



PĀRSKATS

PAR MEDĪBU SAIMNIECĪBAS ATTĪSTĪBAS FONDA FINANSĒTO PĒTĪJUMU

PĒTĪJUMA NOSAUKUMS: **Lielo plēsēju populāciju stāvokļa izmaiņas
medību ietekmē**

LĪGUMA NR.: 2019/53

IZPILDES LAIKS: 01.01.2019. – 15.11.2019.

IZPILDĪTĀJS: Latvijas Valsts mežzinātnes institūts "Silava"

PROJEKTA VADĪTĀJS: _____
DR. BIOL. JĀNIS OZOLIŅŠ

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

Salaspils, 2019

SATURS

Ievads	3
Populāciju stāvokļa vērtējums	
1. Medību ietekmes vērtējums uz vilku populāciju pēc nomedīto dzīvnieku skaita, limita izpildes gaitas, telpiskā izvietojuma, dzimuma – vecuma struktūras un reprodktīvajiem rādītājiem	4
2. Medību ietekmes vērtējums uz lūšu populāciju pēc nomedīto dzīvnieku skaita, limita izpildes gaitas, telpiskā izvietojuma, dzimuma – vecuma struktūras un reprodktīvajiem rādītājiem	6
3. Vilku un lūšu populāciju skaita dinamikas rekonstrukcija	10
4. Vilku un lūšu barošanās pētījumu rezultāti	14
5. Nomedīto vilku un lūšu DNS analīzes un to rezultātu metaanalīze populāciju stāvokļa novērtēšanai	16
6. Vilku un lūšu helmintofauna	18
Starptautiskā pieredze	20
Priekšlikumi lielo plēsēju monitoringa metožu papildināšanai	20
Pielikumi:	
<i>Paraugu ievākšanas protokols lielo plēsēju monitoringam</i>	
<i>Semināra protokols par medījamo lielo plēsēju populāciju monitoringa metožu uzlabošanas un papildināšanas iespējām</i>	

Ievads

Šajā dokumentā sniegts pārskats par vilku un lūšu pētījumiem laikā no 2019. gada sākuma līdz 15. novembrim. Sevišķa vērība veltīta datu salīdzināmībai un interpretācijai atbilstoši vienotajiem populāciju stāvokļa kritērijiem saistībā ar ziņojumu, kāds Eiropas Savienības dalībvalstīm jāsniedz, pildot Eiropas Padomes 1992. gada 21. maija direktīvas 92/43/EEK par dabisko dzīvotņu, savvaļas faunas un floras aizsardzību 17. panta prasības. Pētījums veikts arī, lai sekmīgi ieviestu sugu aizsardzības plānos paredzētos uzdevumus attiecībā uz medījamo lielo plēsēju izpēti metodēm un populāciju monitoringu*. Priekšlikumi lielo plēsēju monitoringa metožu papildināšanai izskatīti un kopīgi ar Valsts meža dienesta, Zemkopības ministrijas, Dabas aizsardzības pārvaldes un mednieku organizāciju pārstāvjiem izvērtēti seminārā 2019. gada 18. oktobrī.

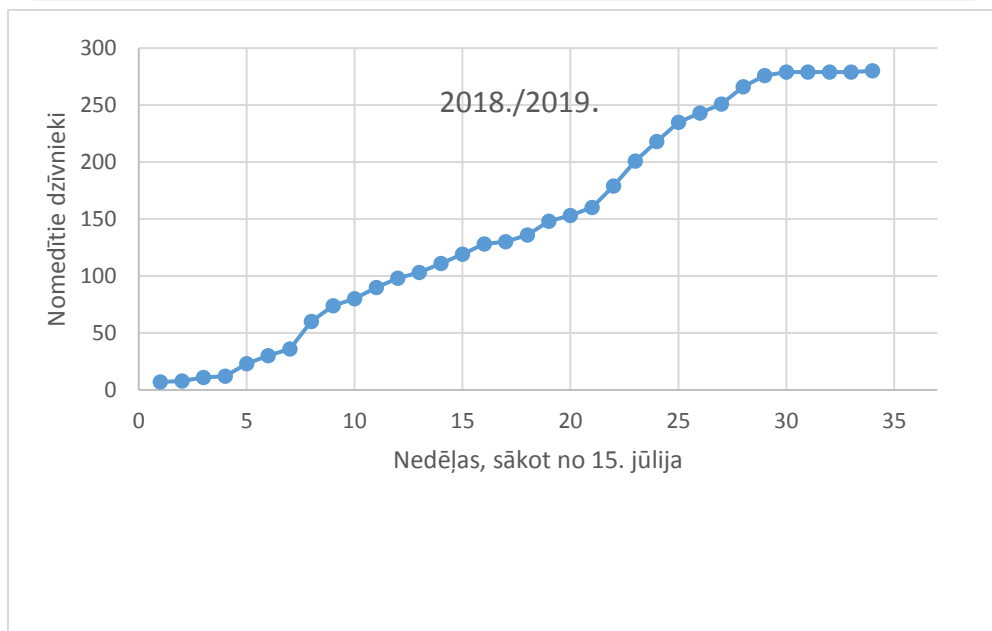
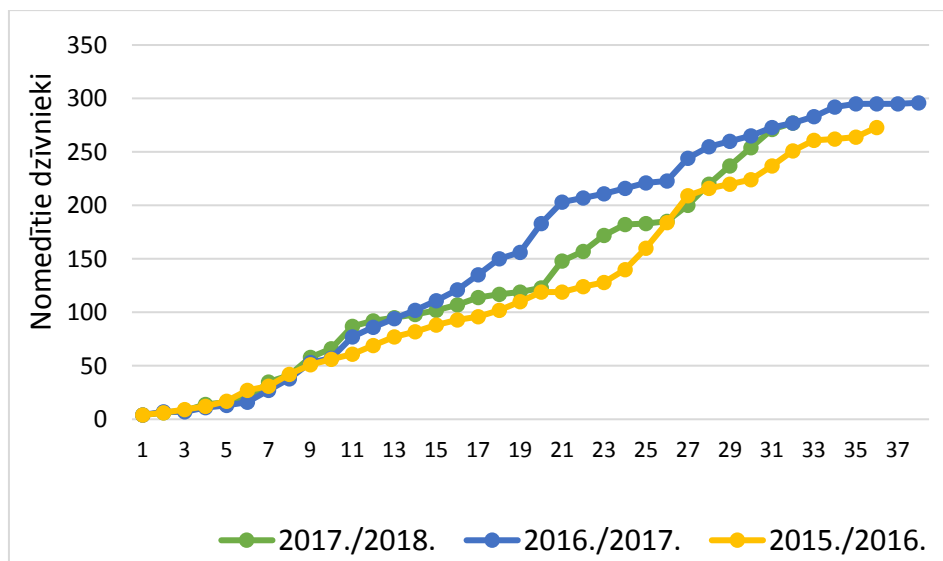
Dokumenta 3. sadaļā sniegts precizēts skaidrojums algoritmam, pēc kura šajā pētījumā tiek aprēķināts vilku un lūšu populāciju minimālais iespējamais lielums Latvijā.

* Ozoliņš et al., 2017. Eirāzijas lūša *Lynx lynx* sugas aizsardzības plāns. LVMI Silava, Salaspils: 1-82.

Ozoliņš et al., 2017. Pelēkā vilka *Canis lupus* sugas aizsardzības plāns. LVMI Silava, Salaspils: 1-86.

1. Medību ietekmes vērtējums uz vilku populāciju pēc nomedīto dzīvnieku skaita, limita izpildes gaitas, telpiskā izvietojuma, dzimuma – vecuma struktūras un reproduktīvajiem rādītājiem

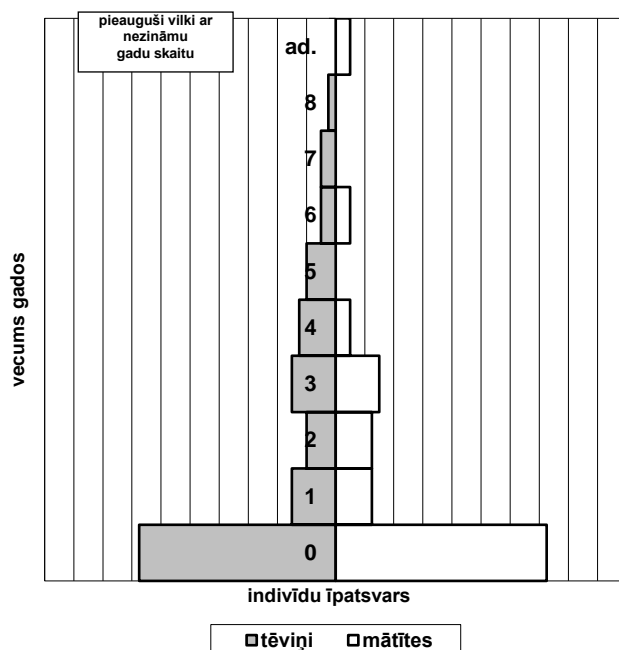
Aizvadītajā 2018./2019. gada medību sezonā ievākts un apstrādāts materiāls no 174 vilkiem, kas ir 62% no 280 šajā laikā nomedītajiem indivīdiem. Tajā skaitā precīzs vecums noteikts 44, bet reproduktīvie orgāni izmeklēti 11 vilku mātītēm. Lielākā pieļaujamā vilku nomedīšanas apjoma izpildes gaita 2018./2019. gada medību sezonā ievērojami neatšķiras no iepriekšējām 3 sezonām (1. att.).



1. attēls. Vilku medību gaita (kumulātas) pa nedēļām no 2015./2016. līdz 2018./2018. gada medību sezonai.

Lielākais vilku skaits tiek nomedīts septembra, decembra un janvāra mēnešos. Šis laiks sakrīt ar paaugstinātas aktivitātes periodiem vilku bioloģiskajā dzīves ciklā – jauno vilcēnu pārvietošanas medību teritorijā kopā ar vecākiem un vilku sociālās struktūras noformēšanas baros pirms rieta iestāšanās. Tomēr detalizēti nezinot medību slodzi, šāds medību rezultātu gaitas izskaidrojums nav pārliecinošs, jo septembrī arī mednieku klātbūtne medību platībās varētu paaugstināties sakarā ar staltbriežu bulļu medībām, bet decembrī un janvārī – sakarā ar intensīvākām medībām ar dzinējiem sniega apstākļos. Tādēļ apgalvot, ka vilku medību rezultātu sadalījums pa mēnešiem apstiprina populācijas stabilitāti pēdējos 3-4 gados pēc bioloģiskiem kritērijiem, var tikai, pieņemot, ka mednieku aktivitāte šajos periodos visās četrās sezonās bijusi nemainīga.

