automātiski,

kā izejas datus izmantojot daļu %, kam ir pēcnācēji, vai arī ņemot vērā partneru skaitu veiksmīgiem tēviņiem.

Sākotnējais populācijas lielums – šajā sekcijā ir iespējams norādīt populācijas indivīdu skaitu simulācijas sākumā, kā arī to sākotnējo dzimumu struktūru, kas sadalīta pa dzīvnieku vecumiem gados. Ir iespējams dzimumstruktūru paredzēt ar aplikācijas palīdzību izvēloties vienu no trim opcijām: izmantot stabilu vecuma izkliedi (lietotājs ievada sākotnējo N un programma veiks dzimumstruktūras izkliedi balstoties uz dzimstību un mirstību), izmantot specifisku vecuma izkliedi (lietotājs katram dzimumam ievada indivīdu skaitu vecuma grupās), kā arī ievadīt vērtības proporcionālam vecuma grupu sadalījumam.

Vides ekoloģiskā ietilpība – raksturo simulētās populācijas maksimālo izmēru dotajā dzīvotnē. Tabulās var norādīt dzīvnieku populāciju vides ekoloģiskās ietilpības lielumu un standartnovirzi tajā vides apstākļu ietekmē. Ir iespējams arī norādīt ekoloģiskās kapacitātes izmaiņas % izvēlēto gadu periodā.

Medības – raksturo nomedīto dzīvnieku skaitu. Ir iespējams izvēlēties opciju, ka dzīvnieki tiek pārvietoti, nevis nomedīti, un norādīt to izdzīvotības %. Tabulā iespējams norādīt populāciju apmēriņus kā tādu, pirmā un pēdējā gada nomedīto dzīvnieku skaitu, intervālu starp medībām, kā arī populāciju un indivīdu medībām pievienot kritērija funkciju. Var arī izvēlēties norādīt nomedīto dzīvnieku skaitu atzīmēt kā vienādu ik gadu. Mātītēm un tēviņiem var atsevišķi ierakstīt ikgadējo nomedijamo dzīvnieku skaitu vecumā starp 1–2 gadiem un vecākiem par 2 gadiem.

Populācijas papildināšana – dod iespēju pievienot indivīdus katrai populācijai. Šī sadaļa ļauj simulēt dzīvnieku pievienošanu starp pārvietošanu vai pievienošanu no audzētavām. Mainīgo uzstādījumu iespējas tādas pašas kā dzīvnieku nomedīšanai: tabulā iespējams norādīt dzīvnieku pievienošanu kā tādu, pirmā un pēdējā gada pievienoto dzīvnieku skaitu, intervālu starp papildināšanām, kā arī dzīvnieku papildināšanai pievienot kritērija funkciju. Mātītēm un tēviņiem var atsevišķi norādīt ikgadējo papildināmo dzīvnieku skaitu vecumā starp 1–2 gadiem un vecākiem par 2 gadiem.

Ģenētika – Vortex piedāvā lielu kritēriju variantu dažādību, kas ļauj norādīt sākotnējos ģenētiskos apstākļus, iespējamo ģenētisko pārvaldību (cilvēku kontrolētu, vai dzīvnieku vairošanās uzvedības izraisītu), kā arī dažādus datu izvades parametrus. Standarta ģenētiku modelis aplikācijā simulēs alēļu pārnēsi gan neitrāli, gan citos scenārijos, kur tiks modelētas nāvejošās recesīvās alēles inbrīdinga rezultātā.

Pēc datu ievades ir iespējams uzsākt simulāciju, kuras laikā Vortex uzrāda grafiku ar notiekošo procesu, kurā var redzēt iespējamās populācijas scenārijus. Pēc simulācijas veikšanas, ir iespējams mainīt atkārtojumu skaitu. Pastāv "Multi-Vortex" opcija, kas ļauj veikt vairākus simulācijas scenārijus vienlaicīgi, izmantojot lielāku datora jaudu. Pēc simulācijas veikšanas, sadaļā *Teksta izvade* ir atrodama informācija par simulācijas gaitu un tabulas ar datiem. Tiek arī izveidots grafiks ar paredzēto populācijas izmēra projekciju, parādot to eksponenciālo pieaugumu (vai samazinājumu). Teksta izvades failā ir atrodama informācija par atkārtojumu skaitu, kurā populācija izdzīvo vai izmirst, izmiršanas iespējamību, vidējo populāciju izmēru, gēnu dažādību, kā arī informāciju par alēļu izplatību un inbrīdinga sekām. Izvades tabulas ir pieejamas visu simulāciju scenāriju rezultātiem.

Detalizēta instrukcija Vortex 10 programmas lietošanai ir pieejama programmas mājaslapā un lasāma pilnā apmērā oriģinālvalodā ([Lacy et al. 2023](#)).

