

Abinieku un rāpuļu fona monitorings un monitorings Natura 2000 teritorijās (2016.- 2018.gadam)

Gala atskaite saskaņā ar Dabas aizsardzības pārvaldes iepirkuma līgumu Nr.
7.7/77/2016-P



Andris Čeirāns, Mihails Pupiņš, Aija Pupiņa



Daugavpils Universitāte

2018

Satura rādītājs

1. Bezastaino abinieku monitorings	2
1.nodaļas pielikums: Bezastaino abinieku uzskaišu rezultātu kopsavilkumi	16
2.Smilšu krupja monitorings	21
3.Zaļo varžu populācijas sastāva noteikšana izmantojot DNS analīzes	44
4.Lielā tritona monitorings	48
5.Purva bruņurupuča monitorings	54
6.Sila ķirzakas monitorings	60
7.Gludenās čūskas monitorings	69
8.Priekšlikumi turpmākajam monitoringam	78
Pielikums: Sugu un biotopu direktīvas II pielikuma sugu populācijas Natura 2000 teritorijās	80

1. Bezastaino abinieku monitorings

1.1. Ievads

Bezastaino abinieku monitorings ir bijis pirmais valsts atbalstītais herpetofaunas monitoringa veids Latvijā. Pirmo abinieku fona monitoringa metodiku izstrādāja SIA "Estonian, Latvian & Lithuanian Environment" (turpmāk – SIA ELLE) 2006. gadā pēc Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūras pasūtījuma, balstoties uz ārvalstu monitoringa programmu pieredzi (Nīderlande, Ungārija, Kanāda) un zinātnisko literatūru (Heyer u.c. 1994). Aprakstītas divas metodes – vokalizējošu abinieku uzskaites un uzskaites ar ķeramietaisēm.

Izstrādātā metodika pielietota 2008. gadā, kad SIA ELLE veica Latvijas Vides aizsardzības fonda (turpmāk – LVAFA) finansētu projektu „Abinieku monitorings bioloģiskās daudzveidības fona monitoringa vajadzībām” (Reģ Nr. 1-08/737/2008). Ar abām metodēm apsekoti 9 parauglaukumi. Vokalizējošo abinieku uzskaitē trīs apmeklējumos apsekoti 1x1 km parauglaukumi, novērtēta abinieku vokalizēšanas intensitāte 3 baļļu sistēmā. Savukārt uzskaitē ar ķeramietaisēm izmatotas trīsstarainu armētas plēves sētiņu konstrukcijas (stara garums 2 m), kuru centrā un galos ierakti trauki, kuros abinieki iekrīt pēc virzīšanās gar sētiņām. Katrā parauglaukumā lamatas tika uzstādītas 2 reizes – vasarā un rudenī, katras uzskaites reizē lamatu atrašanās laiks dabā 6 dienas, kuru laikā tās pārbaudītas 3 reizes ar 2 dienu intervālu. Projekta atskaitē ir sniegtas tikai monitoringa anketas bez datu analīzes. No tām secināms, ka vokalizējošo abinieku uzskaitēs 1x1 km parauglaukumos apsekotas vidēji 3 ūdenstilpes, vokalizējoši abinieki konstatēti 78% parauglaukumu, konstatētas 3 sugas, no kurām parastākās bija zaļās vardes (*Pelophylax sp.*) (1.1.1. tabula). Ķeramietaisēs abinieki konstatēti 78% parauglaukumu, konstatētas 5 sugas, visbiežāk sastapta parastā varde (*Rana temporaria*) (1.1.2. tabula). Šis pētījums neļauj veikt jebkādu populācijas lieluma novērtējumus, tomēr ķeramietaišu dati sniedz ieskatu apsekoto populāciju izmēru un, netieši, vecuma struktūrā (1.1.3. tabula).

Turpmākā bezastaino abinieku monitoringa programmas attīstība notika attīstot vokalizējošo abinieku uzskaites metodi. Uzskaites ar ķeramietaisēm ir darba un laika ietilpīgas, jutīgas attiecībā pret uzstādīšanas vietas izvēli un klimatiskajiem apstākļiem uzskaites periodā, kā arī ir problemātiskas datu interpretācijā, jo nav zināma platība, no kuras dzīvnieki pārvietojas un nokļūst lamatās. Tādēļ šī metode vairs netika pielietota.

Vokalizējošo abinieku uzskaišu metodika pilnveidota Dabas aizsardzības pārvaldes (turpmāk – DAP) finansēta Latvijas Dabas fonda (turpmāk – LDF) projekta „Bioloģiskās daudzveidības monitoringa programmas aktualizācija un dabas aizsardzības institūciju personāla apmācība” ietvaros (Čeirāns, 2013) un aprobēta 2015. gada sezonā DAP finansētā Latgales Zoodārza projektā (Čeirāns u.c. 2015). Pēdējā projekta laikā iegūtās pieredzes rezultātā metodikā ieviestas būtiskas izmaiņas pētījuma metodikā, veikti datu apkopojumi un novērtēts populāciju lielums parauglaukumā.

Dotajā monitoringa atskaitē atsevišķos gadījumos izmantoti arī 2015. gada metodikas aprobācijas laikā ievāktie lauka dati, taču populāciju lieluma aprēķinu metodes pilnībā pārstrādātas, ieviešot aprēķinos īpatņu detektēšanas varbūtības, kas pārsvarā ņemtas no literatūras avotiem. Salīdzinot ar metodikas aprobācijas periodu, būtiski palielināts apsekoto ūdenstilpņu skaits, un, līdz ar to, apsekoto ūdenstilpņu īpatsvars parauglaukumā. Ieviesti uzskaites punkti pie lineāriem vairošanās biotopiem – grāvjiem, uzskaišu efektivitātes novērtēšanā izmantoti papildus dati par vizuāli konstatētajiem riestojošiem abiniekiem, vizuāli novērotu ikru virteņu skaitu, kurkuļu klātbūtni.

Dotais monitorings ir pirmais zinātniskais bezastaino abinieku pētījums Latvijā, kas reprezentatīvā veidā aptver visu valsts teritoriju, sniedz datus par vokalizējošo īpatņu blīvumu un populāciju lieluma novērtējumu.

1.1.1.tabula

Vokalizējošie abinieki 2008.gada pētījuma datos (no projekta LVAFA projekta 1-08/737/2008 anketām)

Suga	Parauglaukumu daļa, kur konstatēta vokalizācija	Ūdenstilpņu daļa, kur konstatēta vokalizācija	Vidējā vokalizēšanas aktivitāte (ballēs) ¹
Parastais krupis (<i>Bufo bufo</i>)	0,33	0,15	1,0
Parastā varde (<i>Rana temporaria</i>)	0,11	0,07	1,0
Zaļās vārdes (<i>Pelophylax sp.</i>)	0,67	0,37	1,4

¹Atšifrējums ballēm: 1 – var atšķirt atsevišķu īpatņu balsis, pauzes starp saucieniem; 2 - var atšķirt atsevišķu īpatņu balsis, saucieni pārklājas; 3 – koris, atsevišķu īpatņu balsis nav atšķiramas.

1.1.2.tabula

Ķeramietaisēs noķertie abinieki 2008.gada pētījuma datos (no projekta LVAFA projekta 1-08/737/2008 anketām)

Suga	Parauglaukumu īpatsvars, kur noķerta	Produktīvo uzskaišu īpatsvars ¹	Kopējais noķerto īpatņu skaits	Vidējais noķerto īpatņu skaits ²
Mazais tritons (<i>Triturus vulgaris</i>)	0,22	0,33	22	5,5
Parastais krupis (<i>Bufo bufo</i>)	0,44	0,33	27	3,4
Purva varde (<i>Rana arvalis</i>)	0,44	0,17	11	2,5
Parastā varde (<i>Rana temporaria</i>)	0,78	0,33	44	3,1
Zaļās vārdes (<i>Pelophylax sp.</i>)	0,11	0,50	3	1,0

¹-parauglaukumos ar sugas klātbūtni; ²-produktīvajās uzskaitēs

1.1.3.tabula

Abinieku populācijas izmēru struktūra 2008.gada pētījuma datos (no projekta LVAFA projekta 1-08/737/2008 anketām)

Izmēra klase	Īpatņu skaits				
	Mazais tritons ¹	Parastais krupis	Purva varde	Parastā varde	Zaļās vārdes
<2cm	2	3			
2,0-2,9 cm	14	14	2	13	
3,0-3,9 cm	3	5	5	20	
4,0-4,9 cm	3		3	11	1
5,0-5,9 cm		3	1		1
6,0-6,9 cm					
7,0+ cm		2			1

¹-ķermeņa garums, neskaitot asti

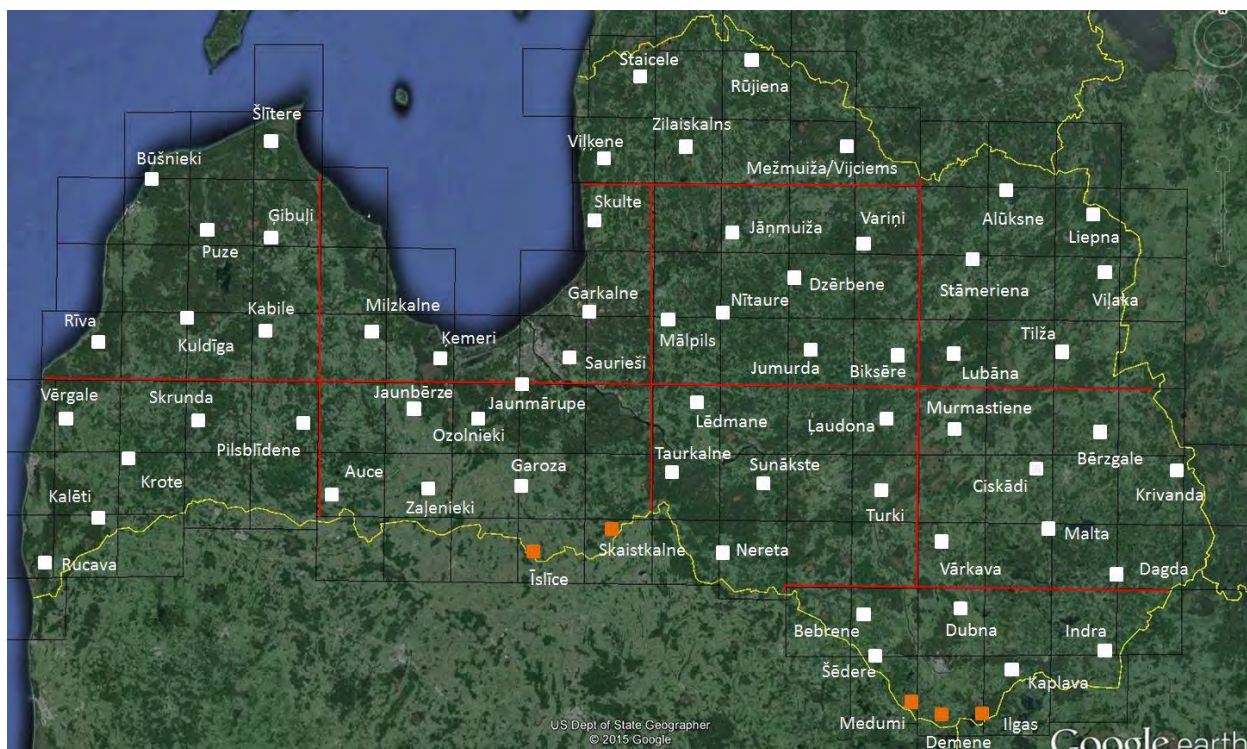
1.2.Materiāls un metodika

1.2.1.Pētījumu vietu izvēle

Parauglaukumu izvēle fona monitoringam veikta ierobežoti randomizētā veidā. Latvijas teritorija sadalīta 10 sektoros, katrā nejauša veidā izvēlēti 5-7 parauglaukumi. Izmantots LKS-92 kvadrātu tīkls, kopējais 5x5 km fona monitoringa kvadrātu skaits – 60. Papildus fona monitoringa kvadrātiem izvēlēti vēl 5 kvadrāti Latvijas D,DA pierobežā, ugunskrupja (*Bombina bombina*) areālā, ar nolūku noskaidrot tieši šīs, kā vienīgās Latvijas bezastaino abinieku Sugu un biotopu direktīvas II pielikuma sugas, populācijas stāvokli (1.2.1.attēls).

Uzskaites vietas katrā parauglaukumā izvēlētas pie ortofotokartēs redzamām ūdenstilpēm, proporcionāli to izmēru grupām, novietojumam atklātās vai slēgtās ainavās, pēc iespējas nosedzot visu kvadrāta teritoriju. Vidēji tika apsekotas 18,6 ūdenstilpes, kā arī 6,0 punkti pie grāvjiem. Nelielo ūdenstilpņu

kategorijā (<0.5 ha), kas bija biežāk sastopamā ūdenstilpņu grupa visos parauglaukumos, apsekoti vidēji 27% no visām parauglaukuma ūdenstilpēm, vidējām (0,5-10 ha) - 49%, bet lielām (>10 ha) – 57%. Vidējais uzskaites punktu blīvums grāvjiem – 0,37 punkti/km.



1.2.1.attēls

Vokalizējošo abinieku monitoringa parauglaukumu atrašanās vietas Latvijā.

Baltā krāsā – fona monitoringa kvadrāti, oranžie – ugunsrupja monitoringa kvadrāti; sarkanās līnijas –sektoru robežas, kas izmantotas parauglaukumu izvēlē ierobežoti randomizētā veidā, tievās melnās līnijas – 25x25 km kvadrātu tīkls LKS-92 koordinātu sistēmā; parauglaukumu nosaukumi kartē atbilst parauglaukumu nosaukumiem citur šajā nodaļā

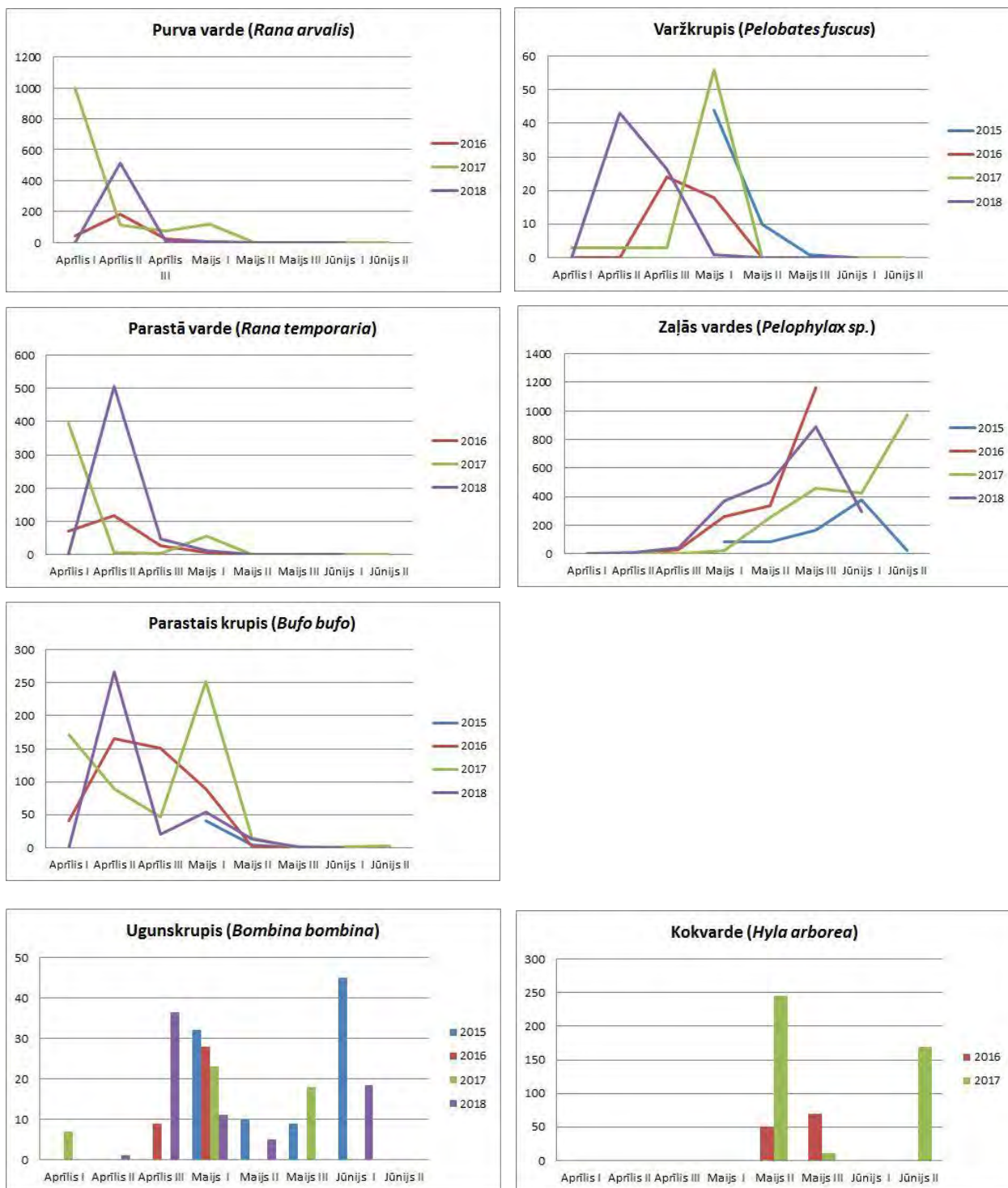
1.2.2.Uzskaišu veikšana

Gan fona, gan ugunsrupja parauglaukumos uzskaites veiktas vismaz 3 reizes ar nolūku noklāt visu sugu vairošanās aktivitāšu maksimumus. Pirmās uzskaites veiktas aprīļa pirmajā dekādē, kad sāk vokalizēt agri pavasarī riestojošas sugas, un pabeigtas maija beigās-jūnija pirmajā pusē, zaļo varžu aktivitātes pīķī (1.2.2.1. attēls). Uzskaišu datumi netika iepriekš precīzi noteikti, jo aktivitāte atkarīga no konkrētā gada klimatiskajiem apstākļiem un dažādos gados var atšķirties par 2 nedēļām. Orientējošie uzskaišu laiki – pirmajai uzskaitēi aprīļa 1.puse, otrajai uzskaitēi – aprīļa 2.puse-maija sākums, trešajai uzskaitēi – maija beigās-jūnija sākums. Neveiksmīgi izvēlēta apmeklējumu laika vai zemas abinieku aktivitātes gadījumos, uzskaites trūkstošo datu ievākšanai tika veiktas arī nākamajos gados, kā arī izmantoti 2015.gada metodikas aprobācijas projekta laikā ievāktie dati. Nelielai daļai dienas uzskaišu tika veikta atkārtota uzskaitē pēc saulrieta.

Katrā punktā abinieku klausīšanās notika vismaz 5 min laikā, veikti metodikā noteiktie lauka pieraksti, bet vēlāk uzskaišu rezultāti noformēti Word formātā, izmantojot monitoringa metodikā izstrādāto abinieku balsu uzskaites datu formu (Čeirāns 2013). Lauka pierakstos atzīmēts vokalizācijas virziens un attālums attiecībā pret uzskaites punktu, virziens un attālums vēlāk precizēts kamerāli, *Google Earth* kartēs. Atšķirībā no aprakstītās metodikas, lielāka uzmanība pievērsta īpatņu skaita noteikšanai. Lai to varētu izdarīt korekti, vokalizācijas vietām tika pieiets iespējami tuvu, pēc iespējas virzoties gar ūdenstilpi paralēli krastam vai apejot nelielas ūdenstilpes pilnībā. Ja precīzu skaitu noteikt nebija iespējams, tas tika novērtēts robežās no līdza, un turpmākajā analizē izmantots vidējais aritmētiskais starp zemāko un augstāko novērtējumu. Sākotnējā metodikā aprakstītā vokalizēšanas aktivitātes novērtēšana pēc trīs balļu sistēmas izmantota kā papildus informācija bez praktiskas nozīmes

turpmākajā datu apstrādē. Pēc iespējas tika reģistrēti arī vizuāli novērojumi, tādi kā ikru dējumi, kurkuļi, pieauguši klusējoši īpatņi, kas datu analizē tika izmantoti vokalizēšanas aktivitātes novērtēšanā.

Uzskaites veica (alfabēta kārtībā): Čeirāns A., Irbe I., Kairišs K., Kārklīšs A., Kirilova J., Lakša A., Levinskis K., Nikolajeva L., Okmanis E., Ošmjanskis E., Pupiņa A., Pupiņš M., Rekmanis R., Skuja V., Sokolovskis J., Supe L., Škute A., Vīgule S., Voroniņa L., Zukule A.



1.2.2.1.attēls

Kopējais uzskaitīto vokalizējošo tēviņu skaits visos parauglaukumos, dažādu gadu mēnešu dekādēs, uzskaišu veikšanas periodā retām sugām, kas sastopamas nedaudzos parauglaukumos dati ir nepilnīgi un sniegti stabīņu veidā

1.2.3. Datu analīze

Katram parauglaukumam tika izmantoti tikai labākās sezonas dati, kurā dotajai sugai tika konstatēts lielākais kopējais vokalizējošo īpatņu skaits. Pieņemts, ka atšķirības uzskaitītājā vokalizējošo īpatņu skaitā saistītas galvenokārt ar atšķirībām aktivitātē uzskaišu laikā. Izmantots konkrētajā ūdenstilpē konstatētais maksimālais vienlaicīgi vokalizējošo īpatņu skaits. Dati no vairākām sezonām netika apvienoti, jo riestojošu īpatņu grupas dažādos gados var pārvietoties no vienas ūdenstilpes uz otru, un vairāku sezonu apvienošana analīzē sniegs reālai situācijai neatbilstoši augstu izmantoto ūdenstilpņu īpatsvaru un kopējo populācijas lielumu.

Katram parauglaukumam noteikts vidējais maksimālais vokalizējošo īpatņu skaits un aprēķināts ūdenstilpņu īpatsvars, kurās konstatēta vokalizēšana. Gadījumos, kad bija pieejami vizuālie riestojošu vai pieaugušo īpatņu novērojumi, konstatēta kurkuļu un ikru klātbūtne uzskaites ūdenstilpēs, tika noteikta vairošanās ūdenstilpes konstatēšanas varbūtība pēc sekojošas formulas,

$$Dv = \frac{Vok}{Vair}$$

kur Dv ir riesta ūdenstilpes detektēšanas varbūtība pēc riestojošiem īpatņiem, Vok – ūdenstilpņu skaits, kur konstatēta vokalizēšana, $Vair$ – ūdenstilpņu skaits, kur ir jebkāda liecība par vairošanās uzvedību (vokalizācija, pieaugušo īpatņu klātbūtne vairošanās sezonā) vai vairošanās sekmēm (ikri, kurkuļi).

Vokalizējošo tēviņu blīvuma noteikšanai parauglaukumam izmantotas uzskaišu rezultātu ekstrapolācijas uz visām parauglaukuma ūdenstilpēm. Dati par parauglaukuma ūdenstilpēm iegūti no ortofotokartēm, ūdenstilpņu mērījumi veikti *Google Earth Pro* datorprogrammā. Blīvumi aprēķināti atsevišķi sekojošām vairošanās biotopu kategorijām – lineāri biotopi (grāvji, ūdensteces), nelielas ūdenstilpes (<0.5 ha), vidējas ūdenstilpes (0,5-10 ha), lielas ūdenstilpes (>10 ha). Kategorijas izdalītas sakarā ar atšķirībām ūdenstilpņu izmantošanā (nelielās abinieki riesto visā platībā, vidējās un lielās – parasti tikai krasta joslā), atšķirībām nozīmē (lielās izmato retāk un mazāk sugu) un datu ekstrapolācijā (nelielās vokalizējošo abinieku skaitu var novērtēt visā platībā, vidējās daļa ūdenstilpes var atrasties ārpus dzirdamības robežām, lielās ūdenstilpēs un grāvjos skaitu var novērtēt tikai daļā krasta līnijas vai, attiecīgi, grāvja garuma).