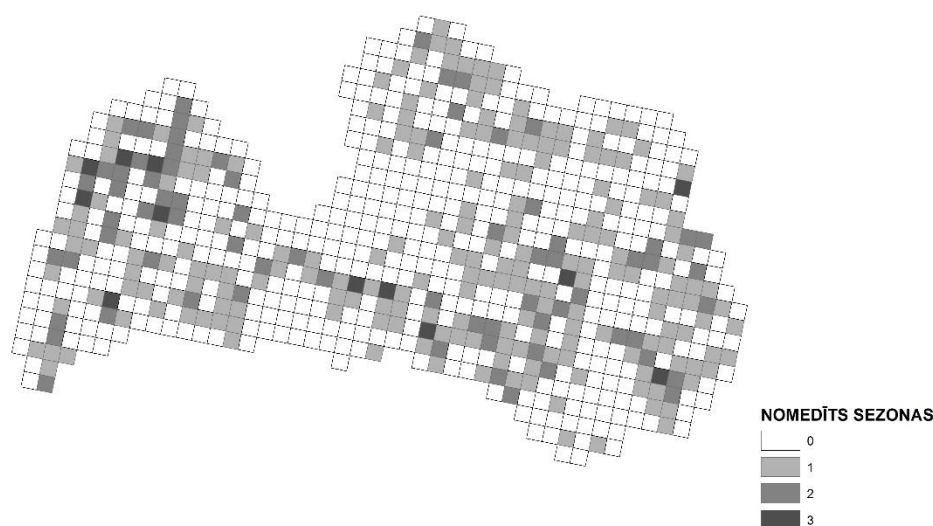
Vilku limita izpilde intensīvāk notikusi no 5. nedēļas kopš medību termiņa sākuma (augusta vidus) līdz 30. nedēļai (februāra sākums). Salīdzinoši neliela daļa limita izpildīts novembrī. 2018./2019. gada sezonā indivīdi, kas jaunāki par gadu, veido 50,9% no nomedīto vilku skaita, kuriem zināms vecums (n=110) (2. att.). Vidējais pieaugušo mātīšu vecums bijis 3,2 gadi (SD=1,32; n=15), vidējā auglība pēc placentālo plankumu skaita – 5,8 (SD=2,32; n=6), kas ir mazāk nekā iepriekšējā sezonā (6,8; n=13), bet samazinājuma būtiskums nav pierādāms atšķirīgā paraugu skaita dēļ. Pieaugušo tēviņu vidējais vecums 4,1 gads (SD=1,69; n=25). Vecākais tēviņš bijis 8 gadus, mātīte – 6 gadus veca, kas ir mazāk nekā iepriekšējā sezonā – attiecīgi 9 un 8 gadi. Taču galvenā atšķirība dzimuma-vecuma struktūrā šajā gadā ir statistiski būtisks tēviņu pārsvars starp nomedītajiem vilkiem, kas visā pētījuma vēsturē konstatēts pirmo reizi. No visiem nomedītajiem vilkiem, kam zināms dzimums, 160 bijuši tēviņi un tikai 119 mātītes (P=0,05), bet izpētei nejauši ievāktu indivīdu paraugkopā šī atšķirība bijusi vēl lielāka – 105 tēviņi un 69 mātītes (P=0,01). Toties būtiska skaita atšķirība starp dzimumiem nav konstatēta vecuma grupā, kas jaunāka par gadu – 29 mātītes un 27 tēviņi.



2. attēls. 2018./2019. gada sezonā nomedīto vilku ar zināmu vecumu paraugkopas (n=110) dzimuma – vecuma struktūra.

Šādi rezultāti ļauj izvirzīt hipotēzi, ka pēc demogrāfiskajiem rādītājiem vilku medības Latvijā populāciju skaitliski nesamazina, bet teritorijā ienāk pieauguši vilku tēviņi no mazāk apmedītām vai neapmedītām teritorijām, kas varētu atrasties gan valsts iekšienē, gan kaimiņvalstīs, kur vilku medības nenotiek tik intensīvi. Šo hipotēzi būtu iespējams pārbaudīt vienīgi ar DNS analīžu vai plaša mēroga satelīttelemetrijas metodēm.

Veikta 2018./2019. gada medību sezonas salīdzināšana ar divām iepriekšējām pēc nomedīto plēsēju teritoriālā izvietojuma valstī, izmantojot 10x10km kvadrātu tīklu. Salīdzināts kvadrātu skaits un izvietojums, kuros lielie plēsēji nav nomedīti, nomedīti vienos un tajos pašos kvadrātos, kā arī nomedīti atšķirīgos kvadrātos (3. att.). Kopumā vilki 2016./2017. gada sezonā nomedīti 109 kvadrātos jeb 14,7% no kvadrātiem noklātās valsts sauszemes teritorijas (pavisam 743 kvadrāti). 2017./2018. gada sezonā - 148 jeb 19,9%, 2018./2019. gada sezonā – 130 jeb 17,5%. Statistiski būtiskas izmaiņas (teritoriju, kurā vilki nomedīti, paplašināšanās) notikušas vienīgi, salīdzinot 2016./2017. un 2017./2018. gada sezonu ($P=0,0003$).

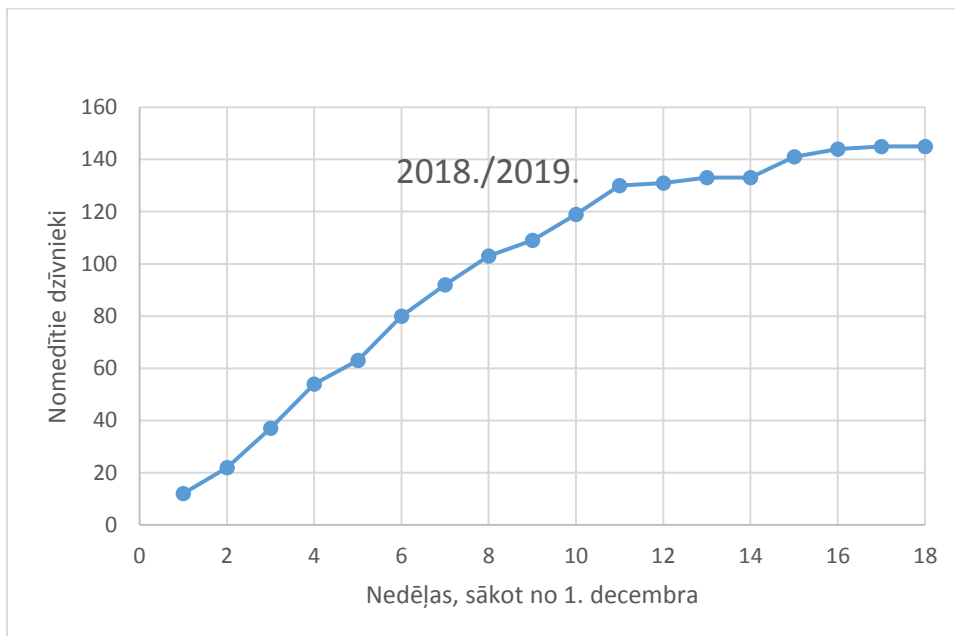
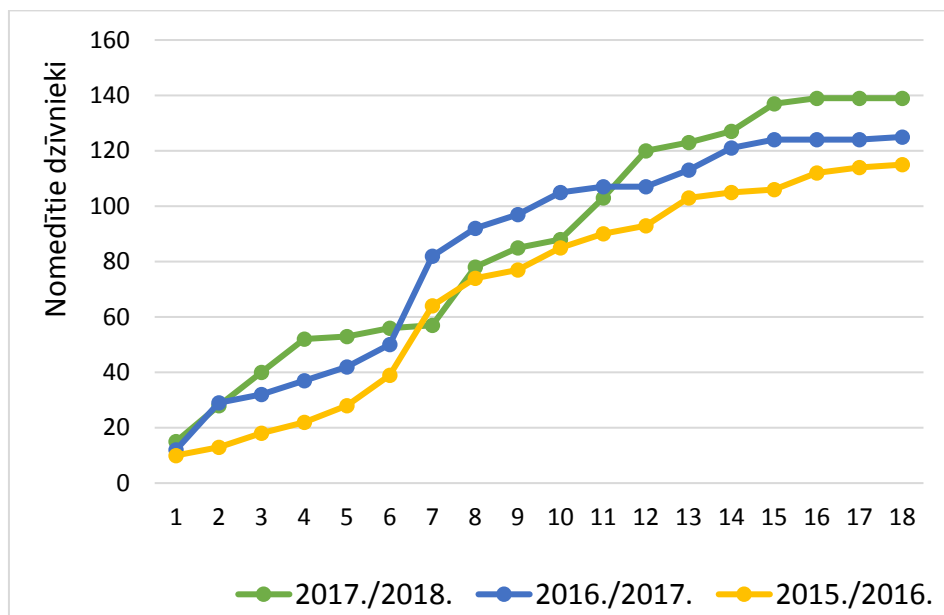


3. attēls. Teritoriju izvietojums 10x10km kvadrātu tīklā, kurās 3 medību sezonu laikā - 2016./2017., 2017./2018. un 2018./2019. gadā – nomedīti vilki katrā no sezonām, divās no trim, vienā no trim vai vispār nav nomedīti. Karte ataino vilku sastopamības regularitāti pēc medību rezultātiem, nomedīto vilku skaits kvadrātos šajā attēlā nav iekļauts.

2. Medību ietekmes vērtējums uz lūšu populāciju pēc nomedīto dzīvnieku skaita, limita izpildes gaitas, telpiskā izvietojuma, dzimuma – vecuma struktūras un reproduktīvajiem rādītājiem

Pavisam 2018./2019. gada medību sezonā ievākts un apstrādāts materiāls no 79 lūšiem. Tajā skaitā precīzs vecums noteikts 44 lūšiem, reproduktīvie orgāni izmeklēti 17 lūšu mātītēm. Līdzīgi kā iepriekšējās sezonās, lūšu limita izpilde 2018./2019. gada sezonā intensīvāk

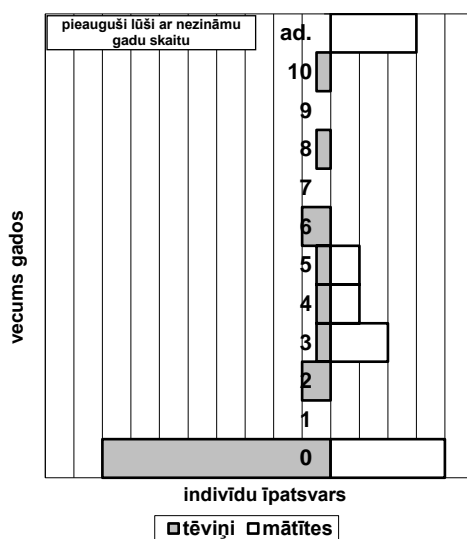
notikusi no medību termiņa sākuma 1. decembrī līdz februāra vidum – apmēram līdz 11. medību termiņa nedēļai (4. att.). Turpmākajās nedēļās limita izpildes pieaugums ievērojami palēninājies, tomēr līdz termiņa beigām no 150 pieļaujamiem tikai 5 lūši palikuši nemedīti. Tas, iespējams, saistīts ar to, ka decembrī un janvārī tiek intensīvi medīti pārnadži, kuriem nav vēl beidzies medību termiņš, bet lūši tiek nemedīti neplānojot vai arī pēc to pēdu pamanīšanas, lencot pārnadžus. Iepriekšējā sezonā februārī nomedīta salīdzinoši lielāka daļa lūšu limita, taču līdzīga limita izpildes gaita bijusi 2016./2017. gada medību sezonā. Tomēr arī lūšiem pēc limita izpildes gaitas nav iespējams izdarīt secinājumu par populācijas stāvokļa stabilitāti, kamēr faktiskā medību slodze un tās atšķirības starp gadiem nav zināmas.