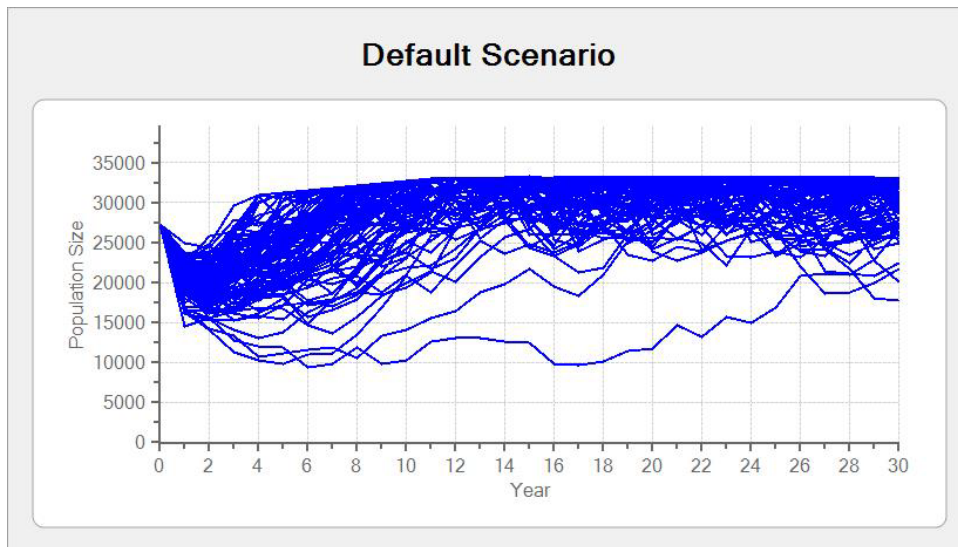
2.3. Sākotnējie Vortex 10 modeļi briežu dzimtas savvaļas pārnadžu populāciju pārvaldībai Latvijā

Vortex 10 programma briežu dzimtas pārnadžu populāciju modelēšanai šajā pētījumā izmantota, ievērojot šādus apsvērumus:

- par populācijas iznīkšanu liecina skaita samazinājums līdz 5000 indivīdiem;
- modelēšanā izmantots scenārijs ar vienu vienotu populāciju;
- par populācijas sākotnējo lielumu uzskatīts VMD skaita novērtējums attiecīgajā platībā un gadā (medību sezonā);
- populācijas attīstība prognozēta, programmā uzstādot 100 dažādus scenārijus;
- attīstība prognozēta 30 nākamajiem gadiem vai arī pārbaudīta faktiskās un teorētiski prognozētas attīstības gaitas sakritība jau notikušam kādam zināmam laika periodam;
- nomedīto indivīdu daudzums un tā sadalījums pa dzimumu un vecuma grupām ņemts pēc esošās VMD medību statistikas sākuma gadā (medību sezonā) uz visu prognozei plānoto periodu;
- vides ekoloģiskā ietilpība noteikta kā pieņēmums, ka populācija varētu kļūt par vidēji 30% lielāka, kā arī ietilpība pieaugs vēl 10 gadus par aptuveni 5% gadā;
- sugas dzīvotspēju raksturojošie ģenētiskie rādītāji Latvijas populācijā nav pētīti, tādēļ programmas uzstādījumos netiek izmantoti (mainīti);
- tā kā modelī nebūtu korekti izmantot vairāku sugu apvienošanu vienā virtuālā briežu dzimtas pārnadžu populācijā sakarā ar sugu atšķirīgo reprodukcijas bioloģiju, tad par ‘vienoto pārnadzi’ pieņemts alnis, kura ekoloģiskā vides ietilpība teorētiski samazināta, ņemot vērā statistikā norādīto staltbriežu un stirnu populāciju lielumus un pieņēmumu, ka 7 stirnu un 2 staltbriežu ietekme uz meža jaunaudzēm ir līdzvērtīga viena aļņa ietekmei.

Aļņu populācijas attīstības modeļi

Izmantojot 2021./2022. gada VMD statistikas datus aļņu sākotnējās populācijas raksturošanai, modelis uzrāda vides ietilpības (pieņemot, ka tā varētu būt 30000 aļņu) sasniegšanu nākamajos 10 gados (2-8. att.).



Attēls 2-8. Aļņu populācijas kopējais attīstības scenārijs Latvijā pēc 2021./2022. gada medību sezonas skaita vērtējuma un medību rezultātu datu ievades modelī