Parauglaukumā vokalizējošo tēviņu blīvums aprēķināts pēc formulas:

$$Tb = \frac{\frac{V(n) * K}{N} + \frac{V(v) * P(v)}{D(v)} + \frac{V(l) * P(l)}{D(l)} + \frac{V(g) * G}{D(g)}}{S}$$

kur Tb - vokalizējošo tēviņu blīvums (gab/km²) parauglaukumā, V – vokalizējošu tēviņu skaits attiecīgi nelielajās (n), vidējās (v), lielajās (l) uzskaites ūdenstilpēs, uzskaites grāvjos (g), K -kopējais nelielu ūdenstilpņu skaits parauglaukumā, P -kopējais vidējo ūdenstilpņu (v), lielo ūdenstilpņu (l) perimetrs parauglaukumā, G - grāvju kopgarums parauglaukumā, N – nelielo ūdenstilpņu skaits, kurām veikta uzskaitē, D - krasta līnijas vai grāvju garums uzskaites platībā vidējām (v), lielām (l) ūdenstilpēm, (g) grāvjiem, S – parauglaukuma platība (km²). Uzskaites platība ir sugas specifiska atkarīga no attāluma, kurā var dzirdēt sugas saucieni. Tā tika noteikta pēc iespējas noteikta katram gadījumam atsevišķi, vadoties pēc lauka pierakstiem, dzirdamību veicinošiem un traucējošiem faktoriem. Gadījumos, kad to noteikt nebija iespējams, pieņemts sekojošs minimālās dzirdamības rādiuss no uzskaites punkta: varžkrupis, parastā varde – 75 m, ugunskrupis, purva varde – 100 m, parastais krupis – 150 m, zaļās vārdes, kokvarde – 300 m.

Dabas aizsardzības nolūkā labāks ir populācijas izmēra novērtējums, kas ir zemāks, salīdzinot ar situāciju dabā. Augstāks, salīdzinot ar reālo situāciju, novērtējums ietver riskus neveikt nepieciešamos aizsardzības pasākumus un populācijas turpmāko samazināšanos. Tādēļ skaita novērtēšanā pielietota koncepcija, saskaņā ar kuru aprēķināts minimālais iespējamais populācijas lielums. Šim nolūkam tiek pieņemts, ka uzskaites brīdī apstākļi ir maksimāli labvēlīgi uzskaitē – ir aktivitātes pīķis un, sauszemes

sugām, ūdenstilpēs atrodas maksimāli iespējamais populācijas īpatsvars. Realitātē, visticamāk, apstākļi būs sliktāki par optimāliem, un tiks konstatēta mazāka populācijas daļa.

Aprēķinos izmatotās detektēšanas varbūtības maksimālās vairošanās aktivitātes laikā un informācija par biežāk sastopamo dzimumu proporciju populācijās, ņemti no literatūras datiem. Bez tam, vokalizējošu īpatņu īpatsvari uzskaišu laikā precizēti ar lauka novērojumiem (1.2.3.1. tabula). Reproductīvā populācija aprēķināta pēc sekojošas formulas:

$$Rb = \frac{Tb}{Vipsv * Tudst * Tipsv}$$

kur Rb – reproductīvās populācija, Tb - vokalizējošie tēviņi, $Vipsv$ – vokalizējošu īpatņu īpatsvars aktivitātes pīķī, $Tudst$ – tēviņu kopējās populācijas daļa, kas atrodas ūdenstilpē vairošanās aktivitātes pīķī, $Tipsv$ – tēviņu īpatsvars populācijā.

Lai novērtētu, kāda daļa no kopējās sugas populācijas iekļūst aprēķinos pēc vokalizējošo īpatņu skaita, analogiski augstāk aprakstītajam veidam, daļai parauglaukumu un sugu bija iespējams izrēķināt īpatņu skaitu, papildinot balsu uzskaites ar vizuālo uzskaišu datiem. Šīm uzskaitēm $Vipsv$ konstantes vietā tika izmantotas sekojošas subjektīvas konstatēšanas varbūtības: īpatņu novērojumiem aktivitātes pīķī – 0.75, novērojumiem vidusmēra aktivitātes apstākļos – 0.5, migrējošu īpatņu novērojumiem – 0.2, atsevišķiem gadījuma novērojumiem – 0.1 (Fretey u.c. 2004, Bosch u.c. 2014; Canessa u.c. 2014). Pieņemtā ikru dējumu konstatēšanas varbūtība - 0.9 (Faccio 2011), dējumu skaits atbilst riestojošu mātīšu skaitam, tādēļ novērotajam ikru dējumu skaitam atbilstošs tēviņu skaits populācijā noteikts pēc formulas:

$$T = \frac{Ik * Tipsv}{1 - Tipsv}$$

T – tēviņu skaits, Ik – ikru kamolu skaits, $Tipsv$ – tēviņu īpatsvars populācijā.

1.2.3.1. tabula

Konstantes, kas izmatotas detektēšanas varbūtībam reproductīvās populācijas aprēķinā

Suga	Vipsv	Tudst	Tipsv	Avots
Ugunskrupis (<i>Bombina bombina</i>)	0,60	1,00	0,55	Pupiņa 2011; pers.nov
Varžkrupis (<i>Pelobates fuscus</i>)	0,30	0,65	0,55	Eggert, Guyetant 2003; Hels 2002; Nicoara, Nicoara 2008; Scali, Gentilli 2003
Parastais krupis (<i>Bufo bufo</i>)	0,20	0,80	0,65	Hoglund, Robertson 1988; Loman, Madsen 2010; Reeding, Clarke 1983; Vojar u.c. 2015
Kokvarde (<i>Hyla arborea</i>)	0,50	0,70	0,60	Friedl, Klump 1997; Grafe, Meuche 2005
Parastā varde (<i>Rana temporaria</i>)	0,30	0,95	0,55	Brede, Beebee 2006; Elmberg 1990; Elmberg, Lundberg 1991; Haapanen 1982; Kopecký u.c. 2015.; Vojar u.c. 2015
Purva varde (<i>Rana arvalis</i>)	0,30	0,95	0,55	Sas u.c. 2006; pers.nov.
Zaļās vardes (<i>Pelophylax sp.</i>)	0,60	1,00	0,40-0,50 ¹	Erismis 2011; Holenweg Peter u.c. 2002; Obert 1975; Rybacki, Berger 2001; Som, Reyer 2006a; Som, Reyer 2006b

Vipsv – vokalizējošu īpatņu īpatsvars aktivitātes pīķī, Tudst – tēviņu kopējās populācijas daļa, kas atrodas ūdenstilpē vairošanās aktivitātes pīķī, Tipsv – tēviņu īpatsvars populācijā

¹ – atšķirās dažādās ūdenstilpēs dominējošiem genotipiem - lielās ūdenstilpēs 0.40 (*esculentus*), vidējās – 0.45 (*lessonae&esculentus*), nelielās un grāvjos – 0.50 (*lessonae*)

1.3.Rezultāti

Uzskaišu rezultātu kopsavilkumi parauglaukumiem sniegti 1.nodaļas pielikumā. Konstatēti 7 taksoni, zaļo varžu sugas (*Pelophylax sp*) apvienotas vienā grupā. Vairākos protokolos atzīmēti atsevišķi zaļā krupja (*Bufo viridis*) novērojumi, kuru identifikācijas pareizība ir apšaubāma, un droši šīs sugas novērojumi monitoringa laikā nav reģistrēti. Protokolos atzīmētie smilšu krupja (*Epidaelea calamita*) novērojumi visi bija kļūdaini. Vismaz viena vokalizējošu abinieku suga konstatēta visos parauglaukumos, zaļās vārdes konstatētas - 98%, parastais krupis (*Bufo bufo*) – 97%, parastā varde (*Rana temporaria*) – 86%, purva varde (*Rana arvalis*) – 80% parauglaukumu. Abām pēdējām sugām ir ļoti īss aktivitātes pīķis, kura laikā uzskaites ir efektīvas (1.2.2.1. attēls), un šo sugu aktivitātes pīķi datus izdevās ievākt tikai 82% parauglaukumu. Vienīgais parauglaukums, kur netika reģistrētas zaļās vārdes, apmeklēts ārpus šī taksona aktivitātes pīķa. Varžkrupis (*Pelobates fuscus*) konstatēts 29% parauglaukumu. Divas sugas – ugunskrupis (*Bombina bombina*) un kokvarde (*Hyla arborea*), konstatētas pa 9% parauglaukumu, taču abas sastopamas tikai daļā no Latvijas teritorijas, un konstatētas visos parauglaukumos savu sugu areālu robežās.

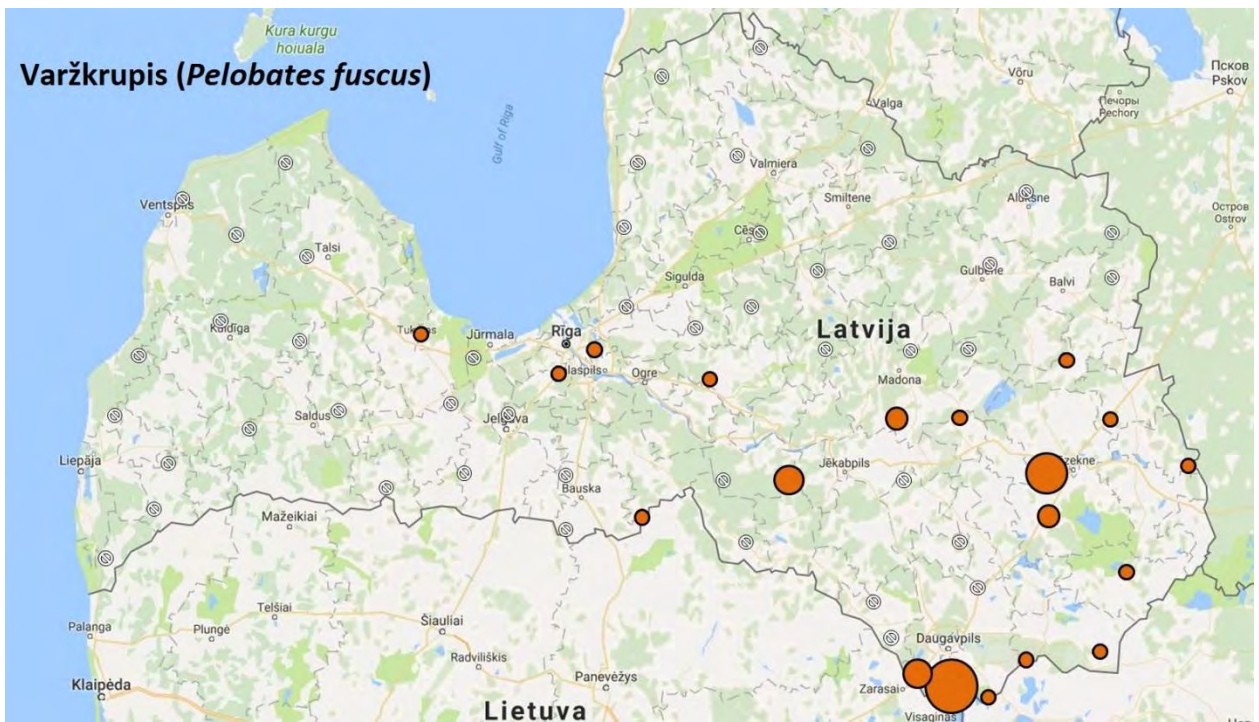
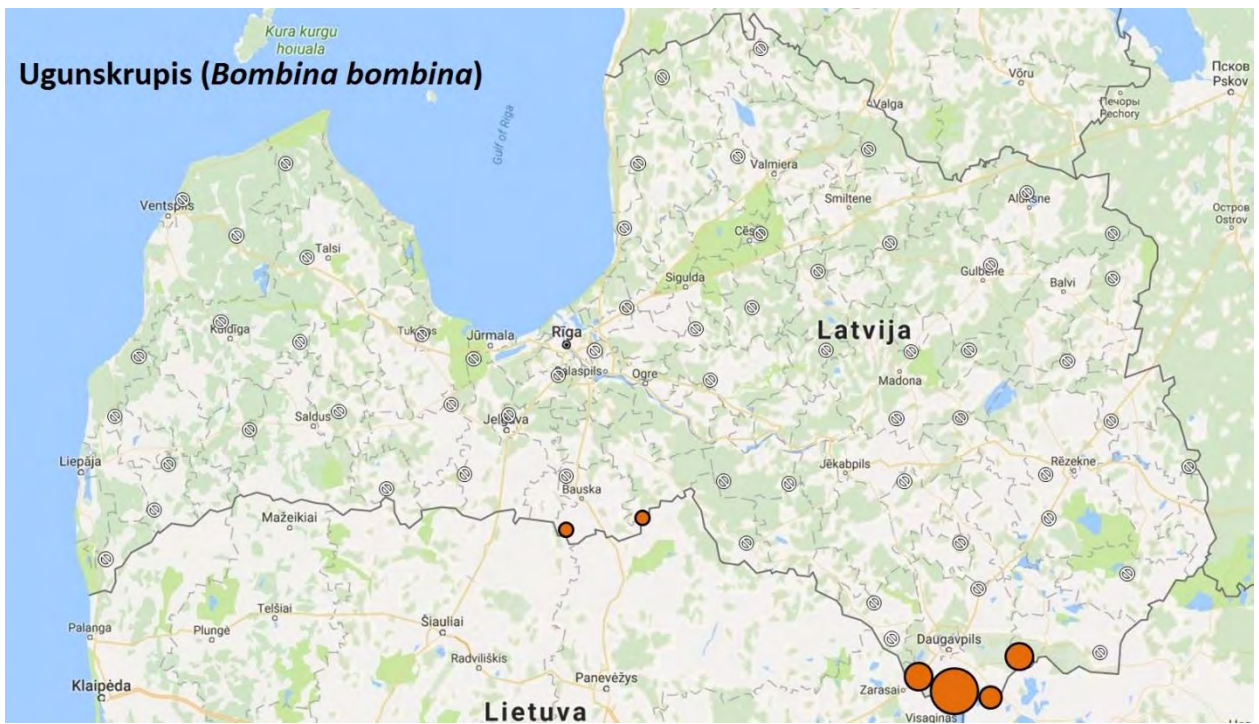
Sugu skaitu Latvijas teritorijā kopumā raksturo parauglaukumiem aprēķināto rādītāju mediānas (1.3.1.tabula). Atšķirībā no vidējā aritmētiskā, mediāna parāda visbiežāk sastopamo rādītāja vērtību, un to neietekmē ne ļoti zems skaita novērtējums kādā parauglaukumā, kas varētu būt radies neatbilstoši zemas abinieku aktivitātes dēļ, ne ļoti augsts skaita novērtējums, kas savukārt varētu būt radies novērotāja kļūdas dēļ, novērtējot koros vokalizējošu abinieku skaitu. Augstākais novērotais vokalizējošo īpatņu blīvums bija zaļajām vardēm, bet aprēķinos iegūtais augstākais reproduktīvās populācijas blīvums, zemāku detektēšanas varbūtību dēļ, bija parastajam krupim. Vismazākā skaitā parauglaukumos konstatēts varžkrupis. Reģionālās atšķirības īpatņu blīvumā sniegtas 1.3.1.-1.3.4. attēlos. Vienīgais taksons bez būtiskām reģionālām atšķirībām vokalizējošu īpatņu blīvumā bija zaļās vārdes (*Pelophylax sp.*).

1.3.1. tabula

Bezastaino abinieku monitoringa parauglaukumu rādītāju mediānas

Rādītājs	Bomb	Pfusc	Bufo	Harb	Rtemp	Rarv	Peloph
Vidējais vokalizējošo tēviņu skaits ūdenstilpē	3,3	2,0	2,3	6,1	3,7	3,8	5,4
Ūdenstilpņu, kur vokalizēja, īpatsvars paraugkopā	0,18	0,10	0,28	0,33	0,22	0,18	0,50
Riesta ūdenstilpes detektēšanas varbūtība (<i>Dv</i>)	n.n.	n.n.	0,71	n.n.	0,63	0,79	0,91
Vokalizējošo tēviņu blīvums (<i>Tb</i>), gab/km ²	2,84	0,93	2,72	5,08	2,84	2,63	7,08
Reproduktīvās populācijas blīvums (<i>Rb</i>), gab/km ²	7,92	8,64	27,08	24,20	18,16	17,84	24,32
Konstatētās populācijas daļa	n.n.	n.n.	0,62	n.n.	0,62	0,87	0,80

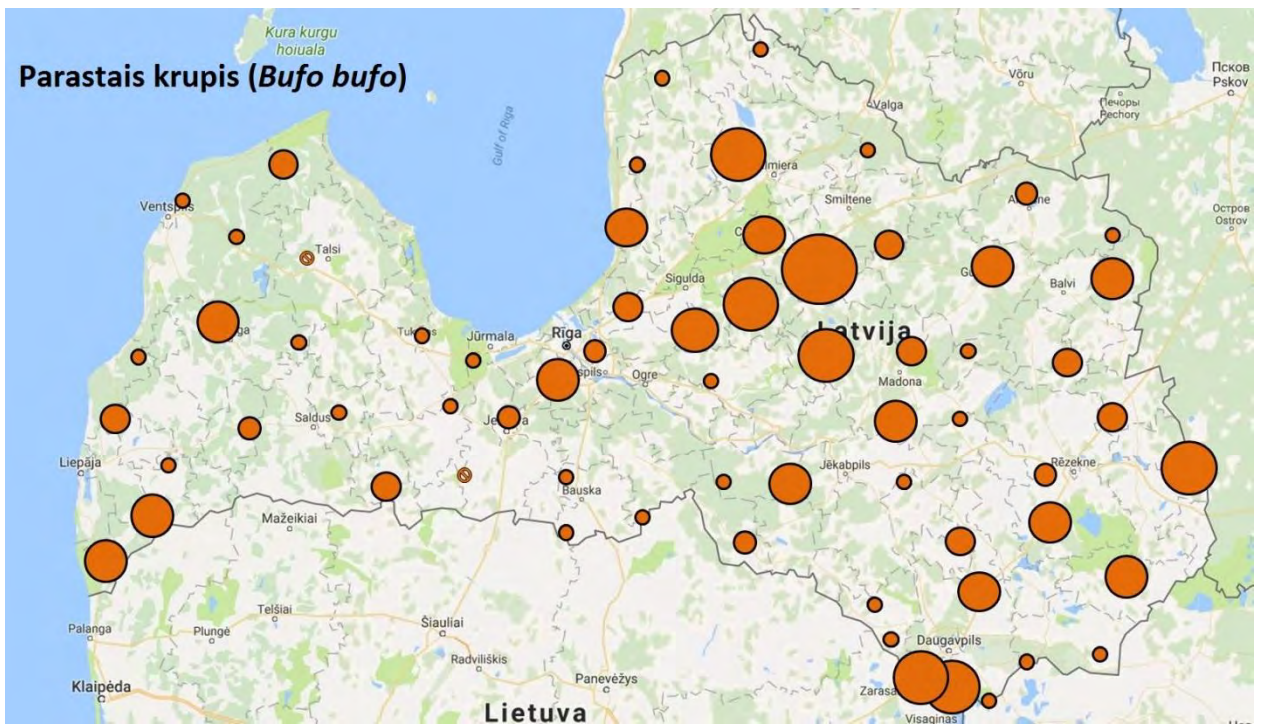
ugunskrupim sniegtas mediānas visiem tā parauglaukumiem, pārējām sugām – tikai fona monitoringa parauglaukumiem, kuros konstatēta sugas vokalizēšana; n.n. – nav nosakāma; sugu nosaukumu atšifrējumi: Bomb – ugunskrupis (*Bombina bombina*), Pfusc – varžkrupis (*Pelobates fuscus*), Bufo – parastais krupis (*Bufo bufo*), Harb – kokvarde (*Hyla arborea*), Rtemp – parastā varde (*Rana temporaria*), Rarv – puva varde (*Rana arvalis*), Peloph – zaļās vārdes (*Pelophylax sp.*)



1.3.1.attēls

Sugu vokalizējošu īpatņu blīvumi parauglaukumos

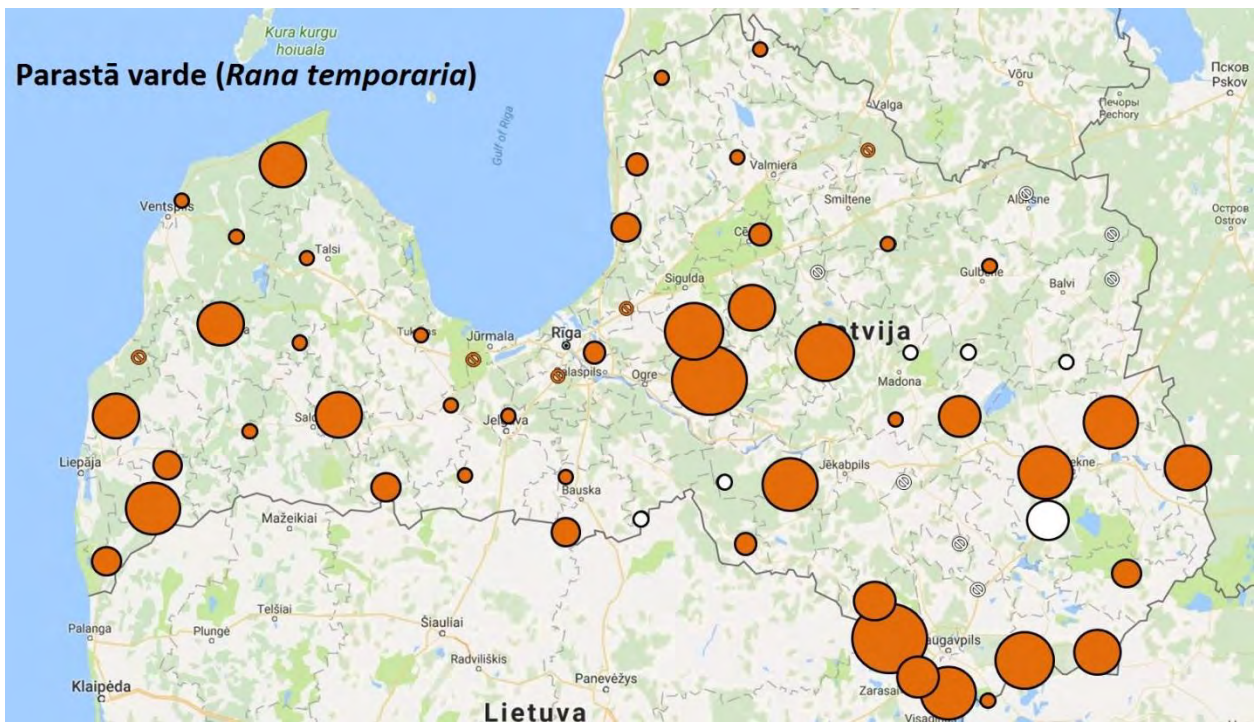
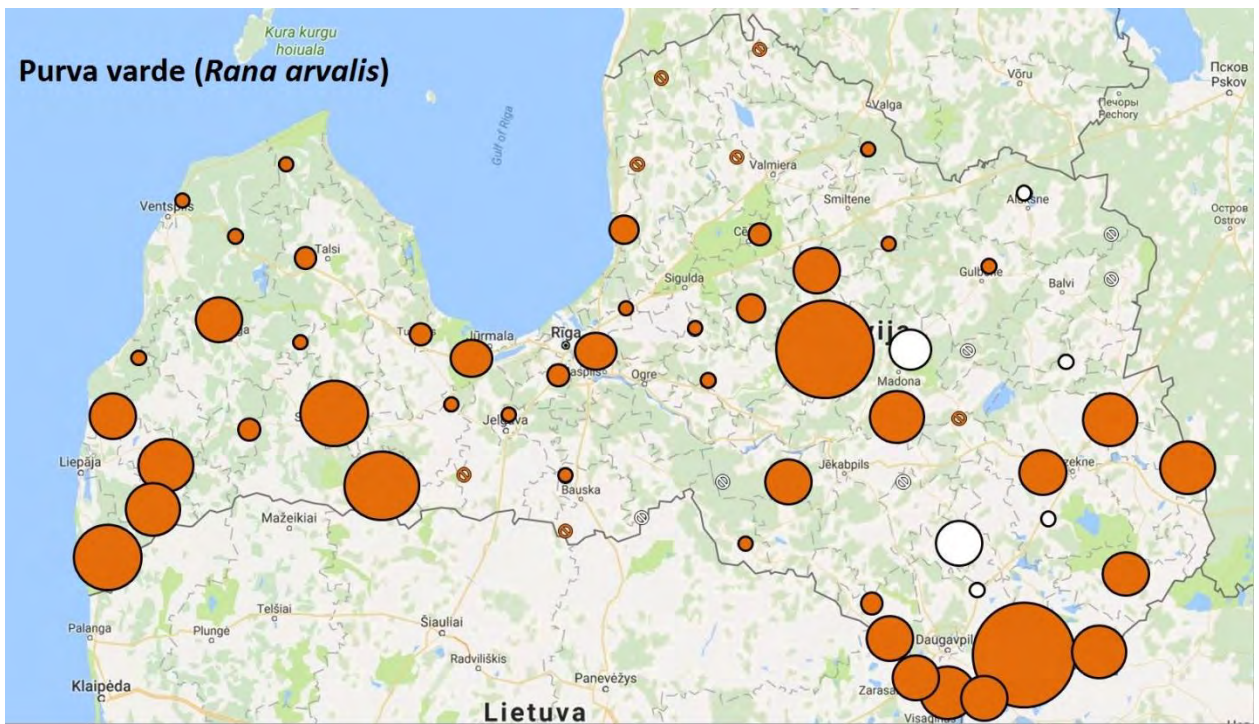
Apļu lielums proporcionāls blīvumam, simboli nelielu nosvīrotu apļu veidā – parauglaukumi, kuros dotās sugas vokalizēšana netika konstatēta