4. attēls. Lūšu medību gaita (kumulātas) pa nedēļām no 2015./2016. līdz 2018./2018. gada medību sezonai.

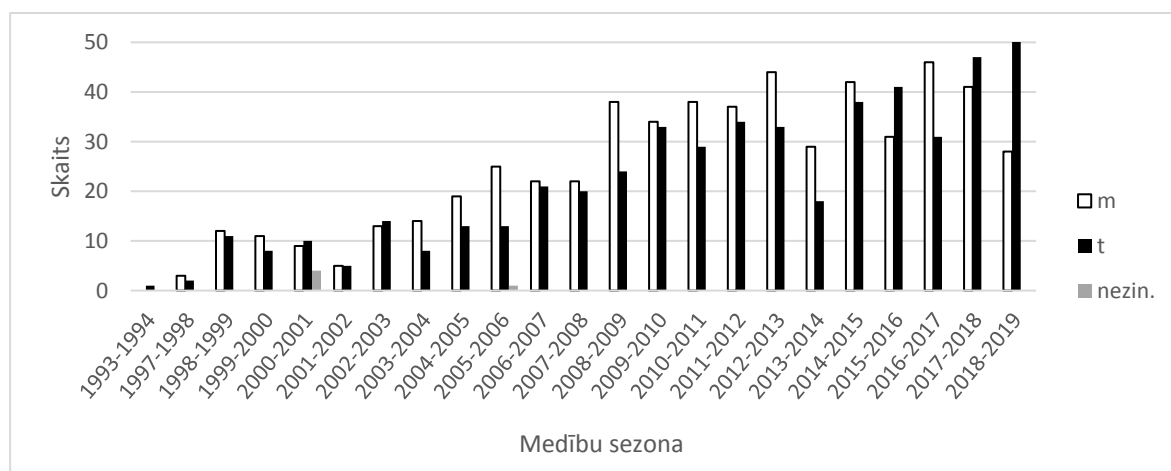
Nomedīto lūšu paraugkopā, kuriem noteikts vecums, 51% dzīvnieku ir jaunāki par gadu. Šis rādītājs nedaudz pārsniedz mazuļu īpatsvaru iepriekšējās sezonas paraugkopā (42%) un ir ļoti tuvs 2016./2017. gada medību sezonā nomedīto lūšu mazuļu īpatsvaram (50,8%), taču atšķirības nav būtiskas. Šajā medību sezonā ievāktu lūšu paraugkopā vispār trūkst viengadīgu dzīvnieku (5. att.). Vidējais pieaugušo mātīšu vecums bijis 3,6 gadi (SD=1,01; n=9), vidējā auglība pēc placentālo plankumu skaita – 2,2 (SD=0,84; n=9), kas ir mazāk nekā iepriekšējā sezonā (2,6; n=9). Pieaugušu tēviņu vidējais vecums 5,1 gads (SD=2,71; n=9). Vecākais tēviņš bijis 10 gadus, mātīte – 5 gadus veca, kas ir līdzīgi kā iepriekšējā sezonā.

Skaitliskās attiecības starp dzimumiem visā 2018./2019. gada sezonā ievāktu nomedīto lūšu paraugkopā, ieskaitot dzīvniekus ar nezināmu vecumu, ir bijušas nevienādas – 51 tēviņš un 28 mātītes, kas ir statistiski būtiski (P=0,05).



5. attēls. 2018./2019. gada sezonā nomedīto lūšu ar zināmu vecumu paraugkopas (n=49) dzimuma – vecuma struktūra.

Būtiska dzimumu nobīde par labu tēviņiem Latvijas lūšu populācijā novērota pirmo reizi, kopš notiek lūšu pētījumi (6. att.). Šādam procesam var būt saistība gan ar vides apstākļi,



6. attēls. Nomedīto un pārbaudei ievāktu lūšu sadalījums pa dzimumiem visā lielo plēsēju izpētes vēsturē Latvijā.

piemēram, pieejamās barības daudzuma izmaiņām, gan indivīdu izplatīšanos teritorijā (Sapir et al. 2008)*, gan līdz šim nenovērotu medību selektivitāti. Turpmāk dzimumu proporciju rādītājiem un to pagaidām vēl neizskaidrojamajām izmaiņām 2018./2019. gada medību sezonā gan lūšu, gan arī vilku populācijās jāpievērš īpaša vērība. Tāpat nozīmīga pazīme ir vidējais mātīšu auglības rādītājs un reprodukcijā iesaistīto pieaugušo mātīšu īpatsvars un to dinamika (1.tab.).

1. tabula

Nomedīto un pārbaudei ievākto lūšu mātīšu reprodūktīvais stāvoklis visā lielo plēsēju izpētes vēsturē Latvijā

medību sezona	pārb. mātītes kopā	pieaugušās	ievākts materiāls	ir reprodukcijas pazīmes	redzami placentālie plankumi	%, kuras vairojas	vid. plac. pl. skaits	max	min
1997-1998	3	1	1	1	1	100	2	2	2
1998-1999	12	11	6	5	4	83	2,3	3	2
1999-2000	11	9	5	4	2	80	2,5	3	2
2000-2001	9	7	4	3	3	75	1,7	3	1
2001-2002	5	3	2	1	1	50	4	4	4
2002-2003	13	9	7	6	4	86	3,5	4	3
2003-2004	14	9	8	6	4	75	2,8	3	2
2004-2005	19	13	8	7	7	88	3,6	5	3
2005-2006	25	16	9	8	8	89	3	4	2
2006-2007	22	13	11	11	9	100	2,8	4	1
2007-2008	22	11	9	9	6	100	2,7	5	1
2008-2009	38	27	20	19	19	95	3	5	1
2009-2010	34	25	16	16	14	100	2,9	5	1
2010-2011	38	30	28	28	22	100	3,2	7**	1
2011-2012	37	28	23	23	19	100	3,8	7**	2
2012-2013	44	35	29	28	28	97	2,9	6**	1
2013-2014	29	23	15	14	10	93	3	7**	2
2014-2015	42	31	21	21	18	100	4	6**	2
2015-2016	31	21	14	12	12	85,7	2,9	4	2
2016-2017	46	25	21	19	13	90,5	2,4	5	1
2017-2018	41	26	16	16	9	100	3	4	1
2018-2019	28	20	17	14	9	82	2,3	3	1

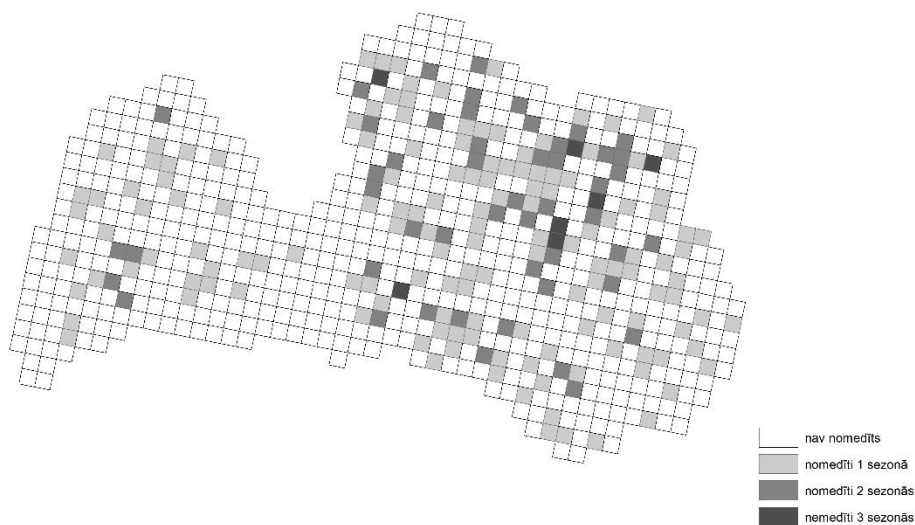
** Maksimālais dabā novērotais lūšu metiens pēc mednieku ziņām ir 5 kaķēni, tādēļ šie skaitļi jāuzskata par netiešiem auglības pierādījumiem, bet nav izmantojami populācijas lieluma rekonstrukcijas aprēķinos.

Lūšu mātīšu paraugkopas atsevišķās sezonās ir nelielas, bet, apvienojot datus par nomedītajām mātītēm, kas pārbaudītas laikā, kopš ieviests medību limits, t.i. no 2003./2004. gada līdz 2018./2019. gada medību sezonai, placentālie plankumi konstatēti 94,9% paraugu. Īpatsvara variācija dažādās sezonās ir statistiski nebūtiska ($\chi^2 = 23,66$; $df = 15$; $p = 0,07$),

* Sapir Y., Mazer S.J., Holzapfel C. 2008. Sex ratio. – In: (S.E. Jørgensen and B. Fath, eds) Encyclopedia of Ecology. Academic Press, Oxford. pp. 3243–3248. pp.

tāpēc, pieņemot vairojušos mātīšu īpatsvaru kā konstantu vērtību, aprēķinos izmantojams koeficients **0,949**. Savukārt vidējais auglības rādītājs reprodūktīvajām lūšu mātītēm visā pētījumu periodā ir 3,1 vai, nonivelējot maksimālās vērtības 6 un 7 līdz 5 plankumiem, - **3,0**. Kā redzams 1. tabulā, 2018./2019. gada medību sezonā auglības rādītājs bijis viszemākais, kopš ieviesta lūšu populācijas limitēta izmantošana.

Pēc nomedīšanas vietu skaita lūši 2016./2017. gada medību sezonā nomedīti 79 kvadrātos jeb 10,6% sauszemes teritorijas kopplatības, 2017./2018. gada sezonā - 90 jeb 12,1%, 2018./2019. gada sezonā – 96 jeb 17,5%. Teritorijas paplašināšanās, kurā lūši nomedīti, nav statistiski būtiska. Septiņos kvadrātos jeb 0,9% Latvijas kopplatības lūši nomedīti visās trīs sezonās pēc kārtas. Visi šie kvadrāti atrodas valsts austrumu daļā (7. att.)



7. attēls. Teritoriju izvietojums 10x10km kvadrātu tīklā, kurās 3 medību sezonu laikā - 2016./2017., 2017./2018. un 2018./2019. gadā – nomedīti lūši katrā no sezonām, divās no trim, vienā no trim vai vispār nav nomedīti. Karte ataino lūšu sastopamības regularitāti pēc medību rezultātiem, nomedīto lūšu skaits kvadrātos šajā attēlā nav iekļauts.

3. Vilku un lūšu populāciju skaita dinamikas rekonstrukcija

Izvēloties piemērotu metodi vilku un lūšu populācijas lieluma vērtēšanai, ņemti vērā šādi faktori.

- 1) Vienīgā ticamā un salīdzināmā informācija par vilku un lūšu populācijas stāvokli, kas Latvijā sistemātiski apkopota un pieejama no 1999. gada, ir dati no nomedītiem dzīvniekiem. Plaša mēroga dzīvnieku vai to darbības pēdu uzskaites veiktas neregulāri, un neinvazīvs abu sugu monitorings uzsākts tikai pēdējos gados.