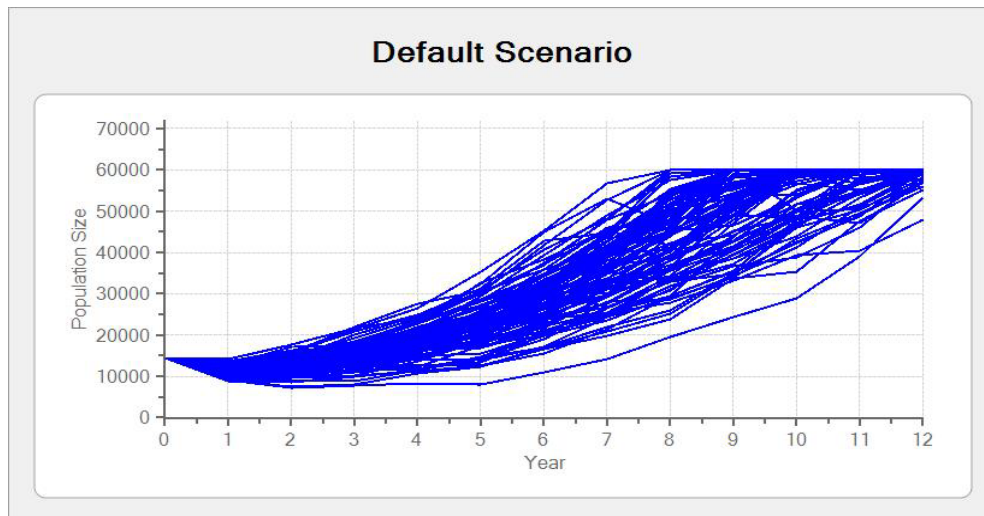
Tabulā 2-5 sniegts aļņu populāciju raksturojošo parametru apraksts, kas ievadīts, lai simulētu populāciju attīstības modeli nākamajiem 30 gadiem.

Tabula 2-5. Populācijas parametru uzstādījumi aļņu populācijas attīstības modelim pēc 2021./2022. gada medību sezonas

VORTEX 10.6.0.0 -- simulation of population dynamics																	
Project: alni_2021																	
Scenario: Default Scenario																	
1 population simulated for 30 years for 100 iterations																	
Populations: 1																	
Individual state variables																	
IS1: DependentOffspring Initialization: 0 Birth function: 0 Transition: =IS1																	
Reproductive System:																	
Polygyny, with new selection of mates each year																	
Females breed from age 2 to age 13																	
Males breed from age 2 to age 13																	
Maximum age of survival: 15																	
Sex ratio (percent males) at birth: 50																	
Correlation of EV between reproduction and survival = 0.5																	
EV sampled from binomial distributions.																	
Population specific rates for Population 1																	
Percent of adult females breeding each year: $=(50-((50-25)*((N/K)^2)))*(N/(1+N))$																	
with EV(SD): 10																	
Percent of adult males in the pool of breeders: 90																	
Distribution of number of broods per year:																	
30 percent 0 broods																	
70 percent 1 broods																	
Brood size distribution:																	
30 percent size 1																	
60 percent size 2																	
10 percent size 3																	
Female annual mortality rates (as percents):																	
Age 0 to 1: 30 with EV(SD): 10																	
Age 1 to 2: 10 with EV(SD): 3																	
After age 2: 5 with EV(SD): 3																	
Male annual mortality rates (as percents):																	
Age 0 to 1: 30 with EV(SD): 10																	
Age 1 to 2: 10 with EV(SD): 3																	
After age 2: 1 with EV(SD): 3																	
Initial population size:																	
Age	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Total
Females	5805	2902	871	870	581	580	291	290	290	290	290	291	290	291	290	290	290
Males	5804	2322	581	580	290	291	290	290	290	290	291	290	290	290	290	290	290
	290	290	291	14512													
	291	290	12770														
Carrying capacity: $=(30000)*(1+(MIN((Y-1);10)*(1/100))$																	
with EV(SD): 0																	
Harvest from year 1 through year 30 by increments of 1																	
Age	0	1	2														
Females	0	800	845														
Males	0	1000	1009														

Pēc VMD vērtējuma aļņu populācija Lavijā visstraujāk palielinājās laikā starp 2008. un 2020. gadu, pieaugot no aptuveni 14,5 līdz 24 tūkstošiem. *Vortex* modelis šo faktu apstiprina,

rādot, ka pieaugums šajā periodā varēja notikt vēl straujāk, bet to vistīcāmāk bremzēja nometīšanas limita ikgadēja palielināšana (2-9. att., parametru apraksts 2-6. tabulā).