1.3.1.attēls

Sugu vokalizējošu īpatņu blīvumi parauglaukumos

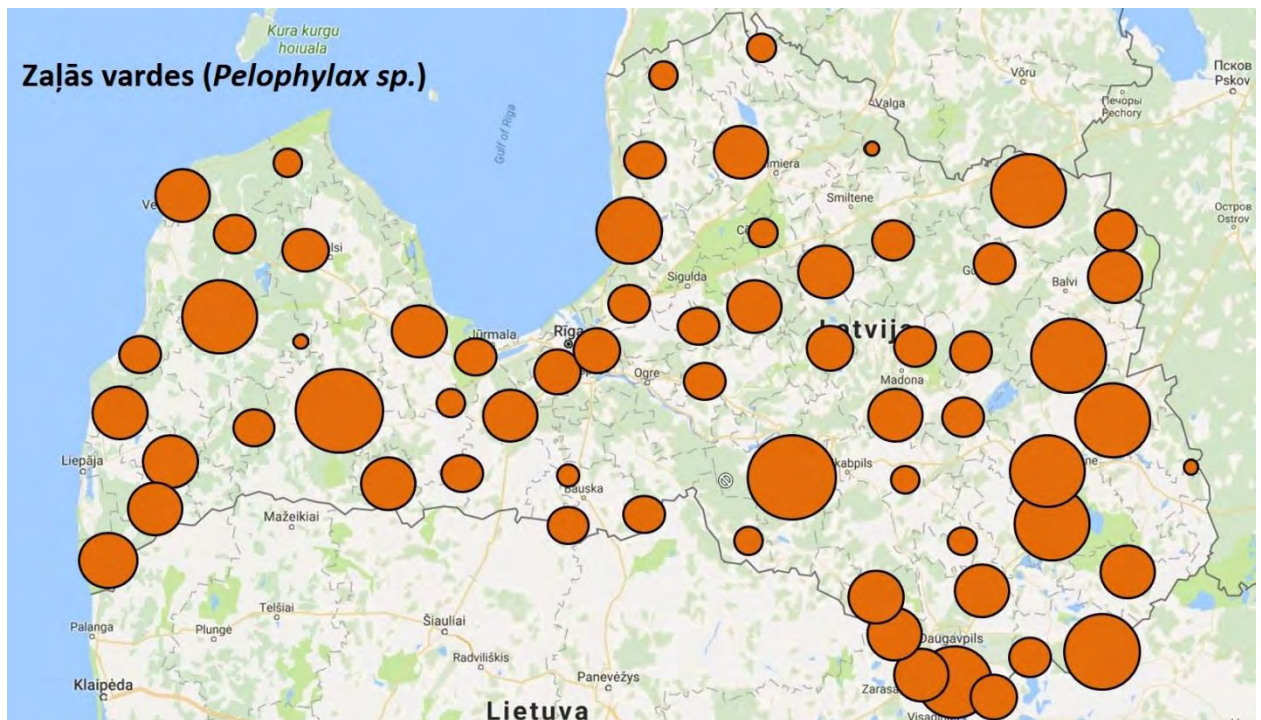
Apļu lielums proporcionāls blīvumam, simboli nelielu nosvīrotu apļu veidā – parauglaukumi, kuros dotās sugas vokalizēšana netika konstatēta



1.3.1.attēls

Sugu vokalizējošu īpatņu blīvumi parauglaukumos

Apļu lielums proporcionāls blīvumam, simboli nelielu nosvīrotu apļu veidā – parauglaukumi, kuros dotās sugas vokalizēšana netika konstatēta; oranžie simboli – uzskaišu rezultāti aktivitātes pīka periodā, baltie simboli – pēc aktivitātes pīka



1.3.1.attēls

Dažādu sugu vokalizējošu īpatņu blīvumi parauglaukumos

Apļu lielums proporcionāls blīvumam, simboli nelielu nosvītrotu apļu veidā – parauglaukumi, kuros dotās sugas vokalizēšana netika konstatēta

1.4. Rezultātu izvērtējums

Gandrīz visām sugām parauglaukumi ar augstiem vai zemiem populāciju blīvumiem veido ģeogrāfiskas grupas. Tas liecina, ka novērotās reģionālās skaita atšķirības saistītas pārsvarā ar atšķirībām patiesajā sugu blīvumā, jo gadījumā, ja atšķirības būtu saistītas pārsvarā ar apsekošanas kvalitāti, būtu gaidāms nejaušs augsta un zema blīvuma parauglaukumu izvietojums. Vienīgai taksonam bez izteiktām reģionālām atšķirībām bija zaļās vārdes (*Pelophylax sp.*). Šis ir viegli konstatējams taksons, kura vokalizējošo īpatņu blīvums ~2.5 reizes pārsniedza vairumu citu sugu vokalizējošo īpatņu blīvumu, un atšķirības parauglaukumos galvenokārt varētu būt saistītas ar piemēroto ūdenstilpņu daudzumu. Kokvarde (*Hyla arborea*) bija suga ar otru augstāko vokalizējošo īpatņu blīvumu, taču tās skaits bija atkarīgs no parauglaukuma novietojuma attiecībā pret sugas Latvijas areāla centru. Parauglaukumos ar perifērām kokvardes populācijām vokalizējošo īpatņu blīvums bija 6-84 reizes zemāks, nekā areāla vidusdaļā. Ugunskrupis (*Bombina bombina*) Latvijā atrodas uz areāla Z robežas, monitoringa dati apstiprina iepriekš publicēto informāciju, ka nozīmīgākās populācijas atrodas Daugavpils novada D daļā (Pupiņa 2011), savukārt populācijas Zemgales līdzenuma D daļā, kas vēsturiski ir bijušas senākās un ilgu laiku arī vienīgās zināmās sugas populācijas Latvijā (Siliņš, Lamsters 1934), ir skaitliskā ziņā nelielas. Varžkrupja (*Pelobates fuscus*) skaitu Latvijā, līdzīgi kā ugunskrupim, būtiski ietekmē klimatiskais faktors, jo skaita ziņā lielākās populācijas konstatētas Latvijas DA daļā. Atšķirībā no iepriekšējās sugas, varžkrupis ir sastopams ļoti plašā teritorijā, ir droši sugas novērojumi Kurzemes R piekrastē, Ainažu un Valkas apkārtnē (novērojumi interneta vietnē dabasdati.lv). Monitoringā konstatēts Latvijas A un vidusdaļā, domājams, ka pārējā areāla daļā ir ļoti nelielas, izklaidus novietotas populācijas. Varžkrupja izplatība ir precizējama, taču ir skaidrs, ka lielā Latvijas daļā suga vispār nav sastopama. Tas netika konstatēts lielākajā daļā Zemgales līdzenuma, lai gan šo sugu parasti uzskata par tipisku agroainavu iemītnieku (Tobias u.c. 2001; Eggert 2002; Nyström et al. 2007), kas īpaši raksturīgs kartupeļu laukiem (Bosman, van den Munckhof 2006). Iespējams, ka pašlaik lauksaimniecībā pielietotās metodes Zemgales līdzenumā ir pārāk intensīvas un būtiski ietekmē abinieku populācijas, ko apstiprina arī šeit kādreiz zināmo smilšu krupja (*Epidalea calamita*) populāciju izzušana (sk. 2.nodaļu).

Trijām abinieku sugām – parastajam krupim (*Bufo bufo*), parastajai vardei (*Rana temporaria*), purva vardei (*Rana arvalis*) caurmēra vokalizējošu īpatņu blīvumi parauglaukumos bija līdzīgi. Datu par abinieku sauszemes uzskaitēm, kas ietver visu populāciju, Latvijā praktiski nav, izņemot uzskaites ar ķeramietaisēm LVAFA projekta 1-08/737/2008 laikā. Šeit parastai vardei piederēja 43%, parastajam krupim 25%, bet purva vardei 10% noķerto abinieku īpatņu (attiecība 4,3:2,5:1,0). Līdzīgās proporcijās sugu novērojumi ir ziņoti interneta portālā dabasdati.lv. Uz 27.08.2018. sniegti 395 parastās vades, 308 parastā krupja, 63 purva vades ziņojumi (attiecība 6,3:4,9:1,0). Monitoringā iegūtie skaita novērtējumi attiecas uz pieaugušiem īpatņiem. Trūkst reprezentatīvu datu par sugu populāciju struktūru Latvijā, un nav zināms, vai neatbilstība starp monitoringa un gadījuma novērojumu datiem nav saistīta ar augstāku reproduktīvo īpatņu īpatsvaru purva vades populācijā. Pētījumā ar ķeramietaisēm Latvijā parastās vades dominēja uzskaitē, taču to pieauguši īpatņi vispār netika noķerti. Spriežot pēc literatūras datiem, brūnajām vardēm reproduktīvajai populācijas daļai vajadzētu būt zemei. Tā, pētījumā Ungārijā 75-95% purva vades populācijas veidoja šīgadeni, bet pieaugušo īpatņu īpatsvars bija daži procenti (Gyovai 1989).

Gan parastajai vardei, gan parastajam krupim vokalizējošo īpatņu uzskaišu efektivitāte bija zemāka nekā citām sugām, uzskaitēs izdevās reģistrēt ~60% populācijas (1.3.1.tabula). Parastajam krupim raksturīga vokalizējošu īpatņu īpatsvara atkarība no grupas lieluma. Sakarība ir negatīva, lielās grupās var vokalizēt 10%, bet nelielās – 50% tēviņu (Hoglund, Robertson 1988). Tādējādi, piemērojot konstantas vokalizējošu īpatņu detektēšanas varbūtības visiem novērojumiem, lielu vairojošos grupu gadījumā to skaits tiks novērtēts par zemu, bet mazu – par augstu, taču lielu grupu gadījumā kļūda stiprāk ietekmēs kopējo rezultātu. Šī iemesla dēļ parastajam krupim vokalizējošo īpatņu uzskaites pēc iespējas jāpapildina ar vizuālu novērojumu datiem. Atšķirībā no citu sugu abiniekiem, parastā krupja tēviņi maz reaģē uz novērotāja klātbūtni un ir salīdzinoši viegli uzskaitāmi vizuāli. Parastai vardei zemāka uzskaišu efektivitāte varētu būt saistīta ar rieta uzvedības īpatnībām – saucieni ir samērā klusi, suga reaģē uz novērotāja klātbūtni, bieži vien dienas laikā vokalizēšanas aktivitāte ir zema. Parastā varde, atšķirībā no citām sugām, neveido norobežotas meta-populācijas, bet gan subpopulāciju kopumu ar augstu gēnu apmaiņu (Brede, Beebe 2004), kas varētu būt saistīts ar ļoti mazu, nepastāvīgu ūdenstilpņu izmantošanu un biežu vairošanās vietu maiņu (Cooke 1975; Suislepp u.c. 2011). Parastai vardei liela populācijas daļa var netikt konstatēta monitoringa laikā sakarā ar to, ka suga bieži vairojas ūdenstilpēs, kas nav saskatāmas ortofotokartēs un tādēļ netiek plānotas apsekošanai.

Divas sugas monitoringa laikā netika konstatētas – smilšu krupis (*Epidalea calamita*) un zaļais krupis (*Bufo viridis*). Abas sugas, it īpaši pirmā, ir retas un sastopamas nevienmērīgi. Protokolos bija vairāki zaļā krupja novērojumi, visos gadījumos pa vienam īpatnim novērojumu vietā, un neviens no šiem novērojumiem nebija drošs. Koru un vizuālu novērojumu trūkums rada aizdomas par zemesvēža saucieniem. Abas krupju sugas aktīvāk vokalizē tumsā, un šādu uzskaišu bija maz. Atsevišķās uzskaitēs vājas abinieku dienas aktivitātes gadījumā uzskaitē tika atkārtota pēc tumsas iestāšanās. Rezultāti parasti bija ievērojami labāki. Visumā vokalizējošo abinieku monitorings parādīja labus rezultātus, tomēr metodikā ieteicams veikt uzlabojumus. Ieteicams attīstīt vizuālās uzskaites metodes papilddatu ievākšanai, lielāku uzmanību pievērst nakts uzskaitēm, kā arī pievienot monitoringa kvadrātu tīklam kvadrātus, kuros ir drošas ziņas par smilšu krupja populācijām.

Literatūra

Bosch J. et al. 2014. Demography of common toads after local extirpation of co-occurring midwife toads // *Amphibia-Reptilia* 35 (2014)

Bosman W., van den Munckhof P. 2006. Terrestrial habitat use of the common spadefoot (*Pelobates fuscus*) in an agricultural environment and an old sanddune landscape // M. Vences, J. Köhler, T. Ziegler, W. Böhme (eds): *Herpetologia Bonnensis II. Proceedings of the 13th Congress of the Societas Europaea Herpetologica*. pp. 23-25

- Brede E.G., Beebee T.J.C. 2006. Large variations in the ratio of effective breeding and census population sizes between two species of pond-breeding anurans // *Biological Journal of the Linnean Society* 89: 365-372
- Canessa S., Martel A., Pasmans F. 2014 Designing screening protocols for amphibian disease that account for imperfect and variable capture rates of individuals // *Ecological Applications*, 24(5), 2014, pp. 1204–1212
- Cooke A.S. 1975. Spawn site selection and colony size of the frog (*Rana temporaria*) and the toad (*Bufo bufo*) // *J Zool London* 175: 29–38.
- Čeirāns A. 2013. Abinieku un rāpuļu fona monitoringa metodika. Latvijas Dabas fonds, 36 lpp. Word dokuments, pieejams Informācijas un sadarbības tīkla (CHM) interneta vietnē, <http://biodiv.daba.gov.lv/fol302307/fol634754/fona-monitoringa-metodikas/abinieki-un-rapuli>
- Čeirāns A., Pupiņa A., Pupiņš M. 2015. Abinieku fona monitoringa Latvijā gala atskaite par 2015. gadu. – Dabas aizsardzības pārvalde, Latgales zoodārzs, 233 lpp. Pieejama Dabas aizsardzības pārvaldes vietnē https://www.daba.gov.lv/upload/File/DOC/MON_ATSK_15_abinieki.pdf
- Eggert C. 2002. Use of fluorescent pigments and implantable transmitters to track a fossorial toad (*Pelobates fuscus*) // *Herpetol. J.* 12: 69-74
- Eggert C., Guyétant R. 2003. Reproductive behaviour of spadefoot toads (*Pelobates fuscus*): daily sex ratios and males' tactics, ages, and physical condition // *Can. J. Zool.* 81: 46-51
- Elmberg J. 1990. Long-term survival, length of breeding season, and operational sex ratio in a boreal population of common frogs, *Rana temporaria* L. // *Canadian Journal of Zoology*, 1990, Vol. 68, No. 1 : pp. 121-127
- Elmberg J., Lundberg P. 1991. Intraspecific variation in calling, time allocation and energy reserves in breeding male common frogs *Rana temporaria* // *Ann. Zool. Fennici* 28: 23-29
- Erismis U.C. 2011 Abundance, demography and population structure of *Pelophylax ridibundus* (Anura: Ranidae) in 26-August National Park (Turkey) // *North-western Journal of Zoology* 7 (1): 5-16
- Faccio S.D. 2011. Using Egg Mass Surveys to Monitor Productivity and Estimate Population Sizes of Three Pool-breeding Amphibians at Marsh-Billings-Rockefeller National Historical Park. Final Technical Report to the National Park Service, Woodstock, VT. Vermont Center for Ecostudies, 17 p.
- Frétey T, Cam E., Le Garff B., and Monnat J.-Y. 2004. Adult survival and temporary emigration in the common toad // *Can J Zool* 82: 859-872
- Friedl T.W.P., Klump G.M. 1997. Some aspects of population biology in the european treefrog, *Hyla arborea* // *Herpetologica* 53 (3): 321-330
- Grafe T.U., Meuche I. 2005. Chorus tenure and estimates of population size of male European tree frogs *Hyla arborea*: implications for conservation // *Amphibia-Reptilia* 26 (2005): 437-444
- Gyovai F. 1989. Demographic analysis of the moor frog (*Rana arvalis wolterstorffi* Fejérváry 1919) population in Fraxino pannonicae - alnetum of the Tisza basin // *Tiscia* 24: 107-121
- Haapanen A. 1982. Breeding of the common frog (*Rana temporaria* L.) // *Ann Zool Fennici* 19:75-790.
- Hels T. 2002 Population dynamics in a Danish metapopulation of spadefoot toads *Pelobates fuscus* // *Ecography* 25: 303-313

- Heyer W. R., Donnelly M. A., McDiarmid R. W., Hayek L. C., Foster M. S. 1994. Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press. Washington and London, 320 p.
- Hoglund J., Robertson J.G.M. 1988 Chorusing Behaviour, a Density-dependent Alternative Mating Strategy in Male Common Toads (*Bufo bufo*) // *Ethology* 79 324-332
- Holenweg Peter A.-K., Reyer H.-U., Abt Tietje G. 2002. Species and sex ratio differences in mixed populations in hybridogenic water frogs: The influence of pond features // *Ecoscience* 9 (1): 1-11
- Kopecký, V. Puš, M. Šálek. 2015. The effect of sex ratio on size-assortative mating in two explosively breeding anurans // *Amphibia-Reptilia* 36: 149-154
- Loman, J. & Madsen, T. R. 2010. Sex ratio of breeding Common toads (*Bufo bufo*) - Influence of survival and skipped breeding. *Amphibia-Reptilia*
- Nicoara A., Nicoara M. 2008. Surveying an isolated population of *Pelobates fuscus* (Anura, Amphibia) in the urban area of the town of Iasi (Romania) // *Oceanological and Hydrobiological Studies* 37 (Suppl. 1): 61-69
- Nyström, P., Hansson, J., Månsson, J., Sundstedt, M., Reslow, C., Broström, A. 2007. A documented amphibian decline over 40 years: Possible causes and implications for species recovery // *Biol. Conserv.* 138: 399-411
- Obert H.-J. 1975 The dependence of calling activity in *Rana esculenta* Linne 1758 and *Rana ridibunda* Pallas 1771 upon exogenous factors (Ranidae, Anura) // *Oecologia* 18 (4): 317-328
- Pupiņa A. (2011): Sarkanvēdera ugunskrupju *Bombina bombina* L. ekoloģijas īpatnības uz sugas areāla ziemeļu robežas Latvijā. Dr.biol. promocijas darba kopsavilkums. -Daugavpils Universitāte: 1-61
- Reading C.J., Clarke R.T. 1983. Male breeding behaviour and mate acquisition in the Common Toad, *Bufo bufo* // *J.Zool.* 201: 237-246
- Rybacki M., Berger L. 2001. Types of water frog population (*Rana esculenta* complex) in Poland // *Mitt. Mus. Nat.kd. Berl., Zool. Reihe* 77 (1): 51-57
- Sas I. u.c. 2006. The populations of *Rana arvalis* Nills. 1842 from the Ier Valley (The Western Plain, Romania): present and future // *North-Western Journal of Zoology* 2 (1): 1-16
- Scali S., Gentilli A. 2003. Biology aspects in a population of *Pelobates fuscus insubricus* Cornalia, 1873 (Anura: Pelobatidae) // *Herpetozoa* 16 (1/2): 51-60
- Siliņš J., Lamsters V. 1934. Latvijas rāpuļi un abinieki. Rīgā, Valtera un Rapas akc. sab. izdevums, 96 lpp.
- Som C., Reyer H.-U. 2006a. Demography and evolution of pure hybridogenetic frog (*Rana esculenta*) populations // *Evolutionary Ecology Research*, 8: 1235–1248
- Som C., Reyer H.-U. 2006b. Variation in sex ratio and evolutionary rate of hemiclinal *Rana esculenta* populations // *Evolutionary Ecology* (2006) 20: 159–172
- Suislepp K., Rannap R., Lõhmus A. 2011. Impacts of artificial drainage on amphibian breeding sites in hemiboreal forests // *Forest Ecology and Management* 262 (2011) 1078–1083
- Tobias, M., Romanowsky, T., Larink, O. 2001. Effects of the spatial pattern of the habitat on the feeding efficacy for the common spadefoot toad (*Pelobates fuscus*) // *Agr.Ecosyst. Environ.* 84: 187-190
- Vojar J., Chajma P., Kopecký O., Puš V., Šálek M. 2015. The effect of sex ratio on size-assortative mating in two explosively breeding anurans // *Amphibia-Reptilia* 36: 149-154

1. nodaļas pielikums

Bezastaino abinieku uzskaišu rezultātu kopsavilkumi

Zemāk esošajām tabulām: parauglaukumu nosaukumi atbilst nosaukumiem 1.2.1. attēlā sniegtajā kartē; slīprakstā – dati ārpus aktivitātes pīķa; paskaidrojumi kolonnām - ¹-vidējais vokalizējošo tēviņu skaits ūdenstilpē, ²-nelielu un vidēju (<10ha) ūdenstilpņu īpatsvars, kur konstatēta vokalizēšana, ³-vokalizēšanas ūdenstilpes detektēšanas varbūtība, ⁴-vokalizējošu īpatņu blīvums parauglaukumā (gab/km²), ⁵-labākās uzskaites efektivitāte (labākajā konstatētie/visās uzskaitēs),⁶ – vairotiespējīgo īpatņu populācijas lielums (gab) visā 25 km² parauglaukumā, ⁷- populācijas daļa, kas iekļuva skaita novērtējumā pēc vokalizācijas; n.n. - nav nosakāms, tukšās ailes – nav datu.