- 2) Ņemot vērā relatīvi augstos nomedīšanas limitus, medības uzskatāmas par galveno vilku un lūšu mirstības cēloni. Šo dzīvnieku dabiskā mirstība Latvijas apstākļos nav zināma, tomēr domājams, ka medību dēļ radītā mirstība ir būtiski lielāka un daļēji kompensē dabisko mirstību.
- 3) Nomedītie vilki un lūši pēc pieprasījuma ir pieejami paraugu ievākšanai, tādējādi iegūta informācija par Latvijā sastopamo vilku un lūšu dzimuma un vecuma struktūru un reprodukciju.
- 4) Trūkstot salīdzināmiem datiem par medību slodzi, nevar izmantot metodes, kas pamatojas sakarībā starp nomedīto dzīvnieku skaitu un medību intensitāti. Teorētiski medību slodzi iespējams raksturot un salīdzināt ar indeksu vērtībām, kas iegūtas no pieejamās informācijas, tomēr pagaidām šādu indeksu aprēķins atbilstoši Latvijas situācijai nav izveidots.

Ņemot vērā šos faktoros, par piemērotu atzīta un skaita vērtējumam izmantota populācijas rekonstrukcijas metode pēc nomedīto vilku un lūšu vecumstruktūras datiem (Fry 1949, 1957 citēti pēc Skalski et al. 2005)*. Šai metodē izmantoti apkopotī medību sezonu dati par noteikta vecuma nomedīto dzīvnieku skaitu, aprēķinot vienāda vecuma dzīvnieku skaitu (t.i., kohortu lielumu). Metode pamatojas pieņēmumā, ka dzīvnieki, kas netiek nomedīti, var izdzīvot un būt nomedīti kādā no nākamām sezonām. Tādējādi minimālo kohortu lielumu var aprēķināt, sākotnējā sezonā nomedītam zināma vecuma dzīvnieku skaitam secīgi pieskaitot turpmākās sezonās nomedīto nākamās vecuma klases sasniegušo dzīvnieku skaitu (8. att.).

Medību sezona	Vecuma klase						
	1	2	3	...	j	...	J
1	H_{11}	H_{12}	H_{13}	...	H_{1j}	...	H_{1J}
2	H_{21}	H_{22}	H_{23}	...	H_{2j}	...	H_{2J}
3	H_{31}	H_{32}	H_{33}	...	H_{3j}	...	H_{3J}
...
i	H_{i1}	H_{i2}	H_{i3}	...	H_{ij}	...	H_{iJ}
...
I	H_{I1}	H_{I2}	H_{I3}	...	H_{Ij}	...	H_{IJ}

8. attēls. Minimālā kohortas lieluma aprēķins, izmantojot datus par noteikta vecuma nomedīto dzīvnieku skaitu. Kohortas lielumu aprēķina, sākotnējam attiecīgās vecuma klases nomedīto dzīvnieku skaitam secīgi pieskaitot nākamās vecuma klases sasniegušo dzīvnieku skaitu no turpmākām pētījuma periodā pārstāvētām medību sezonām.

* Fry, F. E. J. 1957. Assessment of mortalities by use of virtual population. 642 Proceedings of Joint Scientific Meeting of the ICNAF (International Commission for Northwest Atlantic Fisheries), ICES (International Council for the Exploration of the Sea), and FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) on Fishing Effort, the Effects of Fishing on Resources and the Selectivity of Fishing Gear. Rome, Italy.

Skalski, J. R., K.E. Ryding, and J. J. Millspaugh. 2005. Wildlife Demography: Analysis of Sex, Age, and Count Data. Elsevier Academic Press, Amsterdam, Boston, Heidelberg, London, New York, Oxford, Paris, San Diego, San Francisco, Singapore, Sidney, Tokyo, United Kingdom.

Katrā medību sezonā nomedīto dzīvnieku sadalījums pa vecuma klasēm ekstrapolēts no paraugu vecumstrukturās. Vispārīgā gadījumā i -tās medību sezonas ($i = 1, \dots, I$) j -tās vecuma klases ($j = 1, \dots, J$) dzīvnieku skaitu \hat{H}_{ij} veido zināmais šīs vecuma klases dzīvnieku skaits paraugkopā n_{ij} un sagaidāmais skaits nenoskaidrota vecuma nomedīto dzīvnieku kopā h_i :

$$\hat{H}_{ij} = n_{ij} + \hat{p}_{ij}h_i, \quad (1)$$

kur \hat{p}_j ir sagaidāmais j -tās vecuma klases īpatsvars (aprēķināts no paraugkopas datiem).

Noslēgtām kohortām, kam pētījuma periodā pārstāvētas lielākās vecuma klases ($\max[j] = J$), j -tās vecuma klases dzīvnieku kohortas lielums \hat{N}_{ij} aprēķināts, i -tajā sezonā nomedītam j -tās vecuma klases dzīvnieku skaitam \hat{H}_{ij} pieskaitot $i+1$ sezonas $j+1$ vecuma klases dzīvnieku skaitu $\hat{H}_{i+1,j+1}$, summēšanu pa sezonām secīgi turpinot, līdz sasniegta lielākā vecuma klase J .

$$\hat{N}_{ij} = \sum_{k=0}^{\min(I,J)-1} \hat{H}_{i+k,j+k} \Big|_{\substack{\max(i+k)=I \\ \max(j+k)=J}} \quad (2)$$

Lai aprēķinātu nenoslēgtu kohortu lielumu, kuru lielākā paraugkopā pārstāvētā vecuma klase nav lielākā iespējamā vecuma klase ($\max[j] < J$), izmanto parametru, kas pētījuma periodā raksturo nomedītu noteikta vecuma dzīvnieku skaita attiecību pret to skaita vērtējumu m_j .

$$m_j = \frac{\sum_{i=1}^{I-(J-j)} \hat{H}_{ij}}{\sum_{i=1}^{I-(J-j)} \hat{N}_{ij}}. \quad (3)$$

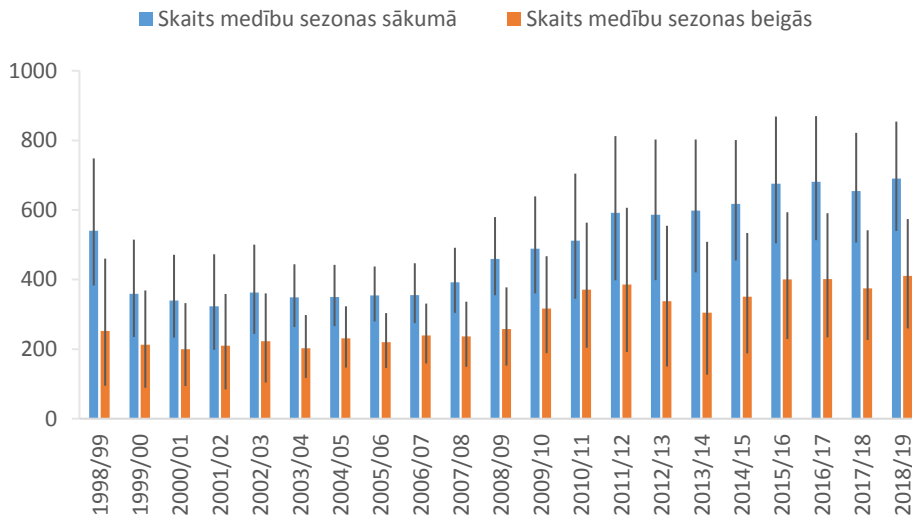
Šis parametrs ir vecuma klases nomedīšanas rādītājs. Izdalot pēdējā pētījuma sezonā I nomedīto j -tās vecuma klases dzīvnieku skaitu \hat{H}_{Ij} ar vecuma klases nomedīšanas rādītāja m_j vērtību, iespējams novērtēt, cik pavisam attiecīgās vecuma klases dzīvnieku varētu būt dabā. Tādējādi, aprēķinot nenoslēgtu kohortu lielumu, šo skaita vērtējumu lieto kā pēdējo saskaitāmo, pa sezonām summējot secīgās vecuma klases sasniegušo dzīvnieku skaitu.

$$\hat{N}_{ij} = \left(\sum_{k=0}^{I-i-1} \hat{H}_{i+k,j+k} \right) + \frac{\hat{H}_{I,j+k+1}}{m_{j+k+1}} \Big|_{\max(i+k)=I-1} \quad (4)$$

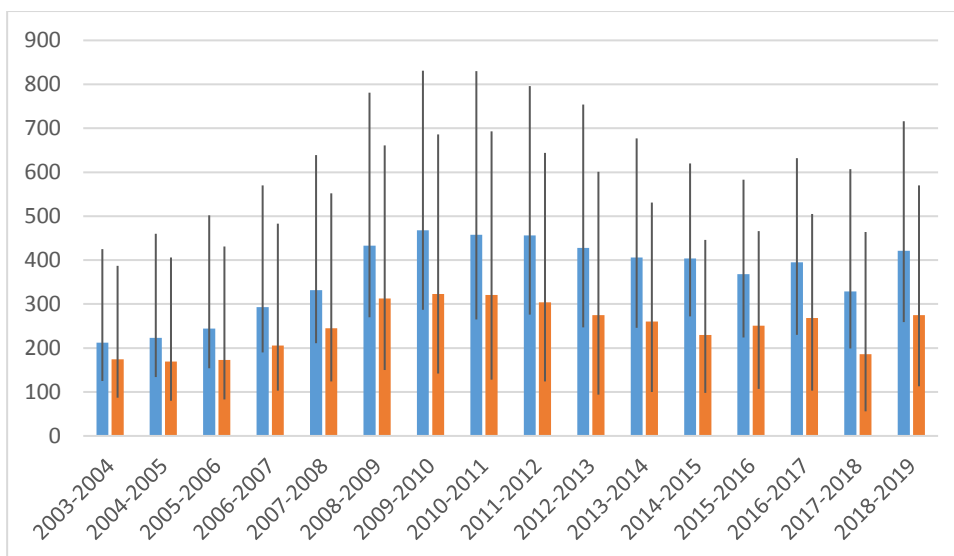
Pēdējā etapā aprēķina populācijas lielumu, katrā medību sezonā sasummējot visu vecuma klašu kohortu lielumus. Tā kā aprēķiniem nepieciešamais katras vecuma klases dzīvnieku skaits ekstrapolēts no nezināma vecuma nomedīto dzīvnieku kopas, ņemot vērā vecuma klašu īpatsvaru ticamības intervālu robežas, kuru minimālo un maksimālo vērtību summa ir mazāka vai pārsniedz 1, visu vecumu dzīvnieku skaita vērtējumu summa var atšķirties no faktiski nomedīto dzīvnieku skaita. Tāpēc katras sezonas populācijas vērtējumam pieskaita vai atņem korekcijas faktoru, kas ir visu vecuma dzīvnieku skaita vērtējumu starpība no faktiski nomedītā dzīvnieku skaita.

$$\hat{N}_i = \sum_{j=1}^J \hat{N}_{ij} + h_i \left(1 - \sum_{j=1}^J \hat{p}_j \right) \quad (6)$$

Rekonstrukcijas ceļā iegūti vilku (9. att.) un lūšu (10. att.) populāciju skaita dinamikas grafiki visā periodā, kopš veikta zināmas daļas šo sugu nomedīto īpatņu pārbaude un vecuma noteikšana. Vilkiem šis periods sākas ar 1998./1999. gada medību sezonu, lūšiem sākotnēji nelielā izpētīto indivīdu skaita dēļ, kopš lielākā pieļaujamā nomedīšanas apjoma ieviešanas 2003./2004. gada sezonā.