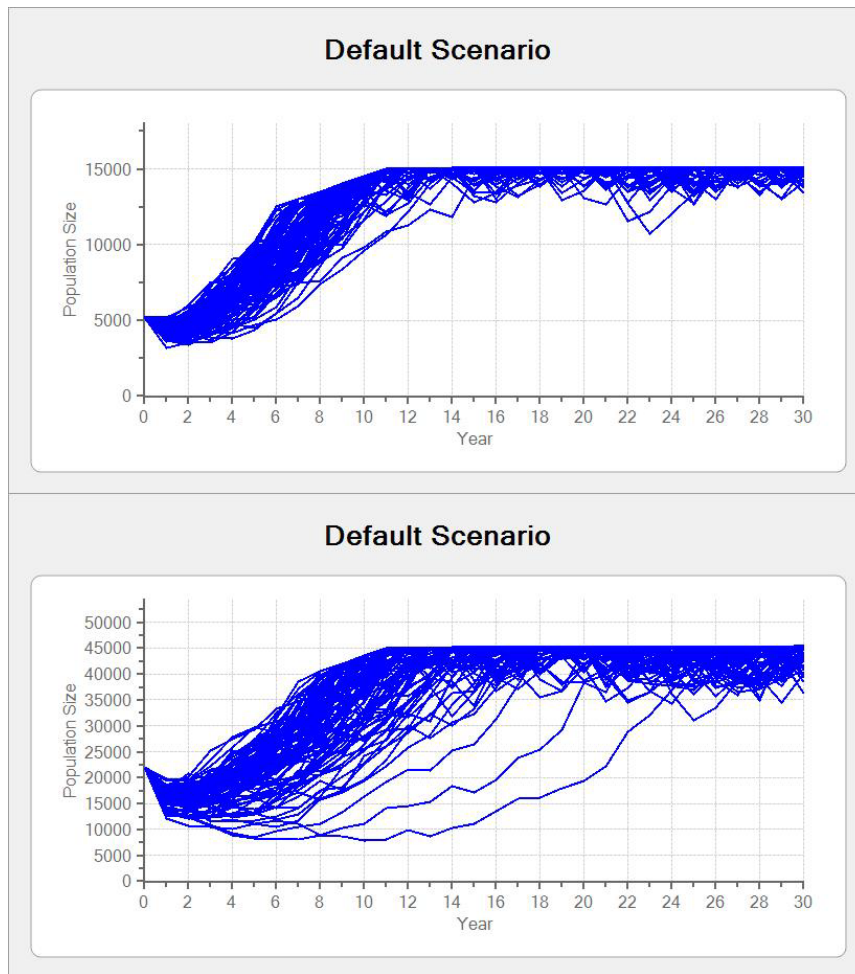


Attēls 2-9. Vortex modelētie aļņu populācijas attīstības scenāriji laika posmā no 2008. līdz 2020. gadam

Tabula 2-6. Populācijas parametru uzstādījumi aļņu populācijas attīstības modelim no 2008. gada līdz 2020. gadam

VORTEX 10.6.0.0 -- simulation of population dynamics
 Project:alni_2008_2009
 1 populations simulated for 12 years for 100 iterations
 Populations: 1
 Individual state variables
 IS1: DependentOffspring Initialization: 0 Birth function: 0 Transition: =IS1
 Reproductive System:
 Polygyny, with new selection of mates each year. Females breed from age 2 to age 13
 Males breed from age 2 to age 13 Maximum age of survival: 15
 Sex ratio (percent males) at birth: 50
 Correlation of EV between reproduction and survival = 0.5
 EV sampled from binomial distributions.
 Population specific rates for Population1
 Percent of adult females breeding each year: $= (50 - ((50 - 25) * ((N/K)^2))) * (N / (1 + N))$
 with EV(SD): 10
 Percent of adult males in the pool of breeders: 90
 Distribution of number of broods per year:
 30 percent 0 broods
 70 percent 1 broods
 Brood size distribution:
 30 percent size 1
 60 percent size 2
 10 percent size 3
 Female annual mortality rates (as percents):
 Age 0 to 1: 30 with EV(SD): 10
 Age 1 to 2: 10 with EV(SD): 3
 After age 2: 5 with EV(SD): 3
 Male annual mortality rates (as percents):
 Age 0 to 1: 30 with EV(SD): 10
 Age 1 to 2: 10 with EV(SD): 3
 After age 2: 1 with EV(SD): 3
 Initial population size:
 Age 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 Total
 Females 3085 1543 462 463 309 308 154 155 154 154 154 154 154 155 154 154
 155 154 7713
 Males 3085 1234 308 309 154 154 155 154 154 154 155 154 154 154 154
 155 154 6787
 Carrying capacity: 60000
 with EV(SD): 0
 Harvest from year 1 through year 12 by increments of 1
 Age 0 1 2
 Females 0 285 200
 Males 0 285 200

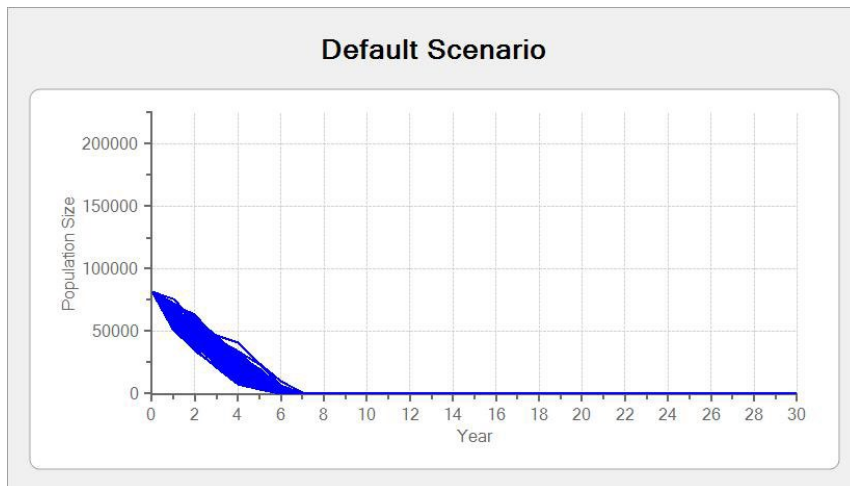
Neraugoties uz sākotnēji atšķirīgajiem populāciju lielumiem un izvēlētajiem vides ietilpības uzstādījumiem 2021. gadā, modelis rāda līdzīgu aļņu populācijas attīstību valsts austrumu un rietumu daļā, saglabājot esošo nomedīšanas apjomu un struktūru (2-10. att.).