Sarkanvēdera ugunskrupis (*Bombina bombina*)

Parauglaukums	Vok./Ūdst ¹	Ūdst.īpv ²	Ūd.det. ³	Vok.bl. ⁴	Efekt.u ⁵	Kop.sk ⁶	Kon.pop ⁷
Demene	2,8	0.21		13,0	0,78	383	
Ilgas	2,0	0.69		2,2	0,83	123	
Islice	3,7	0.16		1,1	1,00	82	
Kaplava	5,0	0.18		3,6		273	
Medumi	3,7	0.19		3,5	1,00	278	
Skaistkalne	3,0	0.17		1,2		97	

Kokvarde (*Hyla arborea*)

Parauglaukums	Vok./Ūdst ¹	Ūdst.īpv ²	Ūd.det. ³	Vok.bl. ⁴	Efekt.u ⁵	Kop.sk ⁶	Kon.pop ⁷
Kalēti	8,2	0,57		16,8	0,93	2003	
Krote	6,5	0,40		8,8	0,82	1043	
Rīva	2,0	0,04		0,2		21	
Rucava	2,0	0,06		0,6		72	
Skrunda	5,8	0,27		1,4		167	
Vērgale	7,3	0,50		12,9	0,96	1539	

Brūnais varžkrupis (*Pelobates fuscus*)

Parauglaukums	Vok./Ūdst ¹	Ūdst.īpv ²	Ūd.det. ³	Vok.bl. ⁴	Efekt.u ⁵	Kop.sk ⁶	Kon.pop ⁷
Bērzgale	2,0	0,03		0,5		110	
Ciskādi	4,4	0,18		6,5		1525	
Dagda	1,0	0,11		0,3		66	
Demene	6,4	0,20		12,0		1695	
Ilgas	2,0	0,19		0,6		94	
Indra	1,0	0,08		0,2	0,50	57	
Jaunmārupe	3,0	0,13		1,4		324	
Kaplava	2,0	0,18		1,4		336	
Krivanda	2,0	0,33		1,1		261	
Ļaudona	12,5	0,08		2,9		685	
Lēdmane	4,0	0,06		0,5		121	
Malta	2,3	0,23		2,4	0,71	566	
Medumi	2,4	0,26		3,6	0,62	642	
Milzkalne	2,0	0,10		0,9	1,00	216	
Murmastiene	5,0	0,07		0,4		96	
Saurieši	2,0	0,04		0,4		96	
Skaistkalne	2,0	0,17		0,4		99	
Sunākste	5,0	0,20		3,3	1,00	777	
Tilža	1,0	0,03		0,1		25	

Parastais krupis (*Bufo bufo*)

Parauglaukums	Vok./Ūdst ¹	Ūdst.ipv ²	Ūd.det. ³	Vok.bl. ⁴	Efekt.u ⁵	Kop.sk ⁶	Kon.pop ⁷
Alūksne	2,3	0,15		2,4	0,78	569	
Auce	5,0	0,42	0,71	3,3	0,48	799	0,87
Bebrene	2,0	0,14		1,3		301	
Bērzgale	5,1	0,16		3,3	0,71	800	
Biksēre	2,2	0,75	1,00	3,9	0,73	946	0,82
Būšnieki	1,6	0,57		1,3	1,00	319	
Ciskādi	2,3	0,18	0,50	2,8	0,78	677	0,66
Dagda	2,8	0,40		6,5	0,86	1569	
Demene	3,6	0,41		9,9	0,84	2389	
Dubna	5,3	0,20		4,5		1088	
Dzērbene	5,9	0,45	0,67	22,1		5309	0,64
Garkalne	1,8	0,15		3,2		766	
Garozā	2,0	0,22		0,7		175	
Ģibuļi	0,0						
Ilgas	2,0	0,19		1,4		242	
Indra	1,7	0,08	0,60	0,8	0,80	196	
Islīce	1,3	0,16		0,4	1,00	95	
Jāņmuiža	2,7	0,38	0,78	5,0		1197	0,62
Jaunbērze	4,0	0,40	1,00	1,9		458	0,45
Jaunmārupe	2,1	0,25	0,78	4,8		1154	0,48
Jumurda	7,2	0,65		16,5		3973	
Kabile	1,7	0,27	0,60	0,8	0,80	188	0,48
Kalēti	3,4	0,37	0,89	6,8		1638	0,94
Kaplava	2,5	0,18		1,8		433	
Ķemeri	1,0	n.n.		0,4		103	
Krivanda	6,6	0,25		10,1		2430	
Krote	2,0	0,17		1,7		415	
Kuldīga	3,5	0,45		4,6		1098	
Ļaudona	2,5	0,54	1,00	4,7	1,00	1124	0,91
Lēdmane	1,3	0,50	0,50	1,3		375	0,19
Liepna	1,0	0,12	0,67	0,3		64	
Lubāna	3,0	0,11	0,40	0,5	0,67	131	0,61
Mālpils	3,1	0,81	1,00	8,7		2089	0,40
Malta	2,8	0,31	0,67	5,6		1340	
Medumi	5,5	0,41	0,78	10,5	0,74	2662	
Milzkalne	2,0	0,19		1,6	0,83	381	
Murmastiene	1,0	0,00		0,7		161	
Nereta	3,5	0,53		2,4	0,68	574	
Nītaure	3,4	0,58	0,88	11,2	0,83	2698	0,73
Ozolnieki	1,8	0,29		2,2		538	
Pilsblīdene	1,0	0,05		1,3		319	0,71
Puze	1,0	0,17	0,75	0,4		85	
Rīva	1,0	0,10		0,2		51	
Rucava	2,5	0,41		4,9		1188	
Rūjiena	2,3	0,18	0,60	1,6		388	0,78
Saurieši	1,6	0,33		2,6		629	
Šēdere	1,0	0,07		0,4		91	
Skaistkalne	1,4	0,27		1,2	0,91	210	
Skrunda	6,8	0,31		2,6		620	
Skulte	2,0	0,54		5,4		1289	0,52
Šlītere	3,1	0,87		3,6	0,93	866	
Staicele	2,5	0,13	0,14	0,7		178	0,50
Stāmeriena	4,4	0,36		4,4		1062	
Sunākste	4,5	0,05	0,50	5,5		827	0,65
Taurkalne	1,0	0,25		0,5		115	
Tilža	1,8	0,30		3,7		900	
Turki	2,0	0,27		1,3		306	0,56
Variņi	3,0	0,33	0,67	3,0		724	0,61
Vārkava	4,8	0,33	0,75	3,7	0,86	883	0,92
Vērgale	3,4	0,30	0,86	3,3		798	0,93
Vijciems	2,0	0,14		0,1		35	
Vīļaka	2,1	0,21	0,88	4,0	0,80	963	
Vīļkene	1,0	0,08	0,17	0,2		45	0,15
Zaļenieki	0,0						
Zilaiskalns	4,2	0,54	0,80	13,6	0,86	3281	0,47

Purva varde (*Rana arvalis*)

Parauglaukums	Vok./Ūdst ¹	Ūdst.ipv ²	Ūd.det. ³	Vok.bl. ⁴	Efekt.u ⁵	Kop.sk ⁶	Kon.pop ⁷
Alūksne	1,0	0,17		0,7		113	
Auce	25,0	0,33	0,71	21,8	0,87	3472	0,98
Bebrene	12,5	0,07		2,3		373	
Bērzgale	7,9	0,29	0,82	12,2		1944	0,96
Bikšēre	2,0	0,13		5,8		921	0,87
Būšnieki	1,0	0,14		0,2		31	
Ciskādi	7,4	0,14		8,8		1399	
Dagda	4,2	0,20		8,5	0,62	1351	
Demene	9,9	0,17		13,7	0,75	2178	
Dubna	4,0	0,10		1,7		275	
Dzērbene	6,0	0,20	0,67	8,4	0,95	1346	0,51
Garkalne	1,6	0,19		1,8		285	
Garoza	2,5	0,22		0,9	0,60	145	
Ģibuļi	10,0	0,08		2,1		330	0,73
Ilgas	6,3	0,22		8,7		1010	
Indra	8,7	0,44		11,4	1,00	1824	
Isļice	0,0						
Jāņmuiža	3,8	0,19		2,6		410	
Jaunbērze	1,0	0,11		0,1		20	
Jaunmārupe	4,7	0,06		2,6		419	
Jumurda	16,8	0,39	1,00	43,2	0,89	6888	0,76
Kabile	1,5	0,18		0,5	0,67	75	
Kalēti	7,8	0,32	0,88	13,3		2062	0,96
Kaplava	18,3	0,79		51,8		8256	
Ķemeri	3,3	n.n.		7,0		1122	
Krivanda	7,5	0,25		12,8		2046	
Krote	5,3	0,57		12,4		1970	
Kuldīga	3,5	0,25		7,6		1215	
Ļaudona	14,0	0,31		13,8		2206	
Lēdmane	1,5	0,06		1,1		181	
Liepna	0,0						
Lubāna	0,0						
Mālpils	3,0	0,05		0,4		70	
Malta	3,0	0,08		1,0		166	
Medumi	9,0	0,11		4,7		793	
Milzkalne	2,0	0,19		2,2		348	
Murmastiene	0,0						
Nereta	3,0	0,07		0,3		41	
Nītaure	3,8	0,09		3,0		474	
Ozolnieki	3,0	0,10		1,0		153	
Pilsblīdene	7,1	0,23		18,6	0,51	2973	0,86
Puze	5,0	0,13	0,83	1,3		212	
Rīva	1,0	0,10		0,2		34	
Rucava	8,0	0,41	0,90	19,2		2618	0,97
Rūjiena	0,0						
Saurieši	2,5	0,15		5,0		801	
Šēdere	4,5	0,12		9,0		1434	
Skaistkalne	0,0						
Skrunda	3,7	0,31		2,3		373	
Skulte	3,6	0,33		3,9		627	
Šlītere	2,7	0,20		1,0		161	
Staicele	0,0						
Stāmeriena	2,0	0,09		0,3		48	
Sunākste	13,0	0,05		8,7	1,00	1384	
Taurkalne	0,0						
Tilža	1,0	0,10		0,9		147	
Turki	0,0						
Variņi	1,5	0,08		0,2		32	
Vārkava	5,7	0,22		5,6	0,83	894	
Vērgale	7,3	0,25	0,75	8,4		1338	
Vijciems	2,0	0,14		0,2		36	
Vīlaka	0,0						
Vilķene	0,0						
Zaļenieki	0,0						
Zilaiskalns	0,0		0,00				

Parastā varde (*Rana temporaria*)

Parauglaukums	Vok./Ūdst ¹	Ūdst.ipv ²	Ūd.det. ³	Vok.bl. ⁴	Efekt.u ⁵	Kop.sk ⁶	Kon.pop ⁷
Alūksne	0,0						
Auce	3,0	0,25	0,57	3,3	0,92	521	0,92
Bebrene	6,8	0,14		4,2		675	
Bērzgale	6,7	0,29	0,64	11,4		1816	0,63
Bikšēre	2,0	0,13	0,25	0,7		115	0,43
Būšnieki	1,8	0,83		1,7		278	
Ciskādi	7,3	0,18		10,9		1731	
Dagda	5,0	0,20		2,9		455	
Demene	6,8	0,23		12,3		1962	
Dubna	0,0						
Dzērbene	0,0						
Garkalne	0,0						
Garozā	4,0	0,11	0,33	0,7		116	0,34
Ģibuļi	4,0	0,08	0,33	0,8		132	0,65
Ilgas	8,8	0,13		1,6		188	
Indra	15,0	0,33		9,2		1463	
Islīce	3,2	0,58	1,00	3,5	0,94	552	
Jāņmuiža	1,6	0,25	0,83	2,8		453	0,38
Jaunbērze	4,3	0,33		1,6		258	0,81
Jaunmārupe	0,0		0,00		0,00		
Jumurda	5,3	0,48	0,88	15,7	0,96	2506	0,68
Kabile	1,5	0,27	0,75	1,3		211	0,62
Kalēti	4,1	0,11	0,75	12,9		1254	0,80
Kaplava	5,2	0,79		16,1		2571	
Ķemeri	0,0						
Krivanda	7,5	0,08		7,6		1210	
Krote	3,3	0,30		3,9		626	
Kuldīga	6,1	0,35		7,3		1168	
Ļaudona	1,0	0,15		0,4		68	
Lēdmane	4,9	0,39	0,85	19,2		3062	0,40
Liepna	0,0						
Lubāna	2,0	0,05	0,33	0,1		29	
Mālpils	3,9	0,43	1,00	17,1		2725	0,70
Malta	3,3	0,23		4,5		713	
Medumi	6,8	0,15		5,0		828	
Milzkalne	1,5	0,13		0,5	0,67	76	
Murmastiene	12,5	0,33	0,63	5,2		831	0,82
Nereta	5,2	0,33	0,71	2,2		354	0,77
Nītaure	5,6	0,09	0,63	6,7		1064	0,78
Ozolnieki	3,0	0,14		1,6		255	
Pilsblīdene	6,8	0,05	0,20	7,4		1186	0,54
Puze	2,3	0,30		1,4		226	
Rīva	0,0		0,00				
Rucava	3,6	0,23		3,9		625	
Rūjiena	1,0	0,06	0,10	0,2		37	0,01
Saurieši	2,3	0,11		2,1		338	
Šēdere	11,6	0,24		21,3		3402	
Skaistkalne	3,4	0,17		1,0	0,88	120	
Skrunda	2,0	0,23		0,6		94	
Skulte	5,6	0,21	0,83	3,3		526	
Šlītere	5,4	0,73		7,8		1244	
Staicele	1,0	0,07	0,17	0,1		19	0,03
Stāmeriena	3,0	0,15		1,5		239	
Sunākste	4,4	0,21	0,83	14,6		2331	0,42
Taurkalne	4,0	0,00		0,5		87	
Tilža	1,0	0,00		0,5		86	
Turki	0,0						
Variņi	2,0	0,15		0,4		64	
Vārkava	0,0						
Vērgale	3,7	0,40		7,1		1130	
Vijciems	0,0						
Vīlaka	0,0						
Vīļķene	1,8	0,27	1,00	2,2		351	0,27
Zaļenieki	2,0	0,09	0,33	0,2		36	0,46
Zilaiskalns	2,0	0,23		1,7		274	

Zaļās vārdes (*Pelophylax sp.*)

Parauglaukums	Vok./Ūdst ¹	Ūdst.ipv ²	Ūd.det. ³	Vok.bl. ⁴	Efekt.u ⁵	Kop.sk ⁶	Kon.pop ⁷
Alūksne	7,3	0,80	1,00	23,7	0,78	2035	
Auce	5,6	0,77	0,91	14,2	1,00	1207	
Bebrene	6,6	0,45		11,4		878	
Bērzgale	3,9	0,53		20,3		1764	
Biksēre	11,5	0,47	0,80	4,4	1,00	373	
Būšnieki	2,4	0,67		11,0		919	
Ciskādi	7,7	0,43	0,93	23,1	0,87	1935	
Dagda	7,3	0,50		10,8		899	
Demene	7,0	0,73		24,5		2108	
Dubna	4,8	0,33		10,9		905	
Dzērbene	4,3	0,43	0,91	11,9	0,96	967	0,82
Garkalne	3,3	0,29		5,5		534	
Garozā	5,8	0,50		2,7	0,79	222	
Ģibuļi	8,0	0,50	0,86	7,1		590	0,94
Ilgas	13,5	0,58		6,5		393	
Indra	6,1	0,60		25,9		1078	
Islīce	4,1	0,47		4,1	0,93	345	
Jāņmuiža	1,8	0,47		3,1	0,93	263	
Jaunbērze	4,7	0,58		3,4		280	
Jaunmārupe	3,9	0,64	0,94	8,9		843	
Jumurda	2,8	0,70	0,93	6,4	0,84	508	0,78
Kabile	1,0	0,25	0,75	0,4		36	0,56
Kalēti	5,2	0,43		9,5	0,82	827	
Kaplava	4,3	0,38		6,3	0,92	526	
Ķemeri	4,1	n. n.		4,7		408	
Krivanda	3,9	0,50	0,88	1,4	0,96	146	
Krote	7,0	0,60		12,2	0,82	1103	
Kuldīga	8,2	0,61		24,0	0,95	2069	
Ļaudona	8,7	0,87		12,0		1041	
Lēdmane	3,5	0,69		5,7	1,00	441	
Liepna	5,4	0,43	0,91	5,7	0,87	474	0,71
Lubāna	4,4	0,81	0,94	6,1	0,92	505	0,95
Mālpils	5,7	0,52		6,3		554	
Malta	5,4	0,80		20,4		1570	
Medumi	4,4	0,63		12,3	0,85	1096	
Milzkalne	5,7	0,42		10,7		956	0,85
Murmastiene	5,0	0,87	0,94	5,4	0,68	448	0,94
Nereta	6,0	0,40	0,67	3,1		256	
Nītaure	5,4	0,63		10,2	1,00	863	
Ozolnieki	6,5	0,45		11,4		986	
Pilsblīdene	6,5	0,58		38,9		3514	
Puze	4,1	0,44		5,1		428	
Rīva	4,2	0,44	0,92	4,1	0,94	342	0,88
Rucava	6,8	0,53		16,7	0,88	1398	
Rūjiena	3,3	0,30	0,86	3,9		327	0,76
Saurieši	4,1	0,27		7,4		627	
Šēdere	3,9	0,32		12,1	0,93	1068	
Skaistkalne	3,0	0,43		5,1	0,83	794	
Skrunda	8,2	0,60		6,4	0,87	642	
Skulte	7,7	0,70		17,5		1498	
Šlītere	1,1	0,41		3,1		266	
Staicele	5,0	0,33	0,71	2,9		246	0,61
Stāmeriena	6,7	0,38	0,88	6,2	0,92	528	0,88
Sunākste	12,4	0,63		40,2		3697	
Taurkalne	0,0						
Tilža	6,9	0,58	1,00	21,4	0,73	1787	
Turki	4,8	0,33		3,9		332	
Variņi	5,3	0,43	1,00	4,8		328	
Vārkava	6,3	0,67		3,5		314	
Vērgale	6,6	0,27		11,9	0,87	1027	
Vijciems	5,8	0,54	0,80	1,4	0,87	117	0,76
Vīļaka	7,3	0,58	0,94	10,8	0,69	897	
Vīļkene	5,1	0,38		5,1		429	
Zaļenieki	12,6	0,43		4,5		429	
Zilaiskalns	4,7	0,46	0,77	10,7	1,00	894	0,62

2.Smilšu krupja monitorings

2.1.Ievads

Latvijā ir veikts samērā maz zinātnisku pētījumu par smilšu krupi. Herpetologs Arnis Bērziņš ir pētījis smilšu krupi 20.gadsimta 80tajos-90tajos gados (Bērziņš 1984, Bērziņš 1987, Bērziņš 1988, Bērziņš 1995). Informācija par sugas atradnēm publicēta senākos populārzinātniskos darbos (Grosse, Transehe 1929; Siliņš, Lamsters 1934), atsevišķi bioloģijas aspekti pētīti augstskolu studentu kvalifikācijas darbos (Zirnis 1980; Bērziņš 1986; Supe 2017), nelielā apjomā informācija par smilšu krupja atradnēm ir pieejama īpaši aizsargājamo teritoriju dabas aizsardzības plānos. Dabas aizsardzības pārvaldes datu bāzē „OZOLS” uz 2017.gada augustu bija informācija par 75 smilšu krupja atradnēm, ~90 % no kurām ir 7 tuvu esošu atradņu grupās; daļa no datu bāzes atradnēm attiecas uz vietām, kur, pēc jaunākajiem datiem, smilšu krupis vairs nav sastopams.

Smilšu krupja monitoringa metodika izstrādāta 2013. gadā, Latvijas Dabas fondā (LDF) projekta „Bioloģiskās daudzveidības monitoringa programmas aktualizācija un dabas aizsardzības institūciju personāla apmācība” ietvaros. Monitorings veikts sešos no metodikā aprakstītajiem parauglaukumiem, bet septītais – Grobiņas parauglaukums aizvietots ar Orgsaļienas parauglaukumu, kas atrodas ~ 35 km uz Z,ZA. Grobiņas parauglaukumā pēdējo reizi suga konstatēta 1980tajos gados, bet Orgsaļienas apkārtnē – 2007.gadā, un no sugas aizsardzības viedokļa svarīgāk bija noskaidrot populācijas stāvokli vietā, kur suga konstatēta samērā nesen. Monitoringa metodika visumā atbilda LDF fonda izstrādātajai, tomēr parauglaukumos uzskaišu veidi variēja atkarībā no pirmo uzskaišu sekmēm. Tādēļ monitorings katrā parauglaukumā aprakstīts atsevišķi. Aprakstos iekļauti arī parauglaukumi, kas pameklēti 2015.gadā abinieku monitoringa metodikas aprobācijas projekta laikā, atbilstoši Līgumam Nr. 7.7/61/2105-P „Monitoringu veikšana atbilstoši bioloģiskās daudzveidības monitoringa programmai putniem, bezmugurkaulniekiem, zivīm, nēģiem, vēžiem un bezastainajiem abiniekiem” realizācijai (ID.Nr DAP 2015/4 AK), 6.iepirkuma daļas: „Bezastaino abinieku fona monitorings un metodikas aprobācija (2015. gads)”. Informācija par šiem parauglaukumiem ir papildināta ar vēlāku gadu novērojumiem.

2.2. Ziemeļvidzemes (Karateru) parauglaukums

2.2.1.Parauglaukuma atrašanās vieta

Parauglaukums atrodas Ziemeļvidzemē, Igaunijas pierobežā ~ 3 km uz A no Kuivižiem, ietver dabas liegumu Karateri un smilšu karjerus tā apkārtnē (2.2.1.1. attēls).

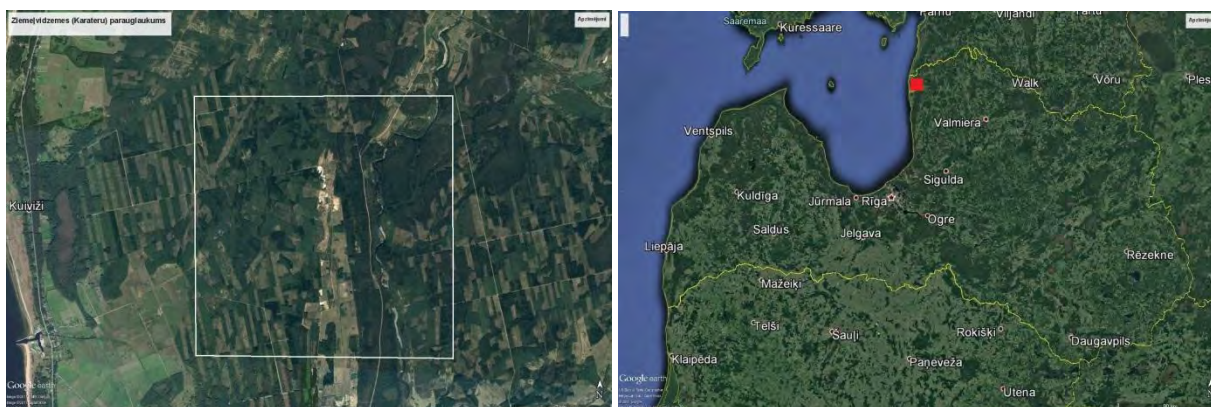
2.2.2.Līdzšinējā informācija

Visas kvadrantā līdz šim zināmās smilšu krupja atradumu vietas ir Karateru smilšu karjerā. Smilšu krupju skaits Karateru karjerā pētījumā, kas veikts 1993.gadā, novērtēts uz 500 pieaugušiem īpatņiem, bet 2006.gadā veiktā pētījumā skaits novērtēts vairs tikai uz 55 īpatņiem (Bērziņš, 2008). Smilšu krupja aizsardzībai 1987.gadā izveidots dabas liegums „Karateri”, kas atrodas Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāta ainavu aizsardzības zonā. Apsekojot lieguma teritoriju dabas aizsardzības plāna izstrādes gaitā 2007. gada maijā-jūnijā, tika konstatēti tikai divi dziedoši tēviņi lieguma austrumu daļā (Dabas lieguma „Karateri” dabas aizsardzības plāns, 2007, SIA ELLE).