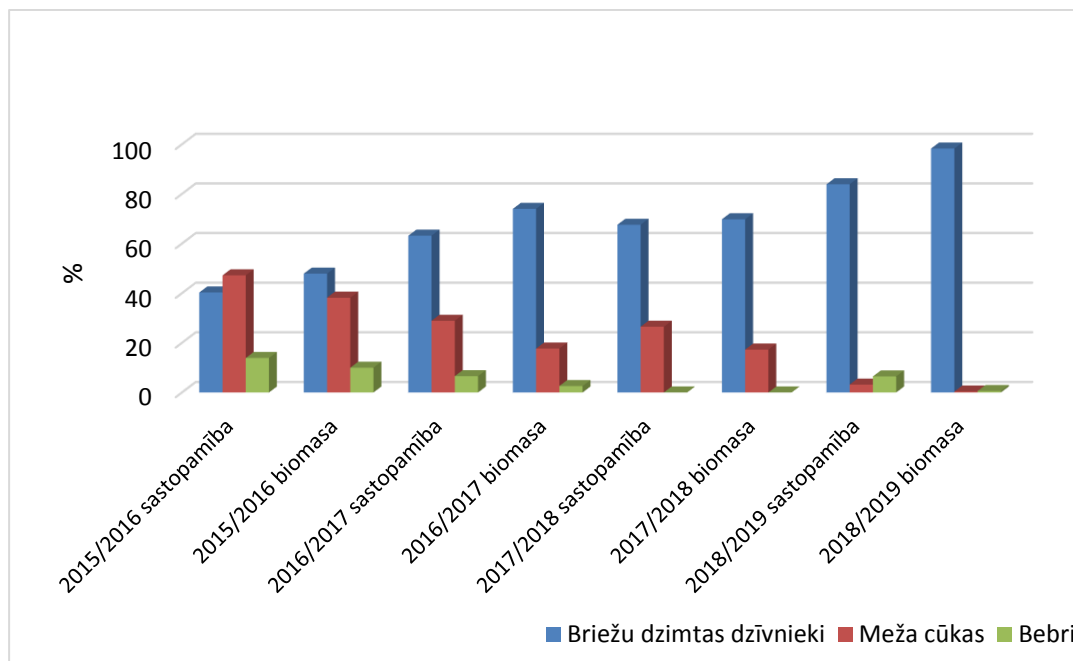
9. attēls. Vilku populācijas lieluma dinamikas rekonstrukcija pēc nomedīto dzīvnieku skaita un vecumstruktūras datiem.



10. attēls. Lūšu populācijas lieluma dinamikas rekonstrukcija pēc nomedīto dzīvnieku skaita un vecumstruktūras datiem.

4. Vilku un lūšu barošanās pētījumu rezultāti

Vilku barošanās pētījumos galvenā uzmanība veltīta izmaiņām, kas tika prognozētas saistībā ar Āfrikas cūku mēra (ĀCM) sekām, kā arī bebru populācijas ierobežošanu nosusināšanas sistēmās pēdējos gados. Jau agrāk konstatēts, ka gadu pēc ĀCM izplatīšanās (2015.), meža cūku īpatsvars vilku barībā pieauga, sasniedzot 45%. Nākamajos gados tas samazinājās un veidoja trešo-ceturto daļu no vilku barības. Apskatot pēdējās četras medību sezonas, vērojams, ka meža cūku īpatsvaram vilku barībā ir pakāpeniska tendence samazināties, bet briežu dzimtas dzīvnieku īpatsvaram - palielināties (11. att.). Tas varētu norādīt, ka meža cūku iztrūkums dabā atbilstoši parādās arī vilku barībā. Tomēr jāņem arī vērā, ka pēdējās divās medību sezonās ievākts arī mazāks pilno kuņģu paraugu skaits, nekā iepriekšējos gados (2015./2016. gadā ievākti 72 pilni kuņģi, 2016./2017. – 76, 2017./2018. – 34, 2018./2019. – 31).

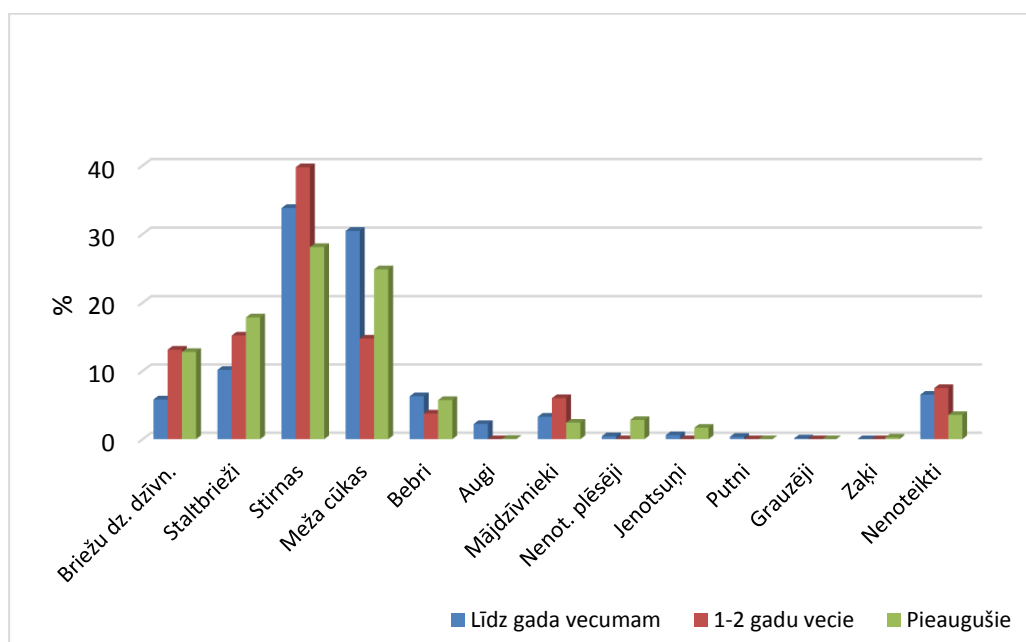


11. att. Vilku barības sastāvs pēc nomedīto dzīvnieku kuņģa satura analizēm. Sastopamība aprēķināta kā dotā barības objekta konstatēto gadījumu skaita attiecība pret visu konstatēto barības objektu skaitu. Barības patēriņš aprēķināts kā dotā barības objekta masas attiecība pret kopējo kuņģos konstatētās barības masu.

Samazinās arī bebru īpatsvars vilku barībā. Poļu pētnieki nesēn publicējuši rakstu (Mysłajek et al. 2019)*, kurā akcentēta bebru nozīme nepieaugušo vilku barībā. Mūsu pētījumā no 2008./2009. gada sezonas līdz 2018./2019. gada sezonai pārbaudīti 367 nomedītu vilku kuņģi indivīdiem ar zināmu vecumu – 203 kuņģi līdz gadu veciem vilkiem, 50 kuņģi no 1-2

* Robert W. Mysłajek, Patrycja Tomczak, Katarzyna Tołkacz, Maciej Tracz, Magdalena Tracz & Sabina Nowak (2019): The best snacks for kids: the importance of beavers *Castor fiber* in the diet of wolf *Canis lupus* pup in north-western Poland, *Ethology Ecology & Evolution*, DOI: 10.1080/03949370.2019.1624278

gadus veciem un 114 kuņģi no pieaugušiem vilkiem. Procentuāli ievērojamas atšķirības bebru sastopamībā vilku barībā dažādās vecuma grupās nav vērojamas atšķirībā no agrākā izpētes perioda, kad līdz gadam vecie dzīvnieki patērēja bebrus biežāk, nekā jaunie vai pieaugušie dzīvnieki (Žunna et al. 2009). Lai gan pēdējā izpētes perioda datos, līdzīgi kā iepriekšējā izpētes periodā, ir vērojamas atšķirības starp kucēnu un pieaugušo vilku bebru patēriņu, un 1-2 gadus veco vilku bebru patēriņu (12. att.), nevienā no periodiem biomasas atšķirības ne bebru, ne arī citu barības objektu gadījumā nav statistiski nozīmīgas (U-tests, $p > 0,05$; Kruskal-Wallis tests, $p > 0,05$).



12. att. Barības objektu īpatsvars pēc atlieku masas dažāda vecuma vilku kuņģos.

Lūšu barībā nemainīgi galvenā nozīme saglabājas stirnām. Tās kopā ar neidentificētām briežu dzimtas dzīvnieku atliekām veido 89,6% no kuņģos atrastās barības atlieku kopējās masas (40 pilni kuņģi no 47 šajā sezonā pārbaudītajiem) un 90,3% no barībā konstatētajiem objektiem pēc to sastopamības. Bebri veido attiecīgi 9,7% un 7,3% no lūšu barības 2018./2019. gada medību sezonā. Pēc šiem rezultātiem jāatzīst, ka pēdējā laikā bebri lūšiem, iespējams, kļuvuši par salīdzinoši nozīmīgāku barošanās objektu nekā vilkiem.

* Žunna, A., Ozoliņš, J., Pupila, A. 2009. Food habits of the wolf *Canis lupus* in Latvia based on stomach analyses. - *Estonian Journal of Ecology* 58(2): 141-152.

5. Nomedīto vilku un lūšu DNS analīzes un to rezultātu metaanalīze populāciju stāvokļa novērtēšanai

Izmantojot no 2018./2019. gadā nomedītajiem dzīvniekiem ievāktus muskuļaudus, 2019. gadā genotipēti 167 vilku un 84 lūšu paraugi. Laikā no 2009./2010. gada līdz 2018./2019. gada medību sezonai genotipēšana kopumā veikta 1032 nomedīto vilku indivīdiem. Tas ir ļāvis apvienotā metaanalīzē izdalīt grupas dzīvniekiem, kuri savā starpā ir tieši radnieki (vienu vecāku pēcnācēji). Pavisam noskaidrotas 182 radnieku grupas, no kurām dažas aplūkotajā laika posmā pastāvējušas pat 7 gadus.

No 167 2018./2019. gadā nomedītajiem vilkiem, balstoties uz radniecības analīzēm, 107 dzīvnieki veido 29 radniecīgo indivīdu grupas. Pārējiem dzīvniekiem šajā sezonā radnieki nav atrasti. Mazākās radniekus grupas sastāvēja no diviem dzīvniekiem, lielākā – no astoņiem dzīvniekiem.