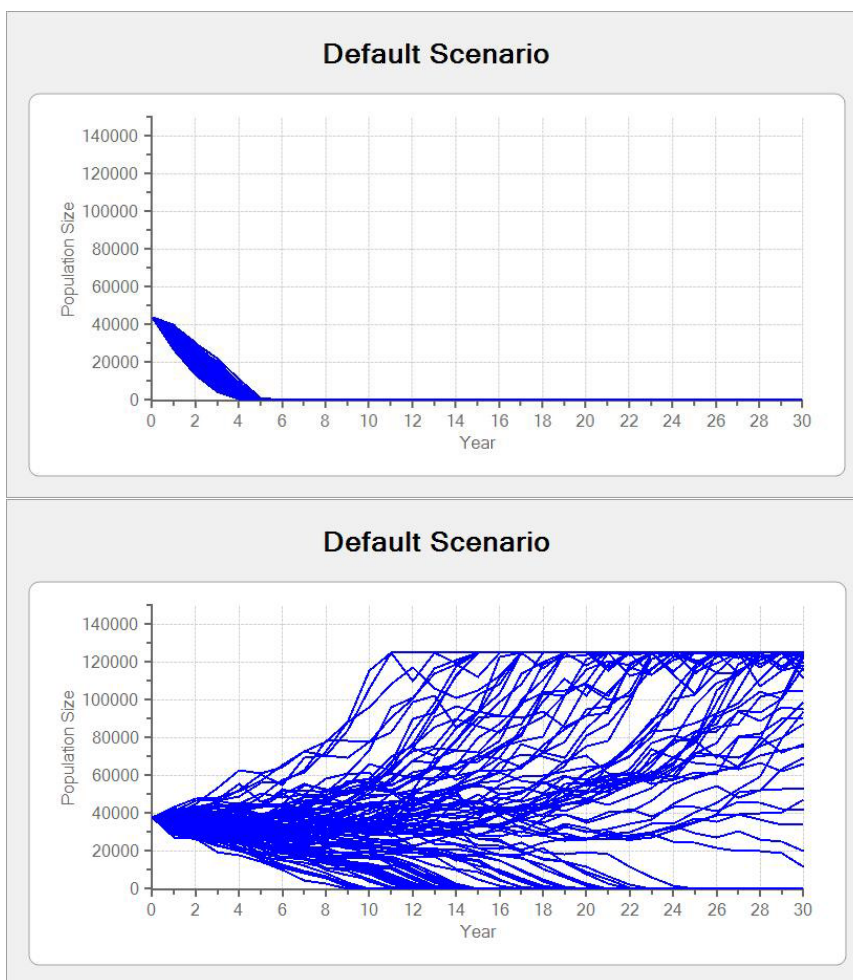
Attēls 2-10. Aļņu populācijas attīstības scenāriji valsts rietumu (augšējais grafiks) un austrumu daļā (apakšējais grafiks) pēc 2021. gadā novērtētā populāciju lieluma un nomedīšanas apjoma 2021./2022. gada sezonā

Staltbriežu populācijas attīstības modeļi

Pārsteidzošu ainu rāda staltbriežu populācijas attīstības scenārijs valstī kopumā, ievadot 2021./2022. gada medību sezonas datus. Saglabājot esošo medību apjomu, staltbriežu populācijai būtu jāsamazinās līdz 5000 indivīdiem tuvāko 7 gadu laikā (2-11. att.). Vēl straujāks populācijas samazinājums tiek prognozēts valsts rietumos, kamēr valsts austrumdaļā pastāv populācijas pieauguma un stabilizēšanās iespēja (2-12. att.).

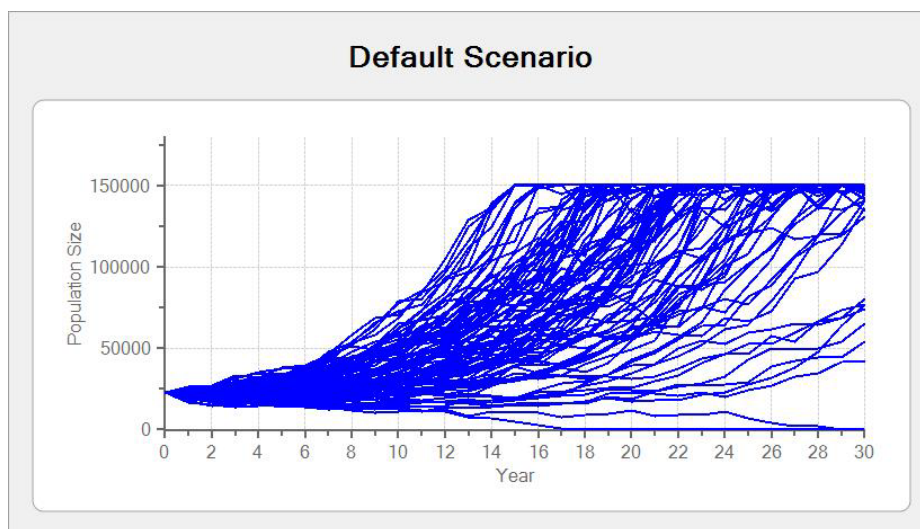


Attēls 2-11. Staltbriežu populācijas samazināšanās gaita Latvijā, izmantojot modeli 2021. gada populācijas novērtējumu un datus par medību rezultātiem 2021./2022. gada medību sezonā