Dabas aizsardzības pārvaldes Vidzemes reģionālās administrācijas Salacgrīvas biroja darbinieku monitoringa 2014. un 2015. gadā neveda nekādus rezultātus, kas apstiprinātu īpatņu eksistenci.

Formālajā DL teritorijā smilšu krupji nebija konstatēti no 2009.gada. Karjera Z gals (ārpus lieguma), kur tobrīd bija pēdējā zināmā atradne, 2014.gadā tika appludināts (Evija Lakotko, Dabas aizsardzības pārvaldes Monitoringa un plānojumu nodaļa). Appludināmajā daļā, veicot ietekmes uz vidi novērtējumu 2014.gada maijā tika konstatēts viens pieaudzis smilšu krupis, vienā ūdenstilpē konstatēti smilšu krupja kurkuļi, kas pārvietoti uz karjera dabas lieguma daļas ūdenstilpi, ievietoti auduma būrī (2.2.2.1.attēls), lai pasargātu tos no plēsēju ietekmes (Margitas Deičmanes un Gintāra Rubeņa novērojumi). Būris regulāri uzraudzīts, metamorfozi sekmīgi izgājuši 36 īpatņi (Gintārs Rubenis, DAP Vidzemes reģionālās administrācija).

Liegumā ir veikti smilšu krupja biotopu uzlabošanas pasākumi. Visa lieguma teritorija 2012.gadā ir tikusi apsekota un no tās izdalīti laukumi, kurus potenciāli ir vērts attīrīt no krūmāja (alksnis) un veidot smilšu krupja dzīvotnei piemērotas lāmas; 2013.gadā DL teritorijā tika šādā veidā attīrīti 3 ha, 2014.gadā – 4 ha (Evija Lakotko, DAP Monitoringa un plānojumu nodaļa).



2.2.1.1.attēls

Ziemeļvidzemes (Karateru) parauglaukuma robežas un atrašanās vieta Latvijā

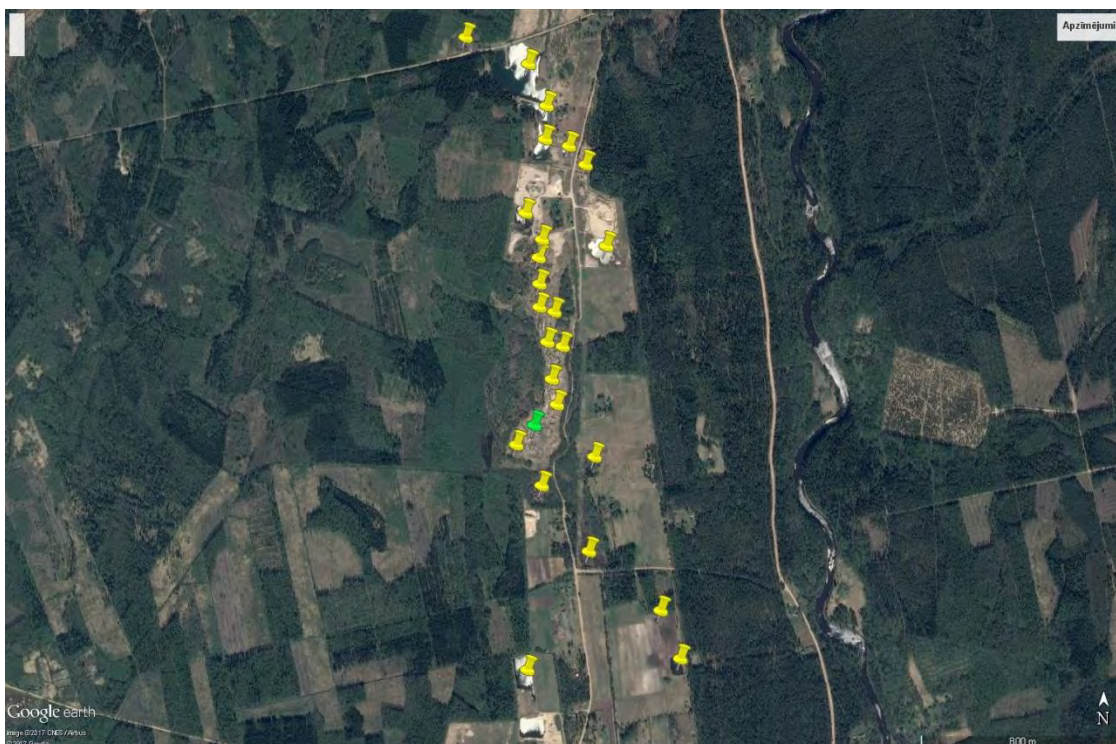


2.2.2.1.attēls

Kurkuļu aizsardzībai domāts būris DL Karateri (attēls no M.Deičmanes atzinuma par Karateru II karjera rekultivācijas ietekmi uz aizsargājamām abinieku sugām)

2.2.3. Monitoringa metodes

Kartogrāfiskās izpētes laikā tika identificētas potenciāli piemērotās ūdenstilpes, ar nolūku pārbaudīt smilšu krupja vairošanās tajās. Ūdenstilpes tika apsekotas trīs apmeklējumu laikā – 03.06.2015. tika veikta vokalizējošo smilšu krupju uzskaitē, 04.06.2015. ūdenstilpēs tika meklēti ikri un kurkuļi agrīnajās attīstības stadijās, 19.07.2015 – kurkuļi vēlā attīstības stadijā un juvenīlie, metamorfozi izgājušie īpatņi ūdenstilpņu krastos. Apsekotas 25 ūdenstilpes parauglaukuma vidusdaļā karjeros un to tuvumā, agroainavās (2.2.3.1. attēls).



2.2.3.1.attēls

Monitoringa laikā apsekoto ūdenstilpņu atrašanās vietas Karateru liegumā un tā apkārtnē; ar zaļu simbolu atzīmēta smilšu krupja vokalizācijas vieta 03.06.2015.

2.2.4.Rezultāti

Liegumā 03.06.2015. vienā vietā konstatēti 4-5 vokalizējoši smilšu krupja tēviņi (sk. 2.2.3.1.attēla karti), vokalizācija notika atjaunotajos biotopos (2.2.4.2.attēls). Izmantojot vokalizējošo abinieku monitoringa populācijas lieluma aprēķināšanas metodi, minimālais populācijas lielums vērtējams kā 33-42 pieauguši, vairotiespējīgi īpatņi. Neskatoties uz lielo atjaunoto nārsta ūdenstilpju – seklu lāmu platību, vairošanās sekmes 2015.gadā bija ļoti sliktas, katrā no divām ūdenstilpēm konstatēti tikai 1-2 kurkuļi, šīgadeņi netika novēroti vispār. Kurkuļu sugas piederība smilšu krupim nav droša, jo tie netika identificēti laboratorijā, nebija redzams vēlās attīstības stadijā raksturīgā dzeltenā svītra mugurpusē. Populācijas izmēra novērtējums liegumā 2015.gadā visumā atbilst 2006.gadā veiktajam novērtējumam, saskaņā ar kuru populācijas lielums nepārsniedz 50 pieaugušos īpatņus.



2.2.4.1.attēls

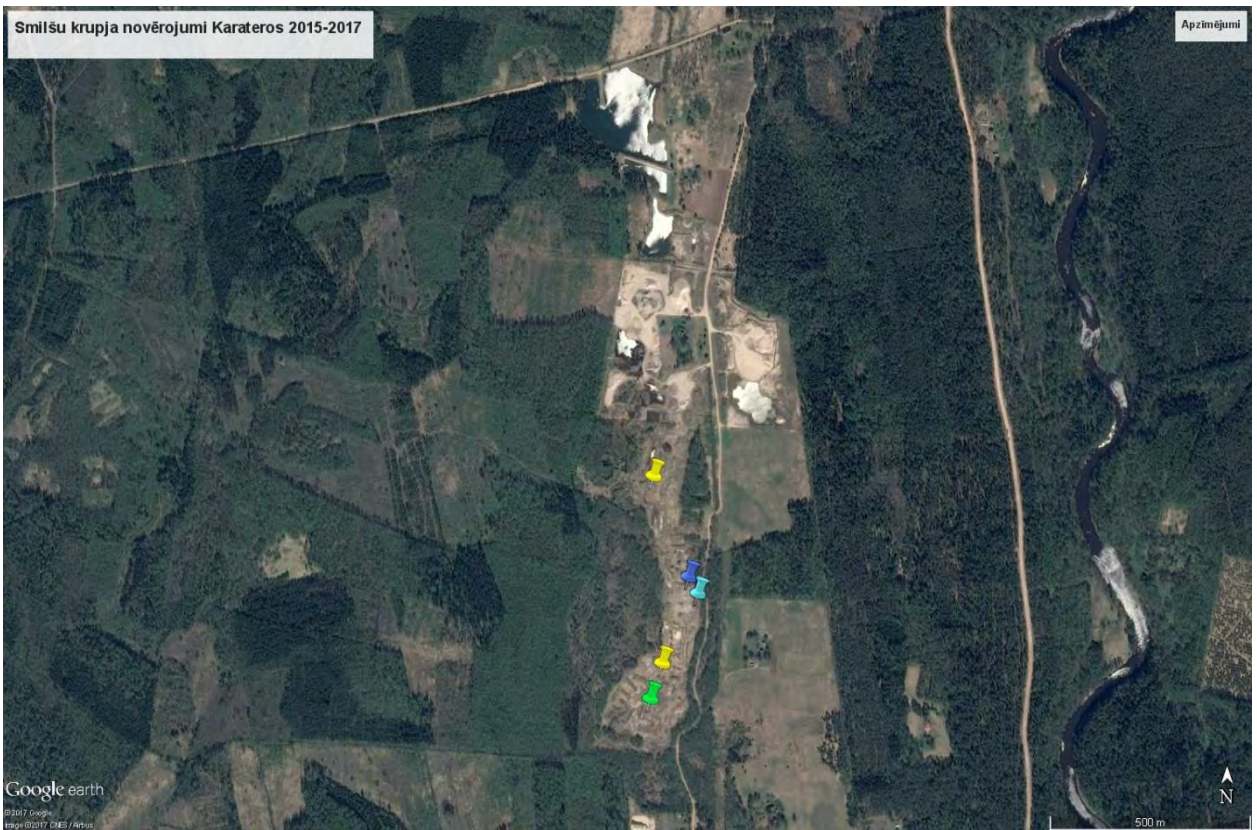
Atjaunotie smilšu krupja biotopi DL Karateri (Andra Čeirāna foto)

2.2.5.Papildus informācija

Pēc DAP darbinieka Gintāra Rubeņa novērojumiem, 2016.gadā vairāki 3-4 cm gari īpatņi atrasti ārpus lieguma, uz austrumiem no lieguma esošās lauksaimniecības zemēs, bet 2017.gadā konstatēta arī pašā liegumā. Jūlija sākumā atrasti 16 gab. šīgadeņi, kas ļoti nesen izgājuši metamorfozi (koordinātes LKS X: 526568 Y: 407457), bet septembra sākumā zem akmeņiem atrasti divi pagājušā gada (~ 3 cm gari) īpatņi (x:526545, Y:407498). Liegumā turpinās smilšu krupja biotopu uzturēšanas darbi. Tā, projekta "Īpaši aizsargājamo dabas teritoriju jaunie reindžeri – dabā ar izpratni" ietvaros, 2017.gada jūlijā un septembrī brīvprātīgie atbrīvoja smilšu krupja biotopu no tur saaugušajām jauno kārklū un bērzu atvasēm. Smilšu krupja novērojumu vietas sniegtas 2.2.5.1. attēlā.

2.2.6.Populācijas novērtējums

Pašlaik smilšu krupja populācija parauglaukumā zināma tikai dabas liegumā „Karateri” un tā tuvākajā apkārtnē. Pirms biotopu uzlabošanas smilšu krupja populācijā liegumā atradās uz izzušanas robežas, un galvenā populācijas daļa, domājams, pārcēlās uz blakus esošajām lauksaimniecības zemēm. Pašlaik karjera aktīvi neizmantojamajā daļā smilšu krupim ir labi biotopi ~ 10 ha platībā, karjerā ir piemērotas vairošanās ūdenstilpes, un norisinās lieguma rekolonizācijas process no populācijas, kas saglabājusies blakus esošajās lauksaimniecības zemēs. Karateru lieguma populācijas lielums novērtēts kā vismaz 40 vairotiespējīgi īpatņi. Ņemot vērā to, ka daļa no kopējās populācijas apdzīvo lauksaimniecības zemes, un nav novērtēta pētījuma laikā, kopējais populācijas lielums parauglaukumā vērtējams kā 50-100 pieauguši īpatņi.



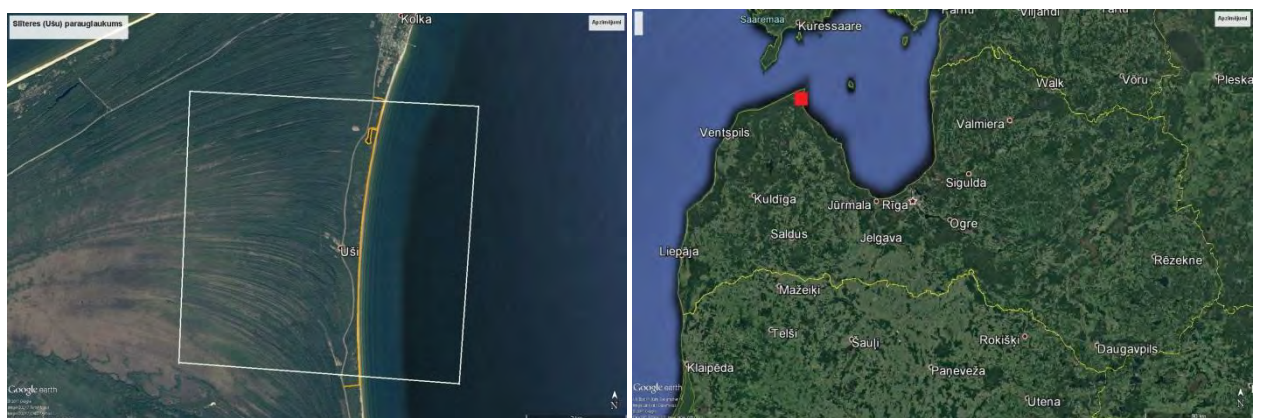
2.2.5.1.attēls

Jaunākās smilšu krupja atradumu vietas Karateru karjerā; ar zaļu – vokalizējošie īpatņi 2015. gadā, ar dzeltenu – atsevišķi kurkuļi, kas iespējams piederēja šai sugai (2015.gads), ar gaiši zilu – šīgadeņi 2017.gadā, ar tumši zilu – 2 gadus vecie īpatņi 2017.gadā

2.3. Slīteres (Ušu) parauglaukums

2.3.1. Parauglaukuma atrašanās vieta

Prauglaukums atrodas Slīteres nacionālajā parkā, Rīgas līča piekrastē dažu km uz D no Kolka (2.3.1.1. attēls).



2.3.1.1.attēls

Slīteres (Ušu) parauglaukuma robežas (ar baltu), maršruts un apsekotais krasta posms (ar oranžu) un parauglaukuma novietojums Latvijā

2.3.2.Līdzšinējā informācija

Uz monitoringa veikšanas brīdi 2015.gadā, autora rīcībā esoša informācija par smilšu krupi bija sekojoša. 1992.-1993. gadā parauglaukuma teritorijā konstatēti vairāki tūkstoši jauno smilšu krupīšu praktiski visā līča pludmalē starp Kolkas molu un Ušiem un tālāk gar krastu uz dienvidiem (A.Čeirāna novērojums). Smilšu krupis šeit vairojās smilšu akumulācijas joslā pludmalē, no jūras atdalītās lāmās ar skraju veģetāciju, kur saldūdens biotops veidojās pazemes ūdeņu atslodzes rezultātā. Tas bija vienīgais sugas vairošanās biotops parauglaukumā, nedaudzajos parauglaukumā un tā tuvumā esošajos antropogēnas izcelsmes dīķos suga nevairojās. Ārpus vairošanās perioda smilšu krupis apdzīvoja piekrastes kāpu biotopus un tuvumā esošos sausos priežu mežus. Slīteres Nacionālā parka dabas aizsardzības plānā (2010) šī vieta ir raksturota kā nozīmīgākā smilšu krupja vairošanās vieta nacionālajā parkā. Kopš 1990tajiem gadiem smilšu krupja skaits gājis mazumā, Kolkas apkārtnē suga pēdējo reizi konstatēta 2005.gadā. Kolkā atrodas LU Bioloģijas fakultātes studentu vasaras prakses vieta, kuras laikā regulāri tiek apmeklēta arī parauglaukuma teritorija, tomēr pēdējos 15 gados nav bijuši ziņojumi par smilšu krupja novērojumiem.

2.2.3.Monitoringa metodes

Smilšu krupja vairošanās biotopi parauglaukumā sastopami tikai Rīgas līča krasta joslā, tādēļ krasta josla maršruta veidā izieta visā parauglaukuma garumā 2015.gadā, trīs atkārtojumos 30.05.2015., 02.06.2015., 16.07.2017. ar nolūku uzskaitīt ikrus un kurkuļus dažādās attīstības stadijās.



2.2.2.1.attēls

Noskalotais Rīgas līča krasts Ušu pludmalē 2015.gadā (Andra Čeirāna foto)

2.2.4.Rezultāti

Kādreiz pludmalē esošās smilšu krupja vairošanās vietas 2015.gadā bija pilnībā izzudušas pamatkrasta noskalošanas rezultātā. Atlikusī pludmale bija 2-6 m plata, aiz tās - šaura melnalkšņu josla (2.2.4.1. attēls), pazemes ūdeņu atslodzes vietas atradās jūrā vai strautu veidā dažus metrus no krasta. Sugas vairošanās biotops izzudis. Smilšu krupis parauglaukumā nav konstatēts.

2.2.5.Papildus informācija

Pēc DAP Kurzemes reģionālās administrācijas darbinieka Viļņa Skujas ziņām, smilšu krupis vairojies Ušu pludmalē gan 2010., gan 2011.gadā (2.2.5.1. attēls). Tā, 2011.gada maijā konstatēts 4-5 īpatņu koris pludmales lāmās ~1 km uz D no Ušiem. Izmantojot vokalizējošo abinieku monitoringa populācijas lieluma aprēķināšanas metodi, minimālais populācijas lielums novērotajam gadījumam vērtējams kā 33-42 pieauguši, vairotiesspējīgi īpatņi. Gan 2010., gan 2011. gadā vairošanās ir bijusi sekmīga – abos gados konstatēti šīgadeņi. Pēc DAP darbinieka Egīla Perekresta ziņām 2013.-2014.gadā atsevišķi smilšu krupja īpatņi konstatēti 2-3 km uz D no parauglaukuma, zem laivām Melnsila pludmalē.

Monitoringa gadā (2015) pludmale bija noskalota un vairošanās nenotika. Nākamajā, 2016.gadā notika smilšu akumulācija pludmalē un šauru lāmu izveidošanās, kurās jūnija pirmajā pusē 1-1.5 km uz Z no Ušiem konstatēti krupju kurkuļi samērā lielā skaitā (Viļņa Skujas & Anitras Toomas novērojums, publicēts portālā „Dabasdati.lv”). Turpmāk kurkuļu skaits samazinājies. Kurkuļi pazuduši pirms attīstības stadijas, kurā izveidojās smilšu krupim raksturīgā dzeltenā svītra mugurpusē; apmeklējot doto vietu 2016.gada jūlija pirmajā pusē, kurkuļi vai smilšu krupja šīgadeņi nav konstatēti (V.Skuja, A.Čeirāns).



2.2.5.1.attēls

Smilšu krupja vairošanās vieta Ušu parauglaukuma pludmalē 2011.gadā (Viļņa Skujas foto)

2.2.6. Populācijas novērtējums

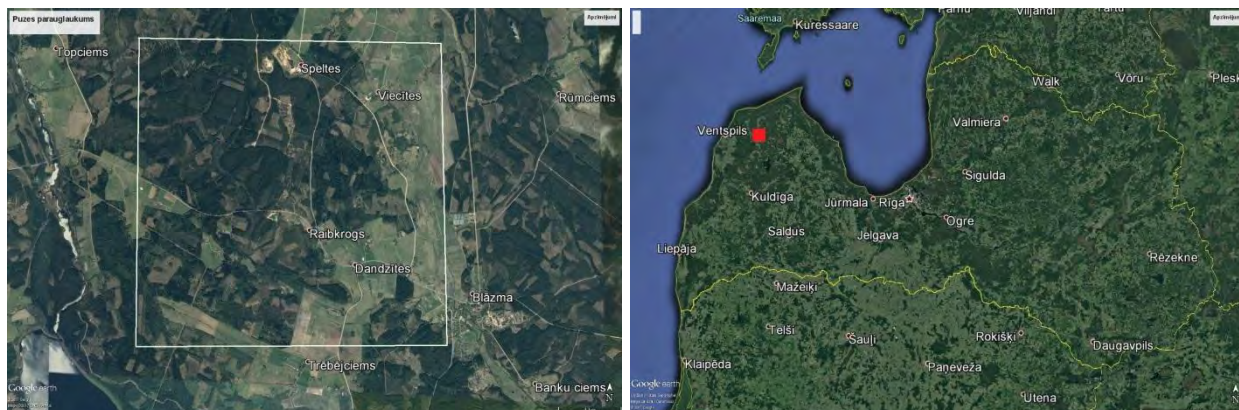
Ušu parauglaukumā populācija atrodas nestabilā stāvoklī, skaits stipri svārstās dažādos gados. Vairošanās sekmes pilnībā atkarīgas no krasta noskalošanās un smilšu akumulācijas procesiem. Gados, kad dominē krasta noskalošanās procesi, vairošanās vietu nav. Smilšu krupim īpaši nozīmīgi šie procesi ir pazemes ūdeņu atslodzes vietās un virszemes ūdeņu grīvās, kur veidojas seklas saldūdens vai iesāļas lāmas, kas ir vienīgais vairošanās biotops dotajai populācijai. Smilšu krupis ir tipiska pioniersuga, kas jaunus biotopus apgūst ātrāk par citiem abiniekiem (Boosma, Arntzen 1985), bet zaudē konkurences cīņā ar citām sugām, piemēram, parasto krupi (Bradsley, Beebee 1998). Tādēļ intensīvi krasta noskalošanās un sekojoši smilšu akumulācija procesi, kas nemitīgi iznīcina vecās ūdenstilpes un rada jaunas, sugai ir labvēlīgi.

Smilšu krupim ir ļoti laba izplatīšanās spēja, laba atražošanās spēja un daži pāri var ātri palielināt populācijas lielumu, ja vairošanās apstākļi ir labvēlīgi; tomēr īpatņu vecums dabā parasti nepārsniedz 6 gadus, lielākā daļa no vairojošiem īpatņiem ir 3-4 gadus veci un vairāki gadi pēc kārtas ar nelabvēlīgiem vairošanās apstākļiem var iedragāt populāciju (Drobenkov 2015). Pludmales lāmas ir vienīgā smilšu krupja vairošanās vieta dotajai populācijai. Tādēļ krasta noskalošanās procesu dominēšana ilgākā laika posmā (ja tāda tiek novērota) ir būtisks riska faktors populācijas pastāvēšanai. Ušu smilšu krupja populācijas pastāvēšanu nosaka lielais krasta līnijas garums starp Kolku un Melnsilu, bez būtiskiem šķēršļiem īpatņu ceļā, kas ļauj tiem izplatīties lielākā attālumā gar krasta līniju un apgūt jaunizveidotās vairošanās vietas. Labvēlīgos gados Ušu parauglaukumā vairojas daži desmiti pieaugušo īpatņu, nelabvēlīgos gados smilšu krupja vairošanās nenotiek.