Kopumā laikā kopš 2009./2010. gada nomedītajiem vilkiem, 658 dzīvnieki (63,8%) veido 182 radniecīgo indivīdu grupas. Pie pašreizējās datu analīzes, ņemot vērā pilnos radniekus (full-sibs), šo gadu laikā nomedīto vilku vidū lielākoties konstatētas radnieku grupas, kurām bijis tikai viens metiens (78,4 %). Mazāk ir ģimenes, kurām konstatēti 2 metieni (19,8%) un tikai vienam vilku tēviņam no Abavas pagasta laikā no 2012. līdz 2016. gadam un vienam no Alojās laikā no 2012. līdz 2017. gadam konstatēti 3 mazuļu metieni (1,7%). Šo gadu laikā abiem tēviņiem vismaz vienreiz nomainījusies partnere. Arī tām radnieku grupām, kur konstatēti 2 metieni, vērojama viena vai otra dzimuma partneru nomaiņa gadu gaitā, kas lielākajā daļā gadījumu visticamāk radusies medību ietekmē.

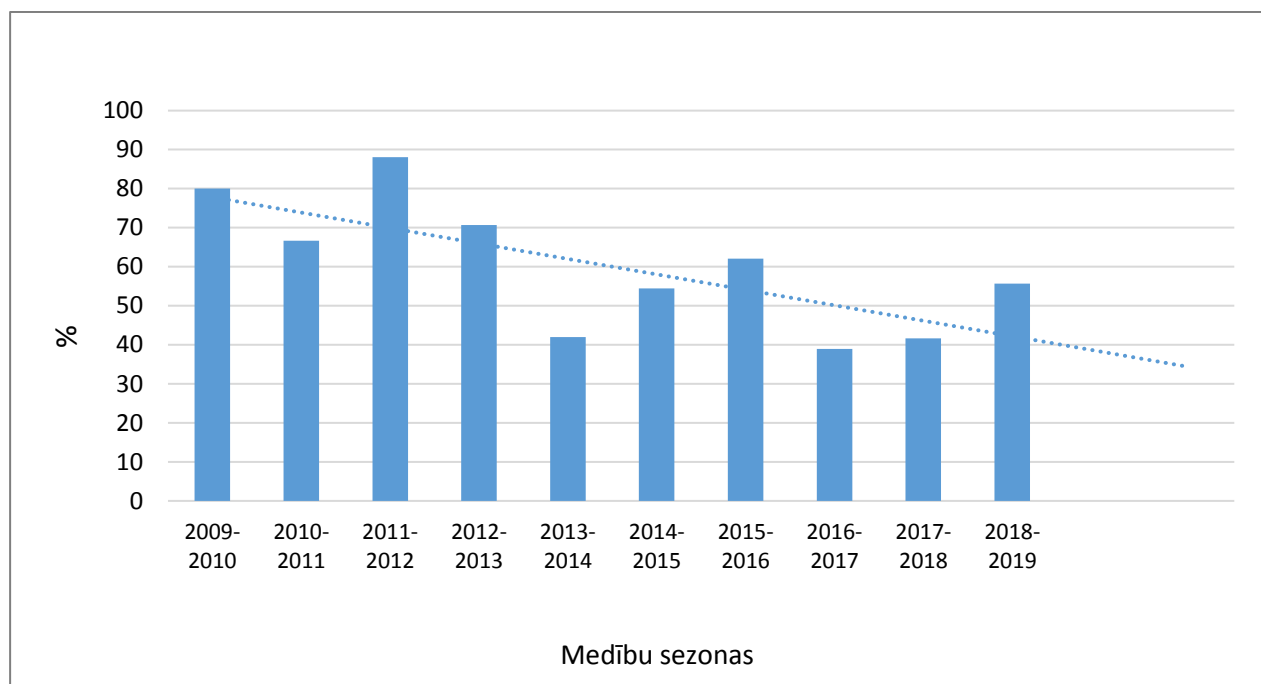
Radniecīgu grupu pastāvēšanas ilgums, kuru raksturo pirmais un pēdējais grupai radniecīgi piederīgais nomedītais dzīvnieks, skatoties pa medību sezonām, bijis no vienas līdz septiņām sezonām (2. tab.). Radniecīgu grupu ilgums Latvijas rietumu un austrumu daļās ievērojami neatšķiras. Septiņas sezonas ilgušās grupas konstatētas Ziemeļkurzemes un Ziemeļvidzemes virsmežniecībās, sešas sezonas ilgušās – Austrumlatgales un Dienvidlatgales, Ziemeļvidzemes, Centrālvidzemes un Sēlijas virsmežniecībās, piecas sezonas ilgušās – Ziemeļkurzemes un Ziemeļvidzemes virsmežniecībās.

2. tabula.

Radniecīgo dzīvnieku grupu skaits atbilstoši to ilgumam pa medību sezonām laikā no 2009. līdz 2018. gadam.

Medību sezonu skaits	Grupu skaits	%
1	56	41.8
2	36	26.9
3	23	17.2
4	9	6.7
5	4	3.0
6	3	2.2
7	3	2.2

Salīdzinot radniecīgo vilku īpatsvaru vilku populācijā pa atsevišķām medību sezonām, tas svārstās no 38,9% līdz 88,1%, tomēr iezīmējusies arī tendence šim īpatsvaram samazināties (13. att.). Tas varētu liecināt arī par populācijas pieaugumu, vienlaikus saglabājoties nosacīti nemainīgam nomedīšanas apjomam, bet mainoties teritorijai, kurā vilki tiek nomedīti. Vidēji vienas sezonas ietvaros nomedīto vilku vidū 60% ir radniecīgi dzīvnieki. Ja radniecības datiem pievieno arī tās ģimeņu grupas, kas atlasītas pēc dzīvnieku nomedīšanas vietas un laika, baros sastāvošo vilku īpatsvars populācijā 10 gadu laikā veido 69,1%.



13. attēls. Radniecīgo dzīvnieku īpatsvars nomedīto vilku vidū (dati no 1032 DNS paraugiem, kam 10 gadu laikā veiktas radniecības analīzes).

Apskatot radniecīgās grupas pēc to ģeogrāfiskā izvietojuma, 83 grupas konstatētas Latvijas rietumu novados, 89 grupas austrumu novados, bet 10 grupas veidoja indivīdi no abām Latvijas daļām. Tas liecina, kaut kādā mērā notiek dzīvnieku pārvietošanās starp abām Latvijas daļām un nav pamata ievērojamam uztraukumam par populācijas sadalīšanos rietumu un austrumu subpopulācijās.

Lūšiem raksturīga cita sociālā struktūra, un to pēcnācēji reti dzimst atkārtoti vienam un tam pašam vecāku pārim, tādēļ metaanalīzē izmantota cita pieeja – salīdzināti populācijas ģenētiskās daudzveidības rādītāji 324 genotipētiem indivīdiem medību sezonu starpā laikā no 2015./2016. gada līdz 2018./2019. gada medību sezonai:

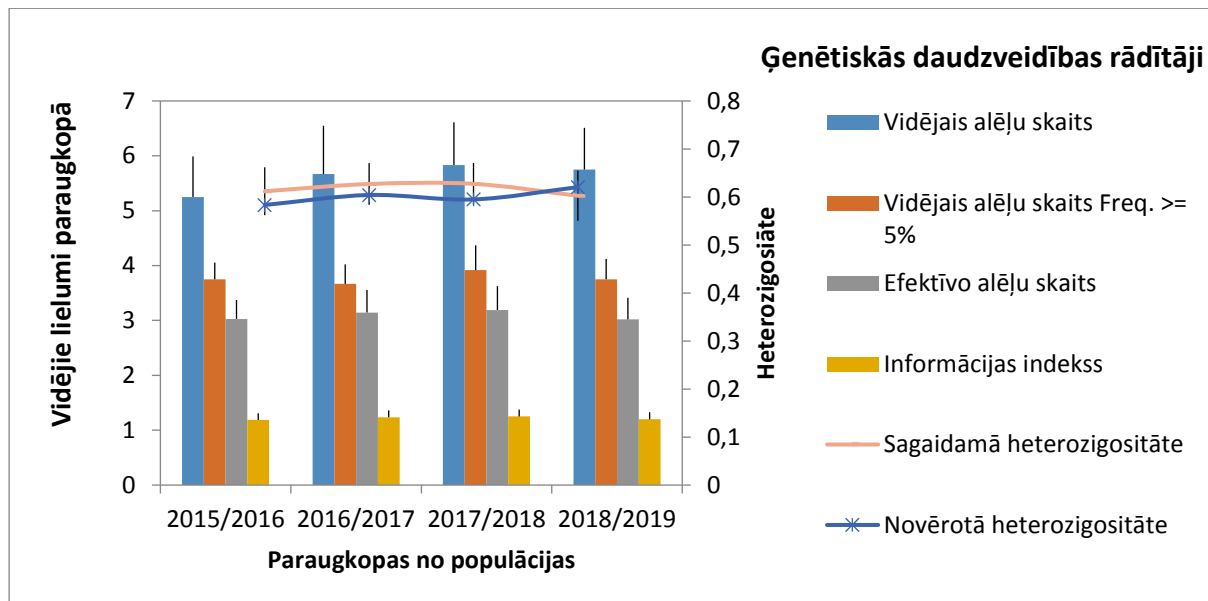
2005./2016. – 72

2016./2017. – 71

2017./2018. – 97

2018./2019. – 84

Noskaidrots, ka ģenētiskā daudzveidība nav mazinājusies ne pēdējo četru sezonu laikā (14. att.), ne arī salīdzinājumā ar agrāku periodu, par kuru rezultāti publicēti (Bagrade et al. 2016).



14. attēls. Ģenētiskās daudzveidības rādītāji lūšu populācijā saskaņā ar sugas ģenētiskā monitoringa metodiku (Bagrade et al. 2016)*.

6. Vilku un lūšu helmintofauna

Kopumā izskatīti 30 dzīvnieki – 15 vilki un 15 lūši; veikta 89 lūšu ievāktu muskuļu paraugu (kopumā 99 paraugi) pārbaude uz trihinelozi.

Lūšu helmintofauna

Pārskata periodā lūšu helmintofaunā konstatētas parazītu sugas no Cestoda (lenteņi) un Nematoda (nematodes) grupām.

Cestoda grupā konstatētas divas lenteņu sugas. Invadēšanās ar *Taenia* ģints lenteņiem joprojām ir 100%, ar intensitāti no 1 līdz 60 parazītiem saimniekorganismā. Divos gadījumos konstatēts *Spirometra* sp., intensitāte 1-3 parazīti saimniekorganismā. *Spirometra* sp. parazītu ģenētiskā piederība ģintij un sugai noteikta sadarbībā ar Košices parazitoloģijas institūtu, Slovērijas Zinātņu akadēmija. Rezultātā konstatēts, ka lūšos parazitējošais lenteņis pieder *Spirometra erinaceieuropei*.

* Bagrade G., Ruņģis D.E., Ornicāns A., Šuba J., Žunna A., Howlett S.J., Lūkins M., Gailīte A., Stepanova A., Done G., Gaile A., Bitenieks K., Mihailova L., Baumanis J., Ozoliņš J. 2016. Status assessment of Eurasian lynx in Latvia linking genetics and demography—a growing population or a source–sink process? – *Mammal Research*, DOI 10.1007/s13364-016-0279-8)

Nematoda grupā konstatēta viena suga. Nematode *Toxocara cati*, kas parazitē dzīvnieka gremošanas sistēmā, ir otrs lūšiem raksturīgākais parazīts; konstatēta 64% gadījumu, intensitāte 2-25 parazīti saimniekorganismā.