Attēls 2-12. Staltbriežu populāciju attīstības scenāriji valsts rietumu (augšējais grafiks) un austrumu daļā (apakšējais grafiks) pēc 2021. gadā novērtētā populāciju lieluma un nomedīšanas apjoma 2021./2022. gada sezonā

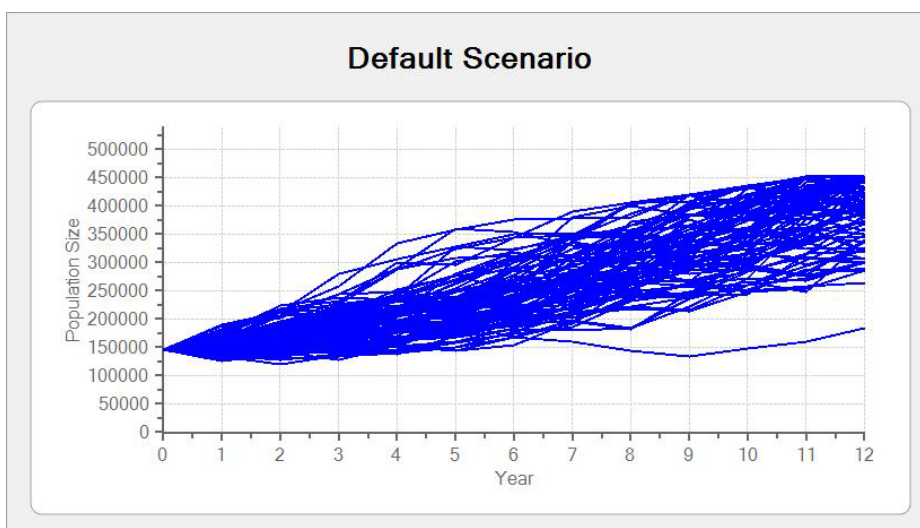
Šādu scenāriju iemesls noteikti nav staltbriežu sugas īpašību un populācijas demogrāfijas pamatrādītāju sākotnējie uzstādījumi, jo ievietojot modelī 2001./2002. gada sezonas datus, tas uzrāda pārliecinošu populācijas pieaugumu turpmākajiem 30 gadiem (2-13. att.), kā tas mūsdienās arī tiek novērots.



Attēls 2-13. Vortex modelētie staltbriežu populācijas attīstības scenāriji 30 gadu laikā kopš 2001. gada

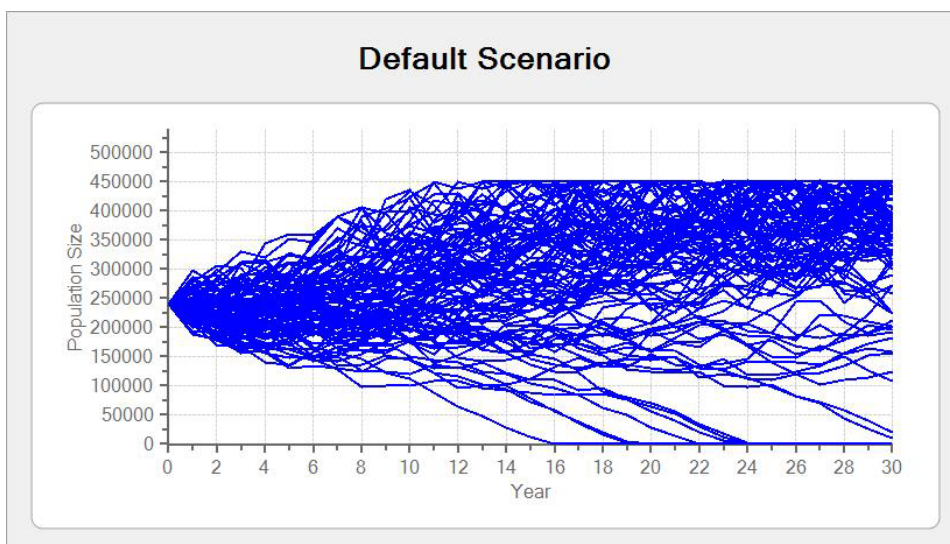
Stirņu populācijas attīstības modeļi

Stirņu populācija Latvijā, kā zināms, atjaunojusies kopš 2011./2012. gada bargās ziemas. To apstiprina arī modelis ar ievades datiem no šīs medību sezonas VMD statistikas (2-14.att.).