2.4. Puzes parauglaukums

2.4.1. Parauglaukuma atrašanās vieta

Parauglaukums atrodas Kurzemes ziemeļdaļā, dažus km uz ZA no Puzes ezera, 7-8 km uz Z no Ugāles, ~ 20 km uz A no Ventspils (2.4.1.1.attēls).



2.4.1.1. attēls

Puzes parauglaukuma robežas un atrašanās vieta Latvijā

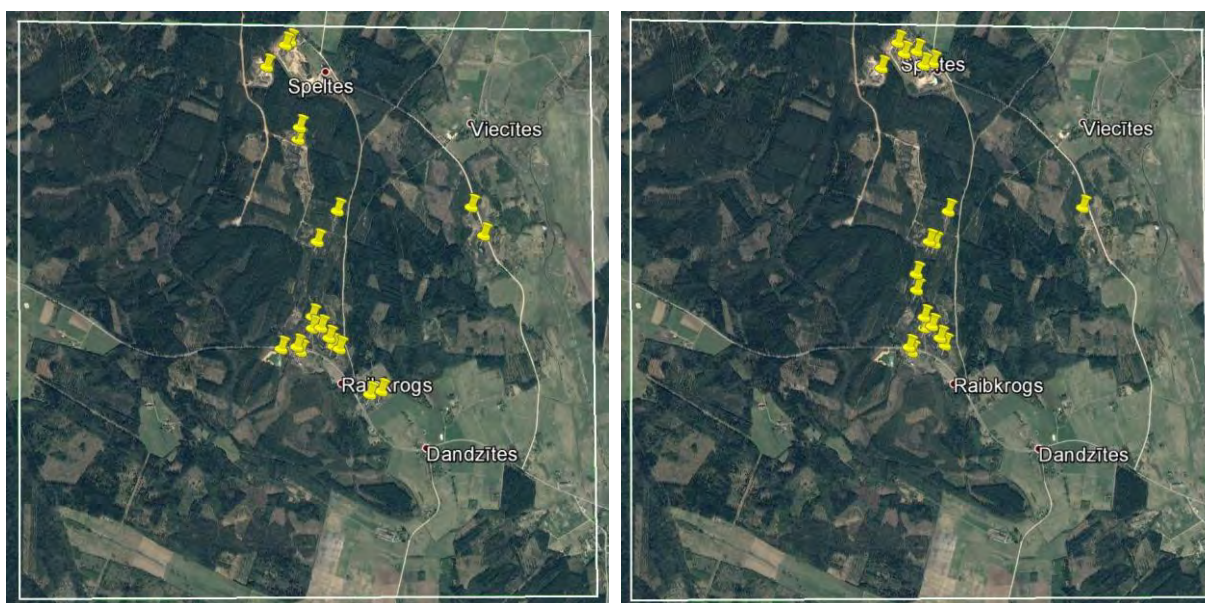
2.4.2. Līdzšinējā informācija

Ziemeļrietumu Kurzeme vispār un konkrēti Puzes un Usmas ezeru apkārtnē kā smilšu krupja dzīvesvieta minēta vēl 20. gs sākumā (Grosse, Transehe 1929). Ziņas par smilšu krupja skaitu parauglaukuma teritorijā esošajos karjeros pagājušā gadsimta otrajā pusē sniegtas Arņa Bērziņa LVU diplomdarbā

(Bērziņš 1986). Tur sniegta Puzes atradnes karjeru shēma un minēts, ka no četriem karjeriem smilšu krupis atrasts trijos – divos pa 8, bet vienā – 1 eksemplārs. Diemžēl pēc šīs shēmas nav iespējams noteikt karjeru atrašanās vietu, bet domājams tā ir vēlākā dabas lieguma rajonā. Puzes atradnes aizsardzībai 1987. gadā izveidots dabas liegums „Puzes smilšu krupja atradne” 8 ha platībā. Taču, saskaņā ar Puzes dabas aizsardzības plānu (2007), liegums savu nozīmi kā smilšu krupja dzīvesvieta ir zaudējis sakarā ar rekultivācijas pasākumiem – apmežošanu ar priedi, kas veikta 1980tajos gados īsi pirms lieguma nodibināšanas. Kā smilšu krupja 2007.gada atradne plāna kartē atzīmēts punkts Raibkroga karjerā uz D no lieguma teritorijas, tomēr plānā trūkst jebkāda informācijas par šī novērojuma raksturu. DAP datu bāzē „OZOLS” smilšu krupim parauglaukumā ir šis pats novērojums, kā arī ir bijis drošs novērojums (beigts sabraukts īpatnis) 2000.gadā ~ 5 km uz R no Raibkroga karjera (ārpus pašreizējā parauglaukuma).

2.4.3. Monitoringa metodes

Izpēte veikta trijos apsekojumos parauglaukuma karjeros, galveno uzmanību vēršot Puzes smilšu krupja lieguma apkārtnē. Pirmajā uzskaitē 19.05.2016. apsekotas 20 ūdenstilpes ar mērķi veikt potenciālu vairošanās ūdenstilpņu provizorisku novērtējumu un konstatēt smilšu krupja rieta saucienus vai ikru virtenes. Nākamajās divās uzskaitēs - 18.07.2016. un 02.08.2016. apsekotas 19 ūdenstilpes un to apkārtnē ar mērķi uzskaitīt kurkuļus vēlās attīstības stadijās un metamorfozi izgājušos jaunus īpatņus. Apsekoto ūdenstilpņu novietojumam parauglaukumā sk. 2.4.3.1. attēlu.



2.4.3.1.attēls

Apsekoto ūdenstilpņu atrašanās vietas pavasarī (kreisā pusē) un vasarā (labā pusē)

2.4.3.Rezultāti

Smilšu krupis konstatēts tikai vienā vietā, parauglaukuma ziemeļdaļā, karjerā ~200 m uz DR no Spēles karjera, kur katrā no apmeklējuma reizēm zem vienas un tās pašas 80x70 cm lielas gaiša finiera loksnes konstatēti vairāki īpatņi (57° 23.370' N, 22° 00.479' E); visvairāk īpatņu – 1 aizpagājušā gada un 1 pagājušā gada īpatnis konstatēts maijā (2.4.3.1.attēls). Šajā vietā atrodas arī ~10x5 m liela, ļoti sekla, vasaras beigās pilnībā izžūstoša lāma; apsekošanas gadā tomēr netika konstatēti smilšu krupja šīgadeņi ne šajā, ne arī kādā citā no apsekotajām vietām.

Puzes smilšu krupja lieguma ūdenstilpēs smilšu krupja vairošanās nav konstatēta, ūdenstilpņu krasti un arī pats liegums ir bieži aizaudzis ar koku un krūmu veģetāciju, un smilšu krupim nav piemērots (2.4.3.2. attēls).



2.4.3.1.attēls

Smilšu krupja īpatņi (Andra Čeirāna foto) un atraduma vietas karte Puzes parauglaukumā; 2016.gada atraduma vieta atzīmēta ar zaļu simbolu, 2007.gada atradne no Puzes lieguma dabas aizsardzības plāna atzīmēta ar zilu simbolu, Puzes lieguma robežas atzīmētas ar sarkanu



2.4.3.2.attēls

Biotops vietā, kur smilšu krupis atrasts 2016.gadā (kreisajā attēlā) un kādreizējais biotops Puzes smilšu krupja liegumā (Andra Čeirāna foto)

Karjeram uz ZR no Raibkroga, kur smilšu krupis konstatēts 2007. gadā dabas aizsardzības plāna izstrādes laikā, tika pievērsta īpaša uzmanība. Pavasarī šeit tika konstatēta lielas, seklas lāmas ar atsevišķiem dziļākiem dīķiem, lāmās konstatēti abinieku kurkuļi. Vasaras vidū-beigās šīs lāmas bija pilnībā izžuvušas, bet dziļākie dīķi ar dažiem izņēmumiem kļuvuši par seklām lāmām. Šeit ir daudz zaļo varžu, arī ļoti seklās lāmās un dažus metrus lielās peļķēs vasaras vidū konstatēti zaļo varžu kurkuļi, kuru izmērs bija samērojams ar smilšu krupja kurkuļu izmēru - stipri mazāks nekā tiem, kas atrasti dziļākos dīķos. Karjerā

konstatēti parastās un purva varžu šīgadeņi, un šīm agri pavasarī riestojošām sugām vairošanās karjera sekļajās izžūstošās lāmās ir bijusi sekmīga. Karjerā otrpus ceļam, uz R no Raibkroga mājām, pavasarī konstatētas sekļas lāmas, kas vasaras vidū izžuvušas. Kopumā Raibkroga karjeru biotopi ir piemēroti smilšu krupim, taču ne pieaugušie dzīvnieki, ne arī kurkuļi vai šīgadeņi te netika konstatēti.

2.4.5. Papildus informācija

Karjers, kur smilšu krupis atrasts 2016.gadā, tika apmeklēts arī 2017.gada jūnijā. Iepriekšējā gadā novērotā vairošanās ūdenstilpe bija pilnībā izzudusi, kas iespējams saistīts ar gruntsūdeņu līmeņa izmaiņām smilts ieguves un ūdens novadīšanas dēļ blakus esošajā aktīvajā Speltes karjerā; smilšu krupji nav konstatēti.

2.4.6. Populācijas novērtējums

Parauglaukumā ir divas vietas, kur konstatēts smilšu krupis. Pirmā ir Speltes karjeri, kur konstatēti vairāki īpatņi. Šeit blakus atrodas divi karjeri. Viens no viņiem ir aktīvas izstrādes procesā, un tajā ir dažāda izmēra ūdenstilpes, ieskaitot sekļas lāmas. Smilšu krupis konstatēts otrā karjerā, kas pašlaik netiek izstrādāts. Šeit esošās lāmas ir nepastāvīgas un neveidojas katru gadu. Spriežot pēc atrasto smilšu krupja izmēra, sekmīga vairošanās šeit ir bijusi 2014. un 2015. gadā. Nelabvēlīgos gados smilšu krupjiem ir iespēja pārcelties uz blakus esošo aktīvo karjeru, kur vairošanās ir ticama, bet nav apstiprināta. Domājams, ka Speltes populācija ir vismaz vairākus desmitus pieaugušu dzīvnieku liela.

Otra vieta ir Raibkroga karjeri, kur smilšu krupis konstatēts 2007. gadā (SIA ELLE, Puzes smilšu krupja lieguma dabas aizsardzības plāns), taču smilšu krupja klātbūtne šeit nav apstiprināta monitoringa laikā, kad konstatēta citu abinieku sugu vairošanās. Smilšu krupim kādreiz dibinātā Puzes atradnes smilšu krupja dabas lieguma teritorija vairs nav sugai piemērota. Galvenais negatīvais faktors ir teritorijas aizaugšana ar kokaugu veģetāciju. Ārpus parauglaukuma, 2000. gadā, smilšu krupis konstatēts sausā priežu mežā ~ 4.3 km uz R, DR no lieguma, viens pieaudzis īpatnis atrasts sabraukts uz sausā priežu mežā uz ceļa (DAP datu bāze OZOLS, autora novērojums). Augstāk minētie novērojumi liecina, ka nelielu, izklīdētu populāciju veidā suga sastopama diezgan plašā teritorijā aptuveni starp Popi un Blāzmu.

2.5. Ādažu militārā poligona parauglaukums

2.5.1. Parauglaukuma atrašanās vieta

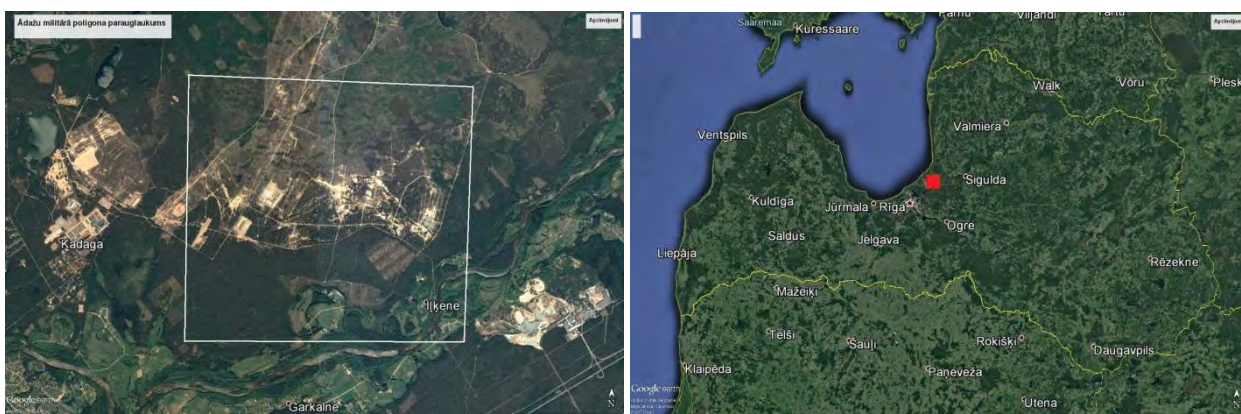
Parauglaukums atrodas Latvijas centrālajā daļā, dažus km uz A no Kadagas, 11-12 km uz ZA no Rīgas (2.5.1.1. attēls). Lielākā daļa no parauglaukuma atrodas Aizsargājamo ainavu apvidū „Ādaži” un Ādažu militārajā poligonā.

2.5.2. Līdzšinējā informācija

Informācija par ~15 smilšu krupja atradnēm Ādažu parauglaukumā 2008.-2015. gadā atrodama Dabas aizsardzības pārvaldes datu bāzē „OZOLS”. Visi novērojumi veikti Ādažu poligona atklātajā daļā; uz dienvidiem no poligona esošajos mežos un Gaujas ielejā suga nav konstatēta.

Neskatoties uz samērā lielo atsevišķu novērojumu skaitu, trūkst objektīvu datu par populācijas lielumu poligonā. Smilšu krupis ir sekmīgi vairojies poligona teritorijā vismaz līdz 2011.gadam, kad konstatēti vairāki šīgadeņi (Ievas Mārdegas novērojums). Dabas datu portālā „Dabasdati.lv” atzīmēta ~10 tēviņu vokalizācija 2013.gadā (Ievas Mārdegas novērojums); 2014.-2015.gados poligonā dzirdēti tikai atsevišķi

Īpatņi, nav ziņu par sekmīgu sugas vairošanos, ko apliecinātu kurkuļu vai šīgadeņu klātbūtne (D.Brakmanes, E.Račinska, L.Supes novērojumi, autora dati). Visas smilšu krupja novērojumu vietas Ādažu poligonā, ar novērojumu gadiem, attēlotas kartē 2.5.4.1. attēlā (I.Mārdegas, D.Jurciņa, E.Račinska, D.Brakmanes, L.Supes, A.Čeirāna novērojumi).



2.5.1.1.attēls

Ādažu militārā poligona parauglaukuma robežas un atrašanās vieta Latvijā

2.5.3.Monitoringa metodes

Parauglaukums apmeklēts 4 reizes – 09.05.2016., 25.07.2016., 27.07.2016., 31.07.2016. Pētīta parauglaukuma daļa ar smilšu krupja atradnēm un sugai piemērotiem biotopiem. Apsēkotas 37 pastāvīgas vai īslaicīgas ūdenstilpes, ar mērķi veikt potenciālu vairošanās ūdenstilpņu provizorisku novērtējumu un konstatēt smilšu krupja rieta saucienus un ikru virtenes (maijs), vai uzskaitīt kurkuļus vēlās attīstības stadijās un metamorfozi izgājušos jaunus īpatņus (jūlijs). Sauszemes maršrutu veidā noiet 13.77 km ar mērķi novērot sauszemes biotopos esošu īpatņus (2.5.3.1.attēls).



2.5.3.1.attēls

Pētījumā noietie maršruti un apmeklēto ūdenstilpņu atrašanās vietas Ādažu parauglaukumā

2.5.4.Rezultāti

Ne smilšu krupja ikri, ne kurkuļi, ne īpatņi pētījuma laikā netika konstatēti. Vienīgais novērojums bija tāls smilšu krupja tēviņa riesta sauciens 09.05.2016.. Sauciens bija samērā īsu laiku, tādēļ ne īpatnis, ne konkrēta vairošanās vieta netika atrasta (2.5.4.1.attēls).



2.5.4.1.attēls

Parauglaukuma iepriekšējo gadu atradumu vietas (baltie simboli), vieta, no kurienes dzirdēts smilšu krupja sauciens 2016.gadā (zaļš simbols), un saucienu virziens (zaļais sektors)

2.4.5.Papildus informācija

Pēdējos gados Ādažu poligonā jaunu smilšu krupja novērojumu nav (leva Mārdega, VAMIOC LIFE+ projekts „Putni Ādažos”).

2.4.6.Populācijas novērtējums

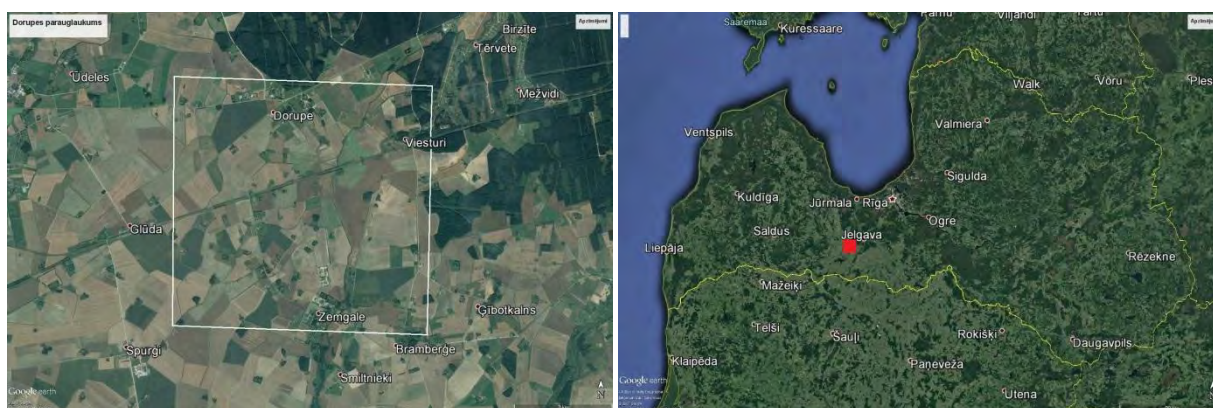
Poligona populācijai raksturīgas ievērojamas skaita svārstības. Tā, 2011.-2013. gados vienlaicīgi dzirdēts ~10 īpatņi, uz zemes ceļiem atrasti smilšu krupja šīgadeni. Izmantojot vokalizējošo abinieku monitoringa populācijas lieluma aprēķināšanas metodi, minimālais populācijas lielums dzirdētajam ~10 īpatņu korim vērtējams kā ~85 pieauguši, vairotiespējīgi īpatņi. Vēlākos gados savukārt dzirdēti tikai atsevišķi īpatņi, un sekmīga vairošanās nav droši konstatēta. Ādažu poligona teritorija ir atklāta, smilšu krupja sauciens ir ļoti skaļš un tam būtu jābūt dzirdamam no liela attāluma. Skaita svārstības acīm redzot saistītas ar piemērotu nārsta vietu – samērā nesen izveidojušos seklu lāmu klātbūtni vai trūkumu reljefa pazeminājumos poligona sausajā un atklātajā daļā. Tā, 2013.gadā smilšu krupja vokalizācija konstatēta smilšainā vietā seklā lāmā poligona DR daļā, kas monitoringa laikā 2016.gada pavasarī bija pilnīgi sausa (A.Čeirāna novērojums). Savukārt 2015.gadā Edmunds Račinskis novērojis smilšu krupja vokalizāciju

centrālajā daļā, vietā, kas 2016.gada apmeklējuma laikā vasaras vidū bija sausa. Teritorijas vidū un ziemeļdaļās ir sastopamas pastāvīgas sekas lāmas, tomēr krupja vairošanās tur nav konstatēta, acīm redzot suga šeit dod priekšroku periodiski izžūstošām ūdenstilpēm. Monitoringa pētījuma laikā sugas populācija vērtējama kā neliela. Ņemot vērā teritorijas platību un kopējo novērojumu skaitu, populācijas lielums vērtējams kā vismaz 100 pieauguši, vairotiespējīgi īpatņi. Pēc 2013.gada smilšu krupja sekmes poligonā ir bijušas zemas vai vairošanās nav notikusi vispār, novērojumu skaits samazinās, un populācija vērtējama kā esoša nomāktā stāvoklī.

2.6. Zemgales (Dorupes) parauglaukums

2.6.1. Parauglaukuma atrašanās vieta

Parauglaukums atrodas Zemgales līdzenuma ZR daļā, lauksaimniecības ainavās 5-6 km uz R,DR no Jelgavas (2.6.1.1. attēls).



2.6.1.1.attēls

Zemgales (Dorupes) parauglaukuma robežas un atrašanās vieta Latvijā

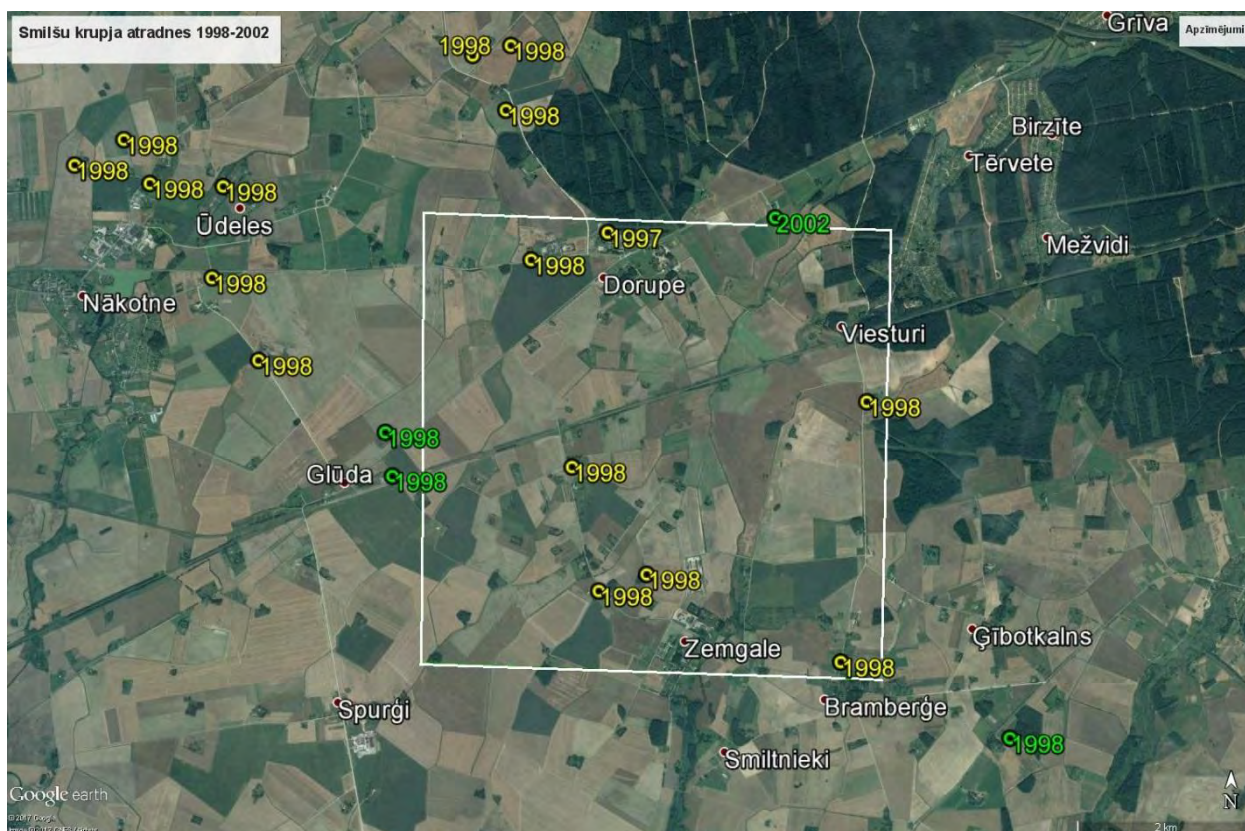
2.6.2. Līdzšinējā informācija

Smilšu krupi parauglaukumā 1990to gadu beigās un 2000 gadu sākumā ir pētījis Latvijas Lauksaimniecības Universitātes pasniedzējs Gunārs Pētersons, kura vadībā ir izstrādāts maģistra darbs par smilšu krupja aizsardzības plānu Jelgavas rajonā (Vasiljeva 2002). Citu smilšu krupja novērojumu dotajā teritorijā nav.