Lūšos konstatētas 3 parazītu sugas. Citas parazītu sugas, kas ir konstatētas iepriekšējās sezonās, šajā periodā netika atrastas. *Trichinella* ģints parazīti analizēti atsevišķi.

Vilku helmintofauna

Vilku helmintofaunā konstatēti sugai raksturīgie parazīti. Šajā periodā konstatēti parazīti no Cestoda (lenteņi), Nematoda (nematodes) un Trematoda (trematodes) grupām.

No Cestoda grupas konstatēti *Taenia*, *Echinococcus* un *Spirometra* ģints parazīti. Visbiežāk konstatēti *Taenia* ģints parazīti – 87% invadētība, intensitāte 3-129 parazīti saimniekorganismā. Divos vilkos konstatēts *Echinococcus* sp., intensitāte – 700 parazīti saimniekorganismā. Turpinot sadarbību ģenētisko analīžu veikšanā, *Echinococcus* ģints parazīti tiks nosūtīti Tartu universitātes Ekoloģijas un zemes zinātnes institūta Zooloģijas departamenta laboratorijai. *Spirometra* ģints parazīti konstatēti vienā vilkā ar intensitāti 12 parazīti saimniekorganismā. Arī vilkos konstatēto *Spirometra* sp. parazītu ģenētiskā piederība ģintij un sugai noteikta sadarbībā ar Košices parazitoloģijas institūtu. Rezultātā konstatēts, ka arī vilkos parazitējošais parazīts pieder *Spirometra erinaceieuropei*.

Trematoda grupa pārstāvēta ar suņu dzimtai raksturīgo parazītu – *Alaria alata*, ekstensitāte 100%, intensitāte 1-794 indivīdi saimniekorganismā. Parazīta pieaugusī stadija parazitē dzīvnieka gremošanas traktā (zarnās). Vienā gadījumā *A.alata* tika konstatēta arī dzīvnieka plaušās (attīstības stadija).

No Nematoda grupas bieži ir sastopama zarnu traktā parazitējoša nematode *Uncinaria stenocephala*; konstatēta 47% gadījumu, intensitāte – 1-3 parazīti saimniekorganismā. No plaušās parazitējošajām nematodēm konstatētas divas sugas – *Eucoleus aerophilus* (14%, intensitāte 1 parazīts saimniekorganismā) un *Crenosoma vulpis* (21%, intensitāte 1-13 parazīti saimniekorganismā). Piecos gadījumos (38%) konstatēta nematode *Pearsonema plica* (1-3 parazīti saimniekorganismā), kas parazitē dzīvnieka urīnpūslī.

Vilkos konstatētas 8 parazītu sugas.

Trichinella

Pārskata periodā no 99 pārbaudītiem lūšu muskuļaudu paraugiem (26 diafragmas un 73 priekšējās ekstremitātes muskuļaudu paraugi) *Trichinella* ģints parazīti tika konstatēti 51% gadījumos. 26 diafragmas paraugu invadētība ar *Trichinella* ģints parazītiem ir 62%, ar intensitāti no 0,02 līdz 52,2 kāpuriem uz vienu gramu muskuļaudu. Savukārt priekšējās ekstremitātes muskuļaudu paraugu (n=73) invadētība ir 47%, ar intensitāti no 0,02 līdz 4,62 kāpuriem uz vienu gramu muskuļaudu.

Starptautiskā pieredze

No 2019. gada 16. līdz 19. jūnijam Vācijā (Bonnā) notika starptautisks simpozījs „Lūšu saglabāšana Rietum- un Centrāleiropā” (Conservation of the Lynx in West and Central Europe).

Pasākumu organizēja Reinas-Falcas Dabas un vides aizsardzības fonds, un Starptautiskās Dabas aizsardzības savienības (IUCN) Savvaļas kaķu speciālistu grupa. Tajā piedalījās 50 lūšu un dabas aizsardzības speciālistu pēc individuāliem ielūgumiem. Simpozija laikā tika nolasīti plenārie ziņojumi par Eirāzijas lūšu, tajā skaitā par trīs Eiropā izdalīto pasugu filoģenēzi, mūsdienu genomisko struktūru, izplatības un aizsardzības stāvokli, populāciju atjaunošanu ar reintrodukcijas pasākumiem, sabiedrības uzskatu un ar lūšiem saistīto konfliktu spektru Eiropas kontinenta mērogā. Apkopojumu par Baltijas lūšu populācijas stāvokli sniedza Polijas Zīdītāju pētniecības institūta pārstāvis Dr.habil. K.Schmidt. Pēc plenārajiem ziņojumiem notika diskusijas 5 darba grupās. Visām darba grupām bija arī kopīgs uzdevums – apspriest savvaļas kaķu speciālistu sākotnēji ieskicētu stratēģiju turpmākai Eirāzijas lūšu saglabāšanai Eiropā.

Lūšu saglabāšanas mērķis ir saglabāt un atjaunot ilgtermiņā dzīvotspējīgas Eirāzijas lūšu populācijas vai metapopulācijas kā vienotu ekosistēmu un ainavu sastāvdaļu visā kontinentālajā Eiropā, līdzaspastāvot cilvēku saimnieciskajai darbībai.

Šī mērķa sasniegšanai **paredzēti šādi uzdevumi:**

1. Saglabāt pastāvošās autohtonās populācijas un to evolucionāri nozīmīgās struktūras (piemēram, pasugas) un nodrošināt to ilgtermiņa dzīvotspēju.
2. Saglabāt visas reintrodukcijas ceļā izveidotās populācijas un veicināt to savienošanu ar turpmāku reintrodukciju teritorijās ar sugai piemērotām dzīvotnēm.
3. Veicināt dabisku vai ar aizsardzības pasākumiem atbalstītu indivīdu apmaiņu starp evolucionāri saistītām populācijām, nodrošinot lielas ilgtermiņā dzīvotspējīgas metapopulācijas saglabāšanu.
4. Ar konfliktus mazinošu apsaimniekošanas pasākumu palīdzību atbalstīt cilvēku un lūšu līdzaspastāvēšanu apsaimniekotās un dažādiem mērķiem pārveidotās Eiropas ainavās.
5. Pilnveidot un ieviest vienotas monitoringa metodes, kas sniegtu uzticamu informāciju par visu populāciju stāvokli un palīdzētu novērtēt sugas saglabāšanas pasākumu panākumus un tuvošanos izvirzītajam mērķim.

Notika arī lūšu saglabāšanā sasniedzamo rezultātu definēšana un detalizētāka uzdevumu aprakstīšana. Tika ierosināta arī papildus pasākuma iekļaušana – vienotas izpētes uzdevumu un metožu izstrāde par bojāgājušo un nogalināto dzīvnieku izpēti un tās rezultātu analīzi saistībā ar kopējo demogrāfisko struktūru un mirstību populācijās. Grupu darba rezultāti tiks iesniegti publicēšanai.

Priekšlikumi lielo plēsēju monitoringa metožu papildināšanai

Priekšlikumi medījamo lielo plēsēju monitoringa metožu papildināšanai izstrādāti, pamatojoties uz sugu aizsardzības plānos ietvertajiem uzdevumiem, Eiropas Komisijas līdzšinējām vadlīnijām par ziņojumu sagatavošanu (http://cdr.eionet.europa.eu/help/habitats_art17), starptautisko pieredzi un diskusijām monitoringā iesaistīto institūciju un interešu grupu seminārā (semināra protokols Pielikumā).

Monitoringa mērķis ir iegūt pēc iespējas precīzāku un pilnīgāku sugu izplatības ainu ar iespējām sekot izplatības un populāciju struktūras dinamikai.

Latvijā izmanto kvadrātu tīklu ar savā starpā hierarhiski pakārtotiem pieciem sugu atradņu kartēšanas līmeņiem (Krampis 2012)*:

- 10 x 10 km kvadrātu tīkls (atradnes izmērs – 10 000 ha);
- 5 x 5 km kvadrātu tīkls (atradnes izmērs – 2500 ha);
- 1 x 1 km kvadrātu tīkls (atradnes izmērs – 100 ha);
- 0,5 x 0,5 km kvadrātu tīkls (atradnes izmērs – 25 ha);
- 0,1 x 0,1 km kvadrātu tīkls (atradnes izmērs – 1 ha).

Sistēmas pamatā ir Latvijā oficiāli lietotā 1993. gada topogrāfiskā karšu sistēma (TKS-93). Tā sastādīta uz plaknes, ko nosaka Latvijas koordinātu sistēma (LKS-92), Rīgas meridiāns (24° A. g.) ar mēroga koeficientu 0,9996 un transversālās projicēšanas Merkatora likums (TM projekcija). No sistēmā ievietotajiem līmeņiem trīs ir identiski TKS-93 līmeņiem (5 x 5 km, 1 x 1 km, 0,5 x 0,5 km) ar tiem atbilstošu numerāciju. Savukārt līmeņi – 10 x 10 km un 0,1 x 0,1 km ir atvasināti attiecīgi no 5 x 5 km tīkla un 0,5 x 0,5 km tīkla.

Lielo plēsēju izplatības datu kartēšanai valsts mērogā un starptautiskai informācijas apmaiņai vispiemērotākais ir 10x10 km līmenis. Atsevišķu teritoriju (medību iecirknis, medījamo dzīvnieku uzskaites teritoriālā vienība, īpaši aizsargājama teritorija) pētījumos un monitoringā var izmantot arī 5x5 vai 1x1 km kvadrātu tīklu.

Kartējamās pazīmes ietver gan ar invazīvām (nomedītu dzīvnieku izpēte), gan neinvazīvām metodēm iegūtus *pārbaudāmus* pierādījumus par sugas atrašanās vietu (koordinātas LKS-92 sistēmā) un laiku (datums *dd.mm.gggg*).

Neinvazīvā celā iegūstamas pazīmes (+ pazīme uzskatāma par sugas pierādījumu, - pazīme nav uzskatāma par sugas pierādījumu, ~ pazīmi var uzskatīt par sugas pierādījumu pēc papildus apstākļu izvērtēšanas):

	Vilkiem	Lūšiem
• <u>Atsevišķi pēdu nospiedumi</u>	-	+
• <u>Pēdu virknes</u>	+	+
• <u>Ekskrementi</u>	+	-
• <u>Tieši novērojumi</u>	~	+
• <u>Balss</u>	+	~
• <u>Upuru atliekas</u>	~	+
• <u>Midzeņi</u>	+	-
• <u>DNS paraugi</u>	+	~

Pēdu nospiedumi ir droša pazīme lūšu sastopamības pierādīšanai. Lūši sugai raksturīgus pēdu nospiedumus atstāj arī bezsniega apstākļos – tie jāmeklē uz meža ceļiem vai mineralizētajām joslām mīkstā augsnē, dubļos, smiltīs, izžuvušās peļķēs. Sniega apstākļos ziemas sākumā iespējams noteikt arī lūšu mātītes un kaķēnu pēdas, kas apstiprina vairošanos. Atsevišķs vai daži vilka pēdu nospiedumi neatkarīgi no uzskaites veicēja pieredzes un atrašanās vietas nav uzskatāmi par sugas apliecinājumu, jo tie nav atšķirami no dažu suņu šķirņu pēdu nospiedumiem. Kā apstiprinājums gan vilkiem, gan lūšiem der garāks *pēdu virknējums* (>10m) sniega apstākļos, kurā redzama sugai raksturīgā gaita. Sekojot pēdām pretēji dzīvnieku pārvietošanās virzienam garākā posmā, iespējams noteikt arī indivīdu skaitu.