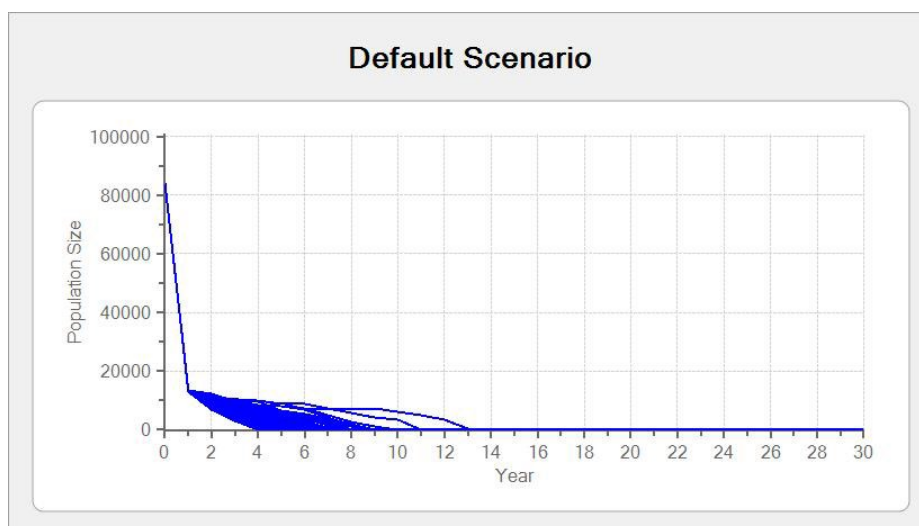
Attēls 2-14. Stirņu populācijas attīstības modelis kopš 2012. gada līdz mūsdienām

Turpmāko 30 gadu scenārijs ar 2021./2022. medību sezonas statistikas datiem arī rāda tālāku stirņu populācijas pieaugumu (2-15. att.), ko līdzšinējais medību apjoms neapturēs.



Attēls 2-15. Stirnu populācijas pieauguma scenārijs, modelim izmantojot 2021./2022. gada medību sezonas statistikas datus

Skandināvijas valstis populāciju apsaimniekošanā ņem vērā visu teritorijā dzīvojošo pārnadžu sugu klātbūtni, un ir pieņēmuši, ka viens alnis vidē atstāj tik pat lielu “pēdu nospiedumu” kā 2 staltbrieži vai 7 stirnas. Pēc šāda pieņēmuma 2021. gadā novērtēto staltbriežu un stirnu skaits pielīdzināts aļņiem, iegūstot 84000 nosacītus briežu dzimtas indivīdus, kuriem modelī piešķirti aļņiem raksturīgi reprodukcijas sistēmas un auglības rādītāji (2-7. tabula). Šādas virtuālas populācijas apsaimniekošana, veicot medības aļņiem raksturīgā apmērā, novestu pie strauja skaita samazinājuma un kritiskā lieluma sasniegšanas pēc apmēram 6 gadiem (2-16. att.).



Attēls 2-16. Virtuālas briežu dzimtas pārnadžu populācijas (2 staltbrieži un 7 stirnas pielīdzināti 1 alnim) attīstības scenārijs, veicot medības aļņiem raksturīgā apmērā

Tabula 2-7. Populācijas parametru uzstādījumi virtuālas pārnadžu populācijas attīstības modelim pēc 2021./2022. gada medību sezonas

VORTEX 10.6.0.0 -- simulation of population dynamics
 Project: virtulie_arnadzi_2021
 1 population simulated for 30 years for 100 iterations
 Extinction defined by: $N < 5000$
 No inbreeding depression.
 Individual state variables
 IS1: DependentOffspring Initialization: 0 Birth function: 0 Transition: =IS1
 Reproductive System:
 Polygyny, with new selection of mates each year
 Females breed from age 1 to age 13
 Males breed from age 2 to age 13
 Maximum age of survival: 15
 Sex ratio (percent males) at birth: 50
 Correlation of EV between reproduction and survival = 0.5
 EV sampled from binomial distributions.
 Population specific rates for Population1
 Percent of adult females breeding each year: $= (50 - ((50 - 25) * ((N/K)^2))) * (N / (1 + N))$
 with EV(SD): 10
 Percent of adult males in the pool of breeders: 80
 Distribution of number of broods per year:
 10 percent 0 broods
 90 percent 1 broods
 Brood size distribution:
 30 percent size 1
 60 percent size 2
 10 percent size 3
 Female annual mortality rates (as percents):
 Age 0 to 1: 30 with EV(SD): 10
 After age 1: 1 with EV(SD): 3
 Male annual mortality rates (as percents):
 Age 0 to 1: 30 with EV(SD): 10
 Age 1 to 2: 10 with EV(SD): 3
 After age 2: 1 with EV(SD): 3
 Initial population size:
 Age 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 Total
 Females 17872 8937 2680 2681 1787 1788 893 894 894 893 894 893 894 893 894 893 894
 894 893 894 44681
 Males 17872 7149 1787 1788 893 894 893 894 894 893 894 894 893 894 894 893
 894 893 894 39319
 Carrying capacity: $= (12000) * (1 + (\text{MIN}((Y-1); 10) * (1)/100))$
 with EV(SD): 0
 Harvest from year 1 through year 30 by increments of 1
 Age 0 1 2
 Females 0 2500
 Males 0 1000 1500