Apsekojot teritoriju maģistra darba izstrādes laikā (Vasiljeva 2002), smilšu krupis dzirdēts diezgan plašā teritorijā (2.6.2.1.attēls); šo saucienu precīzas atrašanās vietas un ticamība nav skaidra. Smilšu krupja īpatņi atrasti vairākās vietās parauglaukuma robežu tiešā tuvumā. Pirmā ir rietumos no parauglaukuma, Glūdas dzelzceļa stacijas apkārtnē, kur smilšu krupis atrasts 1998.gadā seklā lāmā netālu no šosejas, kā arī šosejas otrā pusē, bijušajā padomju fermā pie „Pogu” mājām; šī ir novērtēta kā īpatņiem bagātākā vieta. Otrā ir pie parauglaukuma Z robežas, zemnieku saimniecības „Putriņas” ūdenskrātuvē, kas sākotnēji paredzēta kā mēslu krātuve; 1997-2002 gados šeit novēroti līdz 20 riestojoši īpatņi; mūsdienās šī vairošanās vieta vairs neeksistē un saimnieciskā darbība kļuvusi ievērojami intensīvāka. Nedaudz tālāk no parauglaukuma - ~1.5 km uz DA, smilšu krupis atrasts „Liepiņās”, kur 1998.gadā novēroti ~ 60 šīgadeni, bet 2001.gadā divi pieauguši krupji (Gunāra Pētersona novērojumi).

2.6.3. Monitoringa metodes

Riestojošu īpatņu balss uzskaitē veikta 13.05.2016., apmeklējot 13.punktus, kas aptvēra iepriekš veikto novērojumu vietas un jaunus punktus. Savukārt 23.07.2016. un 05.08.2016. apsekotas potenciālās nārsta vietas parauglaukumā un tā tuvākajā apkārtnē (7 punkti, ieskaitot 1998.-2002. gadu atradumu vietas) (2.6.3.1.attēls), meklējot smilšu krupja jaunus īpatņus. Jūlijā apsekots arī Ruļļu karjers dienvidos no Jelgavas (~5 km uz A no parauglaukuma, 56°35'29.10" N 23°41'4.54" E), kur 2001.gadā atrasti 2 smilšu krupja īpatņi (Vasiljeva 2002), kā arī ir ziņojumi portālā „dabasdati” par dzirdētiem riesta saucieniem 2013.-2014.gados.



2.6.2.1.attēls

Smilšu krupja līdzšinējie novērojumi Dorupes parauglaukumā un tā apkārtnē; ar zaļiem simboliem apzīmētas vietas, kur noķerti vai novēroti īpatņi, ar dzeltenu – vietas no kurienes dzirdēti smilšu krupja riesta saucieni

2.6.4.Rezultāti

Smilšu krupis pētījuma laikā netika konstatēts.

2.6.5.Papildus informācija

Jaunu smilšu krupja novērojumu kopš apsekošanas monitoringa laikā parauglaukumā nav.

2.6.6.Populācijas novērtējums

Pēdējos 15 gados nav bijuši smilšu krupja novērojumi parauglaukumā vai tā tuvākajā apkārtnē. Šāda ilguma periods bez novērojumiem var liecināt par smilšu krupja izzušanu. Līdzšinējā informācija par smilšu krupi parauglaukumā ir radījusi kļūdainu iespaidu, ka suga šeit varētu būt parasta. Teritorijas

biotopi un piesārņojums ar lauksaimniecībā izmantojamām vielām, iespējams, ir būtiski mainījis lauksaimnieciskās darbības intensificēšanās rezultātā, salīdzinot ar situāciju 15-20 gadus atpakaļ. Tā, piemēram, kādreizējā atradnē „Putriņās” smilšu krupja izžušana ir saistīta tieši ar saimnieciskās darbības intensificēšanos (Gunāra Pētersona ziņojums).



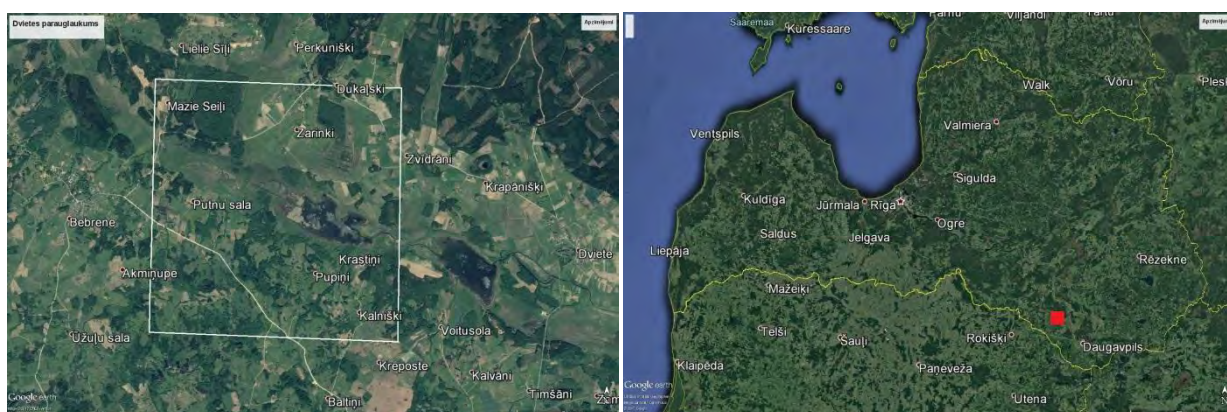
2.6.3.1.attēls

Uzskaites punkti vokalizējošo abinieku uzskaites laikā (kreisajā pusē) un apsekotās potenciāli piemērotās ūdenstilpes (labajā pusē) Dorupes parauglaukumā un tā tuvākajā apkārtnē

2.7. Dvietes parauglaukums

2.7.1. Parauglaukuma atrašanās vieta

Parauglaukums atrodas Latvijas DA daļā, ~ 1km uz A no Bebrenes (2.7.1.1. attēls), lielākā daļa no parauglaukuma ietilpst dabas parka „Dvietes paliene” teritorijā.



2.7.1.1.attēls

Dvietes parauglaukuma robežas un atrašanās vieta Latvijā

2.7.2. Līdzšinējā informācija

Smilšu krupja novērojumi parauglaukumā ir bijuši sākot ar 2009.gadu, kad tā rieta sauciens dzirdēts savvaļas govju aploka dīķī pie „Putnu salas” Dvietes labajā krastā (Edmunda Račinska novērojums). Dvietes otrā krastā, uz ZA no Skuķu ezera, 2013.gadā viens īpatnis ir atrasts putnu torņa rajonā (Ilzes Priednieces novērojums). Portālā „dabasdati” ir ar fotogrāfijām apstiprināts ziņojums par jauno īpatņu ziemošanu māju pagrabā 2012.gadā, ~1.5 km uz ZR no parauglaukuma ZR stūra (2.7.4.1.attēls).

2.7.3. Monitoringa metodes

Parauglaukums apmeklēts 3 reizes – 22.05.2017. veikta vokalizējošu abinieku uzskaitē, bet 16.06.2017. un 10.07.2017. ūdenstilpe, kurā maijā konstatēts riets, un tās apkārtnē apmeklēta meklējot smilšu krupja kurkuļus un šīgadeņus. Vokalizējošo abinieku uzskaites veiktas 17 punktos, bet, meklējot šīgadeņus un kurkuļus, noiets 3.1 km sauszemes maršruta un apsektas 7 pastāvīgas un īslaicīgas ūdenstilpes vietā, kur maijā konstatēts smilšu krupis (2.7.3.1.attēls).



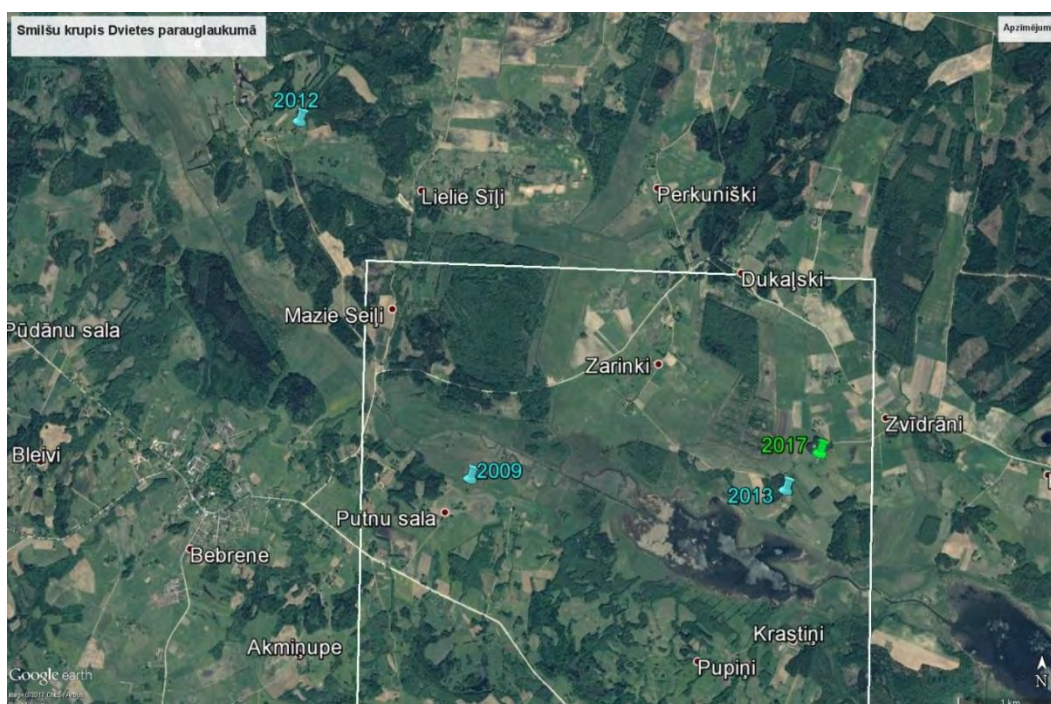
2.7.3.1.attēls

Dvietes parauglaukuma punkti vokalizējošo abinieku uzskaitē (kreisās puses attēls), izietais maršruts (oranžs), apsektās ūdenstilpes (zili simboli) un ūdenstilpe, kur konstatēti šīgadeņi (zaļš simbols) (labās puses attēls)

2.7.4. Rezultāti

Smilšu krupja vokalizācija konstatēta maijā, parauglaukuma rietumu daļā (2.7.4.1.attēls), kur kādreizējo „Vezānu” māju apkārtnē dzirdēti 3-4 vokalizējoši īpatņi. Izmantojot vokalizējošo abinieku monitoringa populācijas lieluma aprēķināšanas metodi, minimālais populācijas lielums vērtējams kā 25-33 pieauguši, vairotiespējīgi īpatņi. Šajā vietā atrodas divi sekli, savstarpēji savienoti govju dzirdināšanas dīķi, kas izveidojušies reljefa pazeminājumā meliorācijas sistēmas aizsērēšanas rezultātā (2.7.4.2.attēls). Vokalizācija dzirdēta abos dīķos, kurkuļi lielā skaitā konstatēti šaurā iežmaugā starp abiem dīķiem, kas

jūlijā bija izžuvusi. Divi šīgadeņi konstatēti jūlija sākumā DR dīķa DR krastā; šīgadeņu skaits varētu būt lielāks, jo uzskaiti aprūtināja bieža zāle. Šajā dīķi vairojas arī brūnās vardes, konstatēti to šīgadeņi.



2.7.4.1.attēls

Smiļšu krupja iepriekš zināmās atradnes un novērojumu gadi (zilie simboli) un monitoringa laikā konstatētā atradne (zaļais simbols) Dvietes parauglaukumā un tā apkārtnē



2.7.4.2.attēls

Smiļšu krupja vairošanās vieta dabas parkā „Dvietes paliene” (Andra Čeirāna foto)

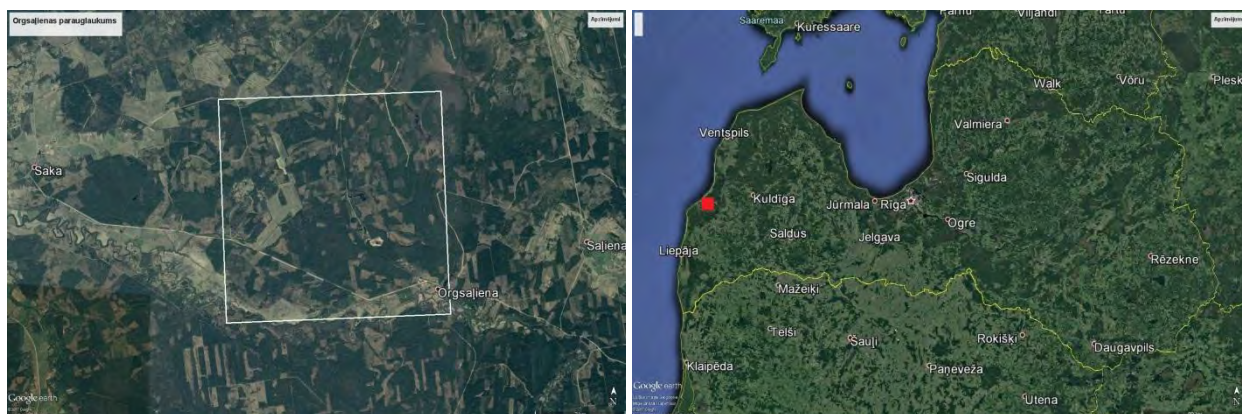
2.7.5. Populācijas novērtējums

Dvietes populācija ir Latvijā vistālāk uz austrumiem esošā smilšu krupja populācija. Smilšu krupja minimālais populācijas lielums vienīgajā parauglaukumā konstatētajā „Vezānu” vairošanās vietā vērtējams kā ~30 pieauguši, vairotiespējīgi īpatņi. Apsekojuma laikā uzskaites apstākļi bija optimāli, smilšu krupja saucieni bija dzirdami vismaz 500 m attālumā, parauglaukums apmeklēts visā platībā, taču citur smilšu krupis netika konstatēts. Tādēļ iespējams, ka šī pašreiz ir nozīmīgākā smilšu krupja vairošanās vieta parauglaukumā. Teritoriju bieži apmeklē ornitologi, smilšu krupja balss šajā dabas parka daļā ir dzirdēta vairākus gadus (lai gan konkrēta vairošanās vieta līdz šim konstatēta nebija; E.Račinska novērojumi), kas varētu norādīt uz to, ka šī populācija ir stabila. „Vezānu” populācijai pieder arī 2013.gadā Ilzes Priednieces novērotais īpatnis. Smilšu krupis ir ticis konstatēts arī ap 3.5 km attālumā Dvietes otrā krastā, Putnu salas apkārtnē, 2009.gadā, samērā dziļā mākslīgi raktā dīķī. Šis dīķis nevarētu būt pastāvīgs smilšu krupja vairošanās biotops, bet lielais attālums līdz 2017.gada novērojuma vietai norāda arī uz citu populāciju klātbūtni parauglaukuma ziemeļdaļā, kas vairojas reljefa pazeminājumos lauksaimniecības zemēs.

2.8. Dienvidrietumu (Orgsalienas) parauglaukums

2.8.1. Parauglaukuma atrašanās vieta

Parauglaukums atrodas 5-6 km uz DA no Pāvilostas, uz ziemeļiem no Tebras upes (2.8.1.1.attēls).



2.8.1.1.attēls

Dienvidrietumu (Orgsalienas) parauglaukuma robežas un atrašanās vieta Latvijā

2.8.2. Līdzšinējā informācija

Smilšu krupis parauglaukumā konstatēts vienu reizi, 23.07.2008., kad izstrādātā karjerā pie „Kaģeniekiem” (2.8.2.1.attēls) konstatēti šīgadeņi blīvumā 2-3 īpatņi/m² (A.Čeirāna novērojums).

2.8.3. Monitoringa metodes

Gar Orgsalienas-Rīvas ceļu atrodas izstrādāti smilšu karjeri dažādās veģetācijas sukcesijas stadijās, tādēļ apsekti arī karjeri uz Z no parauglaukuma kā potenciālās smilšu krupju dzīvesvietas. Vokalizējošo abinieku uzskaitē un provizoriska biotopu novērtēšana veikta 30.05.2016., kurkuļi un šīgadeņi ūdenstilpēs un to krastos meklēti 15.06.2017., 05.07.2017. Vokalizējošo abinieku uzskaites maijā veiktas 13 punktos, jūnijā un jūlijā apsektas 13 ūdenstilpes.



2.8.2.1.attēls

Smilšu krupja vairošanās vieta Orgsajienas karjerā 2008.gadā



2.8.3.1.attēls

Orgsajienas parauglaukuma vokalizējošo abinieku uzskaites punkti (kreisās puses attēlā), punkti, apsekotās ūdenstilpes (zils biotops), iespējamā smilšu krupja vairošanās vieta 2017.gadā (dzeltens simbols) un vairošanās vieta 2008.gadā (sarkans simbols)

2.8.4.Rezultāti

Smilšu krupis monitoringa laikā konstatēts netika. Krupju kurkuļi, kas varētu piederēt šai sugai, nelielā skaitā konstatēti seklās lāmās izstrādātā karjera A daļā ~ 1.5 km uz ZR no kādreizējās atraduma vietas 2008.gadā. Kurkuļi novēroti pirms smilšu krupim raksturīgās dzeltenās svītras izveidošanās, pēdējā apmeklējuma reizē ne kurkuļi, ne šīgadeņi netika konstatēti (2.8.3.1.attēls).

2.8.5.Populācijas novērtējums

Salīdzinot ar situāciju 10 gadus atpakaļ, kad šīgadeņi konstatēti lielā skaitā, sauszemes biotops novērojuma vietā nav būtiski mainījies, bet lāmu platība ir mazāka. Smilšu krupis nav konstatēts, bet nav konstatēti arī faktori, kas varētu negatīvi ietekmēt tā populāciju. Parauglaukuma DA daļā ir izstrādātu

karjeru virkne, un potenciāla smilšu krupja vairošanās vieta konstatēta arī citā karjerā. Šī ir samērā neliela, nomaļa teritorija bez īpašām dabas vai sociālekonomiskām vērtībām, un nav informācijas, ka šos karjerus apmeklētu biologi vai dabas pazinēji, kas parasti sniedz gadījuma ziņas par smilšu krupja novērojumiem. Vokalizējošo abinieku uzskaitē veikta pašas maija beigās, un, lai gan smilšu krupim riests periods ir izstiepts līdz vismaz jūnija beigām, Latvijas apstākļos vokalizējošus īpatņus biežāk konstatē maija pirmajā pusē-maija vidū. Ir konstatēti kurkuļi, kas varēja piederēt šai sugai, tādēļ iespējams, ka smilšu krupja populācija šeit joprojām ir saglabājusies nelielā skaitā.

2.9. Monitoringa izvērtējums

Papildus augstāk aprakstītajiem parauglaukumiem, 15.06.2017. un 05.07.2017. apsekota arī smilšu krupja atradne samērā netālu no Orgsaļienas parauglaukuma esošajā Jūrkalnes mototrasē, kur smilšu krupja šīgadeņi nelielā skaitā konstatēti 2008.gada jūlijā. Smilšu krupja kādreizējais vairošanās dīķis iznīcināts, tomēr mototrasē ir izveidojušās vairākas ļoti seklas lāmas bez veģetācijas, kas potenciāli ir ļoti piemēros smilšu krupja biotops. Jūnijā šajās lāmās lielās skaitā konstatēti kurkuļi, bet jūlija sākumā – parastā krupja šīgadeņi (2.9.1.attēls). Smilšu krupis šeit netika konstatēts, citu šīs sugas vairošanās vietu apkārtnē nav. Parastais krupis, kā pārāks smilšu krupja konkurents kurkuļu attīstības stadijā (Bradsley, Beebee 1998), ir aizvietojis smilšu krupi vairošanās vietās Jūrkalnes mototrasē.

Smilšu krupja populāciju novērtējums kopsavilkuma veidā attēlots zemāk esošā tabulā.

Parauglaukums/ populācija	Īpatņu ¹ skaits	Populācijas skaita tendences ²	Komentāri
Karateri	50-100	↑?	Skaits samazinājās no 1995.-2005., uz izžušanas robežas 2006.-2014., kopš 2013. biotopu uzlabošana un uzturēšana, 2017. konstatēti šīgadeņi; iespējams augoša, lai gan skaits joprojām zems
Uši	0-50	↕	Populācija atkarīga no jūras krasta procesiem; labas vairošanās sekmes 1991.-1993., 2010.-2011.
Puze	50+	?	Izzudusi smilšu krupja liegumā 10+ gadus, nelielas populācijas apkārtnē, apstiprināta vairošanās 2014.-2015. Gados
Ādaži	100+	↓	Labas vairošanās sekmes 2011.-2013., pēc tam šīgadeņi nav konstatēti
Dorupe	0	‡	Labas populācijas 1998.-2002., pēdējos 15 gadus nav konstatēts
Dviete	50+	=	Viena populācija, kurā vairojas regulāri, vēl vairākas nelielas populācijas apkārtnē
Orgsaļiena	0-50	?	Labas vairošanās sekmes 2008.gadā, pašreiz klātbūtne nav pierādīta
Jūrkalne	0	‡	Nelielā skaitā 2008.gadā, pašreiz tā biotopos vairojas parastais krupis

¹-pieaugušie, vairotiespējīgie īpatņi; ²- skaita tendenču simbolu atšifrējumi: „=”-stabila, „↑” – augoša, „↓” – dilstoša, „↕”-mainīga, „?” – nezināma, „‡”-izzudusi

No apsekotajām astoņām populācijām divas ir izzudušas, atlikušajās smilšu krupja skaits ir zems. Viena no šīm populācijām ir dilstoša, trijām populācijas tendence nav zināma vai tā ir mainīga, viena ir stabila, bet viena – iespējams, augoša pateicoties biotopu uzlabošanas/uzturēšanas darbiem.

Lai gan smilšu krupja izpētes metodes bija visumā atbilstošas, rezultāti ir bijuši stipri atkarīgi no konkrētā gada apstākļiem. Smilšu krupis vairojas nepastāvīgās ūdenstilpēs, un gados, kad šādas ūdenstilpes neveidojas un vairošanās nenotiek, sugas uzskaitēs atliek paļauties tikai uz gadījuma novērojumiem. Ieteicams turpmāk atteikties no īpaša smilšu krupja monitoringa, bet smilšu krupja parauglukumus iekļaut vokalizējošo abinieku monitoringā, kas ļaus tos apsekot pēc vienotas standartizētas metodikas vairāku gadu garumā. Parauglukumumu skaits un atrašanās vietas ir precizējamas nākamā abinieku monitoringa cikla sagatavošanās posmā. Savukārt populāciju izpēti ar īpašām uzskaitēm, tādām, ka šīgadeņu un ikru virteņu uzskaites, ieteicams veikt īpaši aizsargājamo teritoriju dabas aizsardzības plānu un sugas aizsardzības plāna izstrādes laikā.