* Krampis I. 2012. Sugu izplatības kartēšana Latvijā, metodes un rezultāti. – *Geomatics*: 43-48.

Ekskrementi nav piemērota pazīme lūšu identificēšanai, jo, pirmkārt, tiem nav raksturīgs izskats, otrkārt, lūši mēdz tos ierakt smiltīs, sniegā vai nedzīvajā meža zemsedzē. Dzīvnieku *tieši novērojumi* ir reti un, ja tie nav fiksēti slēpņa kameru, foto kameru vai viedtālrunu attēlos, parasti netiek uzskatīti par pārbaudāmu sugas pierādījumu. Īpaši kritiski jāattiecas pret vilku tiešiem novērojumiem, jo savvaļā iespējama arī klaiņojošu suņu atrašanās. Par piemērotu metodi vilku klātbūtnes identificēšanai ir atzīstama *balss* izmantošana*. *Upuru atliekas*, kas slēptas lūšiem raksturīgā veidā, ir ļoti labs šīs sugas klātbūtnes apliecinājums, turklāt kā pierādījumu iespējams saglabāt arī šīs pazīmes attēlu viedtālrunī. Lielo plēsēju *midzeņu* atrašanai visdrīzāk būs gadījuma raksturs. Lūšiem vairošanās midzenis ir ļoti grūti pamanāms, un tā ierīkošanai tiek izmantots kāds uzmanību nepievērsošs dabā esošs pārsegs. Vilki vairošanās midzeņus iekārto aktīvāk, rokot vai paplašinot arī alas. Abām sugām mēdz būt vairāki “rezerves” midzeņi, uz kuriem mazuļi tiek pārvietoti iztraucēšanas gadījumā. Vilku midzeņu vietas dažkārt mēdz gadu no gada atrasties vienā un tajā pašā apkārtnē, tādēļ vienreiz atrastu vairošanās vietu ieteicams pārbaudīt arī turpmāk. *Jāatceras, ka midzeņu meklēšana lielajiem plēsējiem drīkst notikt tikai, sākot ar jūliju, jo tās ir īpaši aizsargājamas sugas, kuru mērķtiecīga traucēšana vairošanās periodā ir aizliegta.*

DNS paraugu ievākšanai sugas identificēšanai laboratorijā ar molekulārās ģenētikas metodēm var izmantot plēsēju siekalu paraugus no kodumu vietām svaigi atrastās upuru atliekās (Bagrađe et al. 2019) vai plēsēju matus, kuru ieguvei lūšu monitoringā var izmantot arī matu lamatas:

<https://www.interreg-central.eu/Content.Node/Lynx-Monitoring-Methods.pdf>

Rezumējot, lai iegūtu vilku un lūšu klātbūtnes neinvazīvus pierādījumus 10x10 km kvadrātos, jāizmanto šādi paņēmieni:

- Nejaūšu atradumu reģistrēšana un apkopošana
- Plānoti uzskaites maršruti
- Pazīmju atstāšanai piemērotu vietu pārbaude
- Slēpņa kameras
- Matu lamatas
- Provocēšana ar balss ierakstu vai balsi
- Postījumu vietu pārbaudes

Monitoringā ir svarīgi noskaidrot, vai suga attiecīgo kvadrātu apmeklējusi nejaūši, tajā uzturas neregulāri (<50% no kopējā novērojumu perioda), tajā uzturas regulāri (>50%) vai arī vairojas. Šo prasību nodrošināšanai katrs kvadrāts jāapmeklē četras reizes gadā laikos, kas aptver pilnu sugas sezonālo dzīves ciklu – riestu, mazuļu dzimšanu, mazuļu barošanu un apmācību, izplatīšanos uz jaunām teritorijām. Piemērotākie mēneši neinvazīvo monitoringa metožu izmantošanai ir decembris vai janvāris (atkarībā no sniega apstākļiem); aprīlis, maija sākums; jūlijs un oktobris. Papildus plānotiem maršrutiem var izmantot arī ziemas beigās un agru pavasari pēc medību termiņa noslēguma, ja ir saglabājušies piemēroti sniega apstākļi.

* Teixeira D, Maron M, van Rensburg BJ. 2019. Bioacoustic monitoring of animal vocal behavior for conservation. *Conservation Science and Practice*; e72. <https://doi.org/10.1111/csp2.72>

** Bagrađe G., Ornicāns A., Ozoliņš J., Žunna A. 2019. Mājdzīvniekiem postījumus nodarījušas plēsēju sugas identificēšana un nodarītā postījuma novērtēšana. Salaspils: LVMI “Silava”

Kā monitoringa invazīvā metode ir jāsaglabā iepriekšējais monitorings – nomedīto un citu iemeslu dēļ bojā gājušo vilku un lūšu izpēte, kas notiek, ievācot paraugus no pēc iespējas lielākas daļas beigto plēsēju.

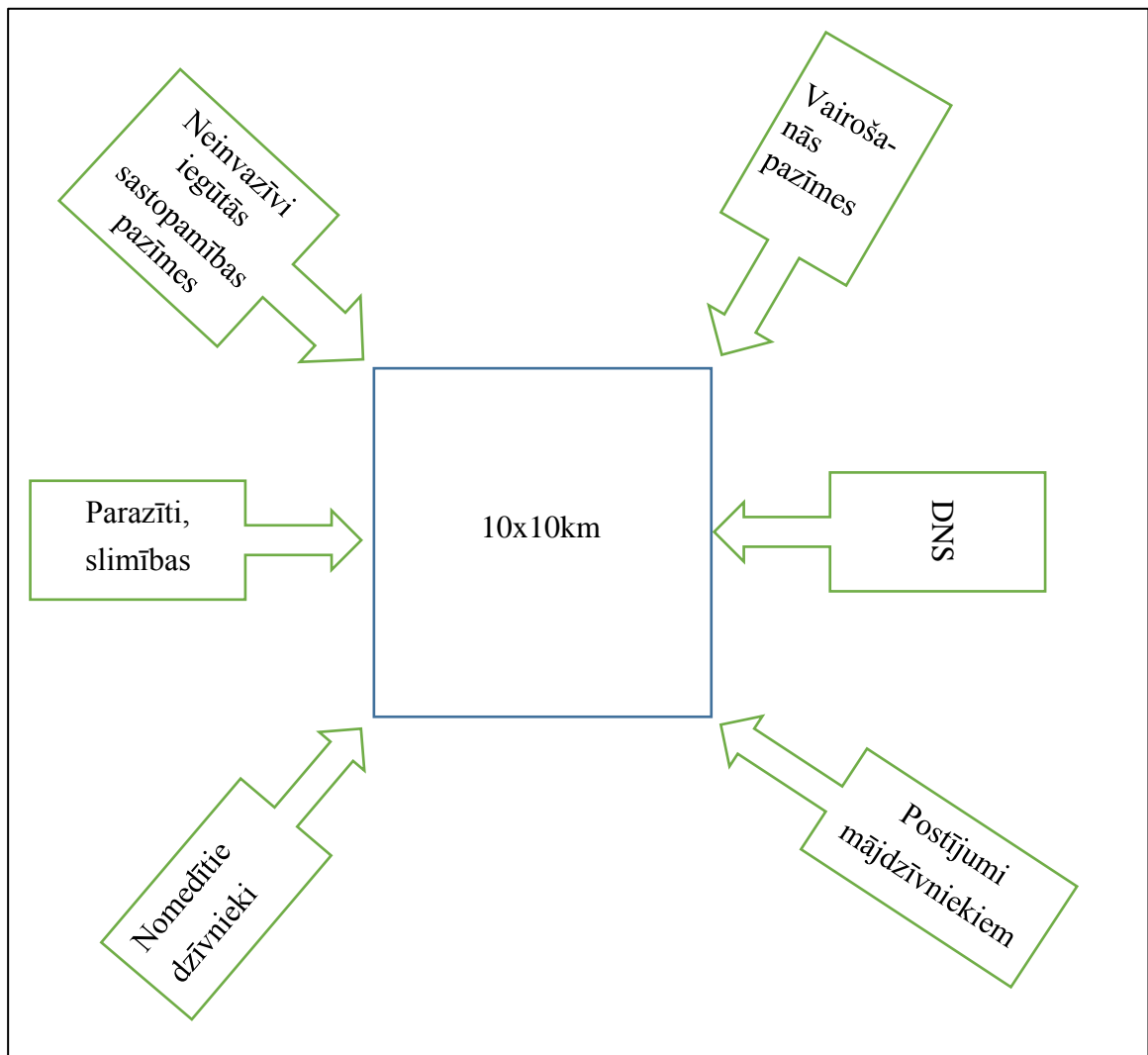
Invazīvā celā iegūstamo pazīmju (paraugu) ievākšanai izveidots protokols (Pielikumā), kas nodrošina iegūstamās informācijas salīdzināmībai nepieciešamo kvalitāti. Paraugu analīzi, datu apkopošanu un rezultātu interpretāciju veic zinātniska iestāde.

Monitoringa veicēju kvalifikācija un darba organizēšana

Organizējot medījamo lielo plēsēju monitoringa izpildi, jāņem vērā šādi aspekti:

- Monitoringa veicēju kvalifikācija un pieredze
- Darba regularitāte
- Datu izcelsmei jānodrošina datums un precīzas koordinātas
- Iesaistīto personu motivācija
- Informācijas pieejamība apkopotā veidā
- Privātums, ētika, autortiesības

Organizējot monitoringa izpildi, jānodrošina sistemātiska plānoto datu uzkrāšana katrā kvadrātā (15. att.). Šī procesa optimizēšanai par katru kvadrātu vajadzīgs pastāvīgs



15. attēls. Monitoringā iegūstamā informācija par katru 10x10km kvadrātu.

atbildīgais, kurš seko tam, lai dati būtu kvalitatīvi un tiktu savlaicīgi ievadīti tam paredzētajā informācijas nesējā. Viens atbildīgais varētu koordinēt monitoringa izpildi 5-10 kvadrātos. Atbildīgā persona ik gadus pieņemtu arī lēmumu par vienu no četriem sugas sastopamības variantiem - vai attiecīgajā kvadrātā suga ir tikai nejauši ieceļojusi, pavada mazāk nekā 50% no kopējā laika, uzturējusies vairāk nekā 50% no kopējā laika, vai notikusi vairošanās. Secinājumu izdara pēc tā, cik sezonās no četrām konstatēti sugas klātbūtni apstiprinoši pierādījumi. Par kopējo laika atskaites periodu nosacīti pieņem 365 dienas gadā.

Pateicības

Izpētes materiāls apzināts un ievākts ar Jura Āža, Aigara Ennīša, Raimonda Fridvalda, Jāņa Granāta, Laimoņa Kļaviņa, Dmitrija Leontjeva, Jāņa Mikijanska, Dāvja Rītera, Jāņa Ročāna, Aivara Stradiņa, Aināra Upenieka, Andreja Zvirbuļa un daudzu atsaucīgu mednieku palīdzību.