3. SECINĀJUMI

1. Staltbriežu un stirnu populāciju blīvumu vērtējumiem ir pieaugošu tendence. Staltbriežu populācija rāda statistiski būtisku pieaugumu Latvijas austrumos esošajās UV, par ko liecina arī būtiski pieaugošais nomedīto staltbriežu apjoms, īpaši nomedīto buļļu apjomi, kas varētu liecināt, ka govīs (populācijas reproduktīvā daļa) tiek saudzētas.
2. Aļņu populācijas blīvuma vērtējumiem un arī medību apjomiem ir tendence samazināties visā valstī. Statistiski būtiskas ir visu nomedīto aļņu limita izpildes izmaiņas – tā pētījuma periodā ir samazinājusies.
3. Latvijas rietumos Kurzemē un Zemgalē esošajās UV pārnadžu bojātās LVM audzes vairāk ir tādās UV, kurās ir mazāks LIZ īpatsvars un lielāks nomedīto vilku īpatsvars, kas varētu liecināt par mērķtiecīgu vilku populācijas kontroli, lai nodrošinātu sekmīgāku pārnadžu populāciju apsaimniekošanu. Savukārt Latvijas austrumu daļā (Vidzemē, Sēlijā un Latgalē) esošajās UV netika konstatēta bojāto platību saistība ar nomedīto vilku daudzumu, toties bija pozitīva saistība ar aļņu blīvumu un visu jaunaudžu īpatsvaru UV.
4. Rīks ‘Classify Tree’ rietumos un austrumos esošās UV pēc visu nomedīto staltbriežu (rietumos) un aļņu (austrumos) datiem sagrupēja daļās, kur grupās ar vismazākajām un visaugstākajām LVM teritorijās esošo pārnadžu bojāto audžu vērtībām bija statistiski būtiskas atšķirības arī starp pārējo parametru vērtībām – gan nomedīto buļļu un govju vērtības, gan nomedīto vilku skaits.
5. Modelējot pārnadžu populāciju attīstības gaitu pēc parametriem, kas ņemti no VMD medību statistikas, daži scenāriji rāda pārējo datu analīzēm pretrunīgas tendences – strauju staltbriežu populācijas samazināšanos tuvākā nākotnē līdz kritiskam minimumam Latvijas rietumdaļā, kā arī vienādi pieaugošu aļņu populāciju abās valsts daļās. Iemesls šai nesakrītībai nevar būt kļūdainu sugas vairošanās bioloģijas un populācijas demogrāfiskās struktūras parametru ievade programmas uzstādījumos. Pārbaudot programmas darbību periodos ar jau zināmu aļņu vai staltbriežu populāciju attīstības tendenci, modelētie scenāriji sakrīt ar dabā notikušajām izmaiņām. Taču pašreizējo parametru (skaita vērtējumu un nomedīšanas apjomu) izmantošanas rezultāti vedina domāt, ka populāciju lielumi tiek vērtēti pārāk zemu, nomedīto indivīdu skaits tiek uzrādīts neatbilstoši liels vai arī reālajai situācijai neatbilst abi parametri. Tas nozīmē, ka pārnadžu populāciju pārvaldības sistēmā ir jānodrošina objektīvāka informācija par populāciju lielumu un tā izmaiņu vērtējumu, kā arī jāpanāk precīza no medību tiesību lietotāju un medību procesa uzraugošo institūciju administratīvās kapacitātes ierobežojumu iespējamās ietekmes neatkarīga nomedīto un bojāgājušo indivīdu uzskaitē. Ceļā uz šādu mērķi nepārvērtējama nozīme ir pagaidām vēl tehniski pilnveidojamai mobīlajai lietotnei “Mednis”, kas nodrošinātu visu medību procesu, rezultātu, kā arī ar populāciju un vides stāvokli saistīto datu reģistrāciju vienotā elektroniskā sistēmā.
6. Pētījumā veiktās datu analīzes un aprobētie populāciju attīstības prognožu modeļi ļaus, pētījumu noslēdzot, piedāvāt vadlīnijas, kas nepieciešamas populāciju pārvaldības uzlabošanai un trūkstošās informācijas ieguves organizēšanai.

4. LITERATŪRA

- Lacy, R.C. 1993. VORTEX: A computer simulation model for Population Viability Analysis. *Wildlife Research* 20: 45-65.
- Lacy, R.C., Miller, P.S., and Traylor-Holzer, K. 2023. Vortex 10 User's Manual. 4 May 2023 update. IUCN SSC Conservation Planning Specialist Group, and Chicago Zoological Society, Apple Valley, Minnesota, USA.
- Lacy, R.C., and Pollak, J.P. 2023. Vortex: A Stochastic Simulation of the Extinction Process. Version 10.6.0. Chicago Zoological Society, Brookfield, Illinois, USA.