2.9.1.attēls

Parastā krupja kurkuļi lāmā kādreizējā smilšu krupja vairošanās biotopā Jūrkalnes mototrasē (Andra Čeirāna foto)

Literatūra

Bērziņš A. 1984. Smilšu krupja *Bufo calamita* Laur. izplatība Latvijā.- Apskats: Retie augi un dzīvnieki, Rīga, Lat ZTI ZPI. 33.- 36.lpp.

Bērziņš A. 1986. Smilšu krupja (*Bufo calamita* Latu.) izplatība un aizsardzības iespējas Baltijā. LVU diplomdarbs.

- Bērziņš A. 1987. Jaunas ziņas par smilšu krupi *Bufo calamita* Laur. Latvijā.- Apskats: Retie augi un dzīvnieki, Rīga, Lat ZTI ZPI. 26.-31.lpp.
- Bērziņš A. 1988. Smilšu krupja - *Bufo calamita* Laur.- vasaras slēptuves.- Apskats: Retie augi un dzīvnieki, Rīga, Lat ZTI ZPI. 43.-47.lpp.
- Bērziņš A. 1995. The influence of climatic conditions on the distribution of the natterjack toad (*Bufo calamita*) in Estonia, Latvia and Belarus. Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica. 71(3- 4): 143
- Bērziņš A. 2008. Smilšu krupja *Bufo calamita* (Laurenti, 1768) sugas aizsardzības plāns Latvijā. Ainaži, 64 lpp.
- Boomsma J.J., Arntzen J.W. 1985. Abundance, growth and feeding of Natterjack Toads (*Bufo calamita*) in a 4-year-old artificial habitat // *Journal of Applied Ecology* 22: 395-405
- Bradsley L., Beebee T.J.C. 1998. Interspecific Competition between *Bufo* Larvae under Conditions of Community Transition // *Ecology* 79 (5): 1751-1759
- Dabas lieguma „Karateri” dabas aizsardzības plāns. 2007. Izstrādātājs: SIA “Estonian, Latvian & Lithuanian Environment” Projekta vadītāja: Lūcija Konošonoka. Rīga, 76 lpp.
- Dabas liegums „Puzes smilšu krupja atradne”: dabas aizsardzības plāns. 2007. Izstrādātājs: SIA “Estonian, Latvian & Lithuanian Environment” Projekta vadītāja: Lūcija Konošonoka. Rīga, 81.lpp
- Drobenkov S. 2015. Reproductive ecology and population dynamics of the natterjack toad, *Epidalea calamita*, in agricultural landscape of Belarus // *Herpetological Facts Journal* 2015 (2): 15-24
- Grosse Al., Transehe N.v.. 1929. Austrumbaltijas mugurkaulaino saraksts. Rīgā, komisijā pie J.Deubnera, 75 lpp
- Siliņš J., Lamsters V. 1934. Latvijas rāpuļi un abinieki. Rīga, Valters un Rapa. 95 lpp.
- Šlīteres nacionālā parka dabas aizsardzības plāns. 2010. Izstrādātājs: Dabas aizsardzības pārvalde (Juridiskās personas nosaukums), Dace Sāmīte (Projekta vadītājs). Šlītere, 137 lpp.
- Supe L. 2017. Abinieku cenožu atkarība no ekoloģiskiem faktoriem to riesta ūdenstilpēs Aizsargājamo ainavu apvidū “Ādaži” un Siguldas novada Mores pagastā. LU Bioloģijas fakultātes maģistra darbs.
- Vasiljeva S. 2002. Smilšu krupja (*Bufo calamita* Laur.) aizsardzības plāns Jelgavas rajonā.
- Zirnis E. 1980. Latvijas PSR retie rāpuļi un abinieki. LVU diplomdarbs.

3.Zaļo varžu populācijas sastāva noteikšana izmantojot DNS analīzes

3.1.Ievads

Latvijas teritorijā sastopamas trīs zaļo varžu sugas - dīķa varde (*Pelophylax lessonae*), zaļā varde (*P.esculentus*) un ezera varde (*P.ridibundus*). Zaļā varde ir hibrīdsuga, kuras atražošanās notiek pateicoties hibridoģenēzei. Zaļās vardes somatiskajās šūnās ir abu vecāksugu – dīķa vardes un ezera vardes genomi, bet dzimumšūnās viens no vecāksugu genomiem (mūsu apstākļos biežāk dīķa vardes genoms) tiek eliminēts. Dzimumšūnās esošais genoms nav rekombinēts, tādēļ nākošajā paaudzē faktiski ir iepriekšējās paaudzes kloni. Biežāk sastopamais sugas atražošanās mehānisms ir pārošanās ar vienu no vecāksugām (mūsu reģionā – dīķa vardi), taču iespējamās arī tīras zaļās vardes populācijas ar triploīdiem īpatņiem, kuriem dzimumšūnās var būt arī dīķa vardes genoms (Christiansen 2009). Abas vecāksugas – dīķa un ezera varde ir labi atšķiramas pēc morfoloģiskajām īpatnībām, bet zaļās vardes morfoloģija un noteikšanas pazīmes (izmanto g.k. pakalējo ekstremitāšu relatīvo garumu un pēdas paugura izmēru) atrodas pa vidu starp abām vecāksugām. Noteikšanas pazīmes būtiski pārklājas individuālās mainības dēļ, tādēļ droši atšķiramas tikai pēc DNS analīzēm (Lode, Pagano 2000). Visas trīs sugas var veidot jauktas populācijas. Dīķa varde ir Latvijā parasta suga, kas sastopama pārsvarā nelielās ūdenstilpēs, savukārt lielām ūdenstilpēm raksturīgāka zaļā varde un ezera varde. Ezera vardes izplatība Latvijā nav skaidra. No vienas puses šīs sugas gadījuma novērojumi tiek atzīmēti visā Latvijas teritorijā (informācija no dabas aizsardzības plāniem un interneta vietnēm), no otras puses – Igors Caune, kas pētījis tieši zaļo varžu kompleksu pēc morfoloģiskām pazīmēm 1980-tajos gados, uzskata ezera vardi par Latvijā nejauši introducētu sugu, kas sastopama tikai Rīgas apkārtnē (Caune 1987). Visas trīs zaļo varžu sugas ir iekļautas Eiropas Kopienas Sugu un Biotopu direktīvas pielikumos, un par to stāvokli Latvijai reizi 7 gados ir jāziņo Eiropas Komisijai Direktīvas 17. panta ietvaros. Tādējādi zaļo varžu populācijas sastāva un ezera vardes izplatības noteikšana Latvijā ir svarīga no dabas aizsardzības viedokļa. Dotais monitorings ir pirmais zaļo varžu DNS pētījums Latvijā un Baltijas valstīs.

Monitoringa metodikā bija paredzēts paņemt paraugus 4 populācijās gar ezera vardes potenciālo izplatīšanās ceļu – Daugavu un ar to savienoto Lielupes lejteci: Rīgas un Jūrmalas apkārtnē, Jelgavas apkārtnē, Jēkabpils apkārtnē, Daugavpils apkārtnē (kopā 140 paraugi). Populāciju apsekojums mainīts, lai varētu novērtēt arī dažas blakus esošās teritorijas, paraugu kopskaits palielināts līdz 169.

3.2.Materiāls un metodika

Pētītās populācijas atrodas Latvijas centrālajā un austrumu daļā, Daugavas un Lielupes baseinos. Paraugi ņemti dažāda veida ūdenstilpēs, lai noskaidrotu sugu sastopamību dažādos biotopos. Paraugu ņemšanas vietas sniegtas kartēs 3.3.1. attēlā, paraugu ņemšanas skaits rezultātu daļas – 3.3.1.tabulā.

Noķertajiem īpatņiem tika paņemts siekalu un gļotādas šūnu paraugs, paberzējot varžu mutes gļotādu ar sterilu vates nūjiņu. Pēc parauga ņemšanas vardes izlaistas noķeršanas vietā. Parauga konservēšanā izmantots etanols. Zaļo varžu sugu DNS (DNA) noteikšanā izmantota molekulāra metode ar reāla laika qPCR tehnikām. Siekalu paraugs tika standarti apstrādāts SAI-1, DNS izolācija veikta ar 350 µl bufera Sol T, inkubāciju, centrifugēšanu un spin-kolonnām.

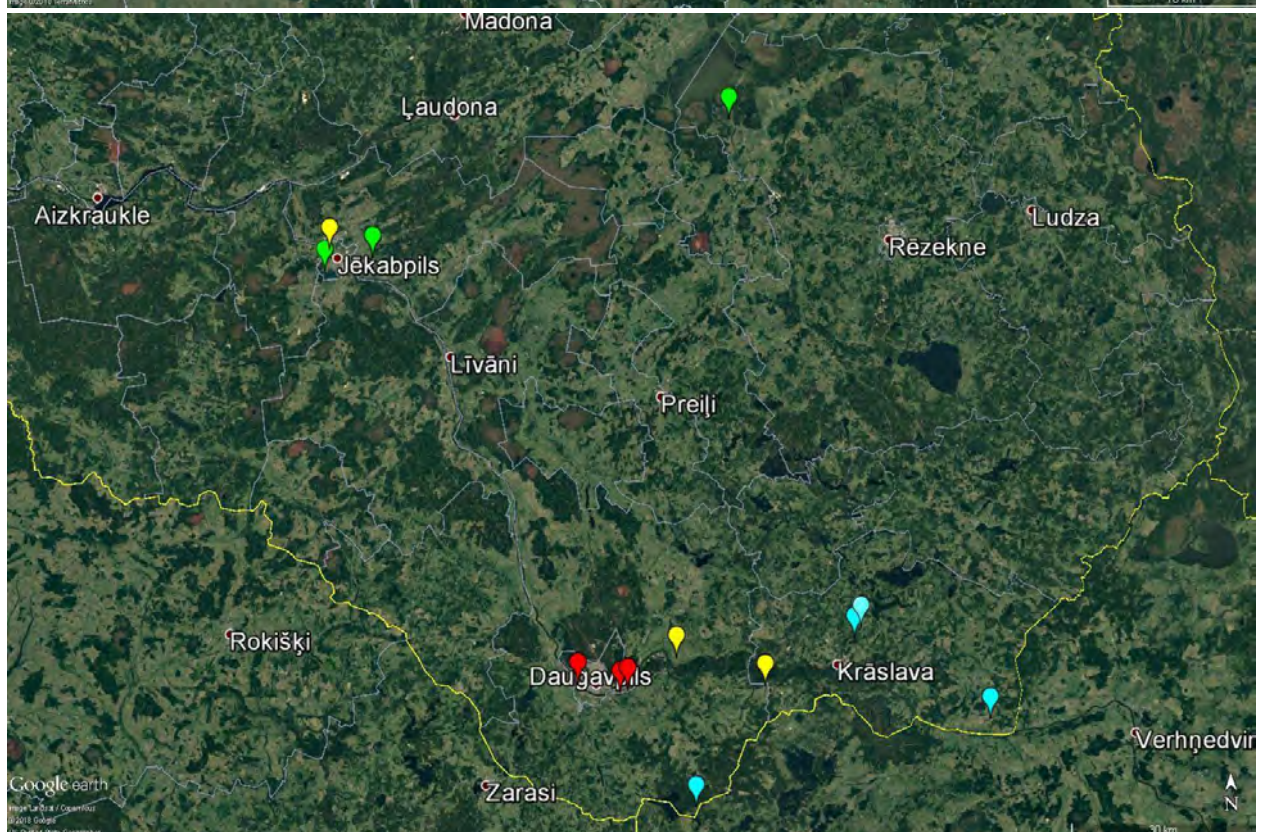
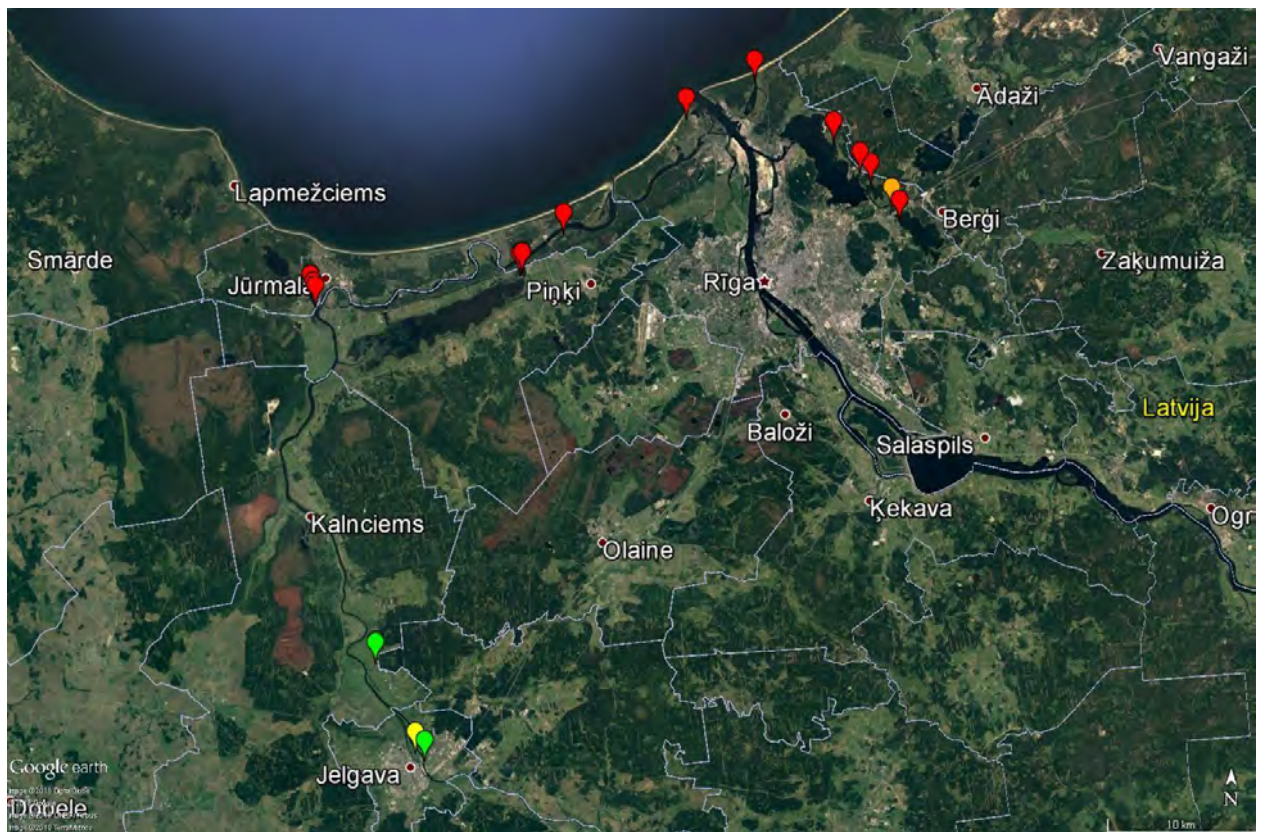
3.3.Rezultāti

Zaļo varžu DNS analīžu rezultāti apsekotajām populācijām sniegti 3.3.1.tabulā, bet taksonu izplatību raksturo 3.3.1.attēls.

3.3.1.tabula

Dažādu zaļo varžu sugu īpatsvars (%) apsekotajās populācijās pēc DNS datiem

Paraugu grupa	Vieta	Paraugu skaits	Suga		
			ridibundus	esculentus	lessonae
Rīga un Jūrmala	Juglas kanāls	3	67	33	0
	Juglas ezera ZR krasts	1	100	0	0
	Ķīšezera A krasts	15	100	0	0
	Vecdaugava	1	100	0	0
	Daugavgrīvas dīķi	1	100	0	0
	Lielupes atteka, Priedaine	5	100	0	0
	Babītes ezera ZA krasts	5	100	0	0
	Brankciema dīķi	15	100	0	0
	Lielupe pie Brankciema tilta	1	100	0	0
Jelgava	Vītolīņu dīķi	11	0	55	45
	Pilssalas dīķi	2	0	100	0
	Lielupes A krasts Jelgavā	3	0	33	67
Jēkabpils	Donaviņas uzpludinājums	2	0	100	0
	Radžu ūdenskrātuves ZR krasts	2	0	50	50
	Ķūģu dīķi	4	0	75	25
Lubāns	Nagļu dīķi	52	0	77	23
Daugavpils un Krāslavas rajoni	Gulbju ielas dīķi, Daugavpils	1	100	0	0
	palienes dīķi, Daugavpils	2	100	0	0
	DP Silene bruņurupuču dīķi	6	0	0	100
	Butišķu dīķi	17	0	100	0
	Bornes grīva	16	0	100	0
	Cimošķu-Krumpānu dīķi	4	0	0	100



3.3.1.attēls

Zaļo varžu sugu izplatība pēc DNS analīžu rezultātiem

sarkanie simboli - ezera varde, oranžie – ezera varde un zaļā varde, dzeltenie – zaļā varde, zaļie – zaļā un dīķa varde, zilie – dīķa varde

3.4. Rezultātu izvērtējums

Pētījums parādīja, ka Latvijā ezera varde (*Pelophylax ridibundus*) sastopama Daugavā, tās attekās un vecupēs, Lielupes lejtecē un lielos Pierīgas ezerus – Babītes, Ķīšezerā, Juglas, pie tam sastopama ne tikai šo ūdenstilpņu krastos un palienes biotopos, bet arī mazākās ūdenstilpēs vairāku simtu metrus attālumā. Sugas atrašana Daugavpilī liecina, ka ezera varde nav parādījusies nesenas nejaušas introdukcijas rezultātā Rīgas apkārtnē. Visticamāk, ka tā ir ienākusi Latvijā no dienvidaustrumiem, pa Daugavu, pirms HES kaskāžu izveidošanas, ar vai bez cilvēka palīdzības. Tas, ka pētījumā ezera varde netika konstatēta Jēkabpilī, var būt saistīt ar nelielo paraugkopas apjomu lokalitātei Daugavas tiešā tuvumā, vai arī ar sugas izžušanu. Jelgavas apkārtnē ezera vardes biotopā konstatētas zaļās un dīķa vardes. Ezera varde Latvijā konstatēta gandrīz tīrās populācijās, ar ļoti nelielu hibrīdsugas – zaļās vardes (*Pelophylax esculentus*) piejaukumu, un otrādi – dīķa varde (*Pelophylax lessonae*) lielajās ūdenstilpēs veido jauktas populācijas ar hibrīdsugu – zaļo vardi, pie tam hibrīdi parasti dominē.

Lai gan ezera varde apdzīvo dažādus biotopus, tai raksturīga saistība ar lielām ūdenstilpēm. DNS dati (dotais monitorings) un līdzšinējie morfoloģijas pētījumi (Caune 1987) liecina, ka ezera vardes izplatība Latvijā ir ierobežota. Ja neskaita lielos Pierīgas ezerus, kas savienoti ar Daugavu un Lielupes lejteci, ezera varde līdz šim nav droši konstatēta lielās stāvošās ūdenstilpēs citviet Latvijā. Tā, piemēram, ezera varde nav atrasta Nagļu dīķos (savienoti ar Lubānas ezeru), - šeit sastopamas tikai zaļās vardes (*P.esculentus*) ar dīķa vardes (*P.lessonae*) piejaukumu populācijā.

Literatūra

Caune I. 1987. [Систематика и распространение гибридного комплекса *Rana esculenta* на территории Латвийской ССР: автореф. дис. на соискание научн. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.08 – Л. – 16 с.] (krievu val.)

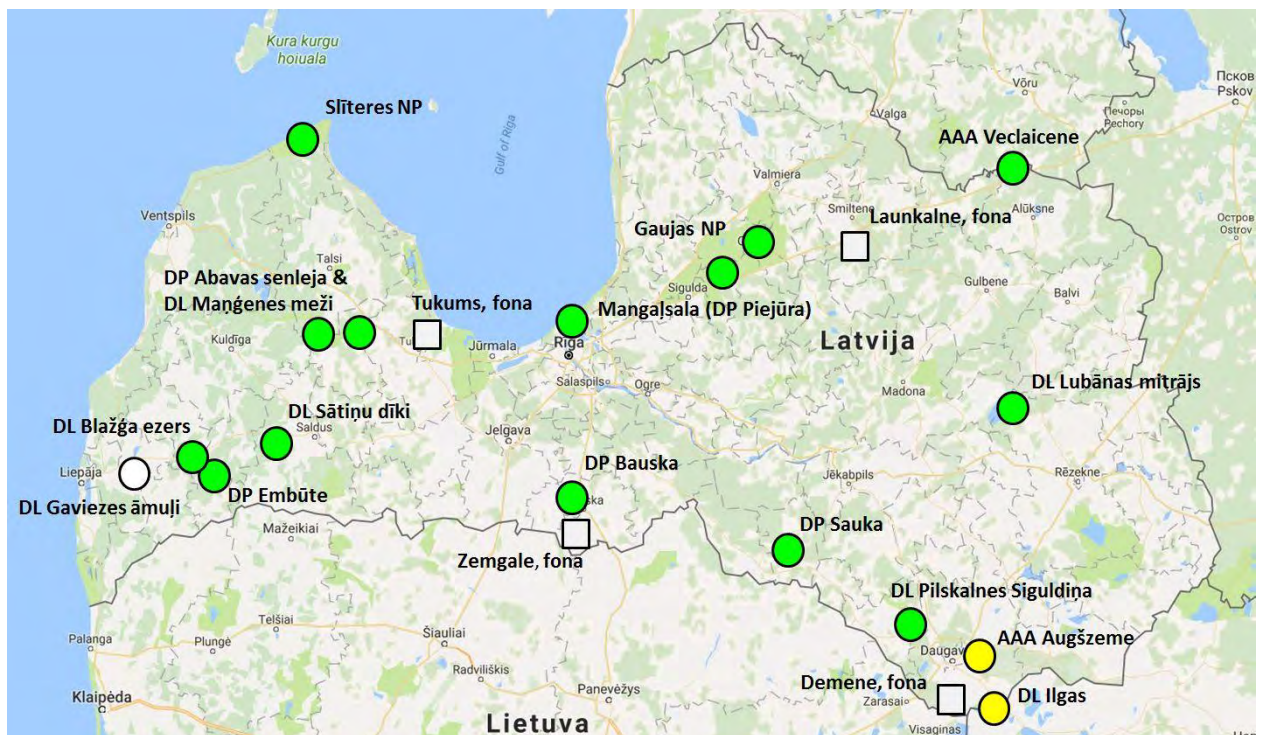
Christiansen D.G. 2009. Gamete types, sex determination and stable equilibria of all-hybrid populations of diploid and triploid edible frogs (*Pelophylax esculentus*) // BMC Evolutionary Biology 2009, 9:135 doi:10.1186/1471-2148-9-135

Lode T., Pagano A. 2000. Variations in call and morphology in male water frogs: taxonomic and evolutionary implications // C R Acad Sci III, 323(11):995-1001

4.Lielā tritona monitorings

4.1.Ievads

Lielais tritons (*Triturus cristatus*) Latvijā ir reta suga, kas iekļauta Sugu un biotopu direktīvas II pielikumā. Monitorings sugai pārsvarā veikts Natura 2000 teritorijās, papildus izpēte veikta četros 5x5 km fona monitoringa parauglaukumos, kur bija zināmas sugas populācijas. Pirmais monitoringa gads bija arī uz papīra sagatavotās metodikas (Čeirāns 2013b) aprobācijas gads, kura rezultātā tā tika mainīta. Metodikā aprakstītā un dažu valstu lielā tritona monitoringa programmās pielietotā pudeles murdiņu metode izrādījās ļoti laika un darbietilpīga, un parādīja tādus pašus vai nedaudz sliktākus rezultātus, kā uzskaites ar ķeramtīkliņiem. Pudeles murdiņu gadījumā nav zināma ūdens slāņa kubatūra, kas tiek paraugota, un reprezentatīvu datu iegūšanai būtu nepieciešama laikietilpīgā iezīmešanas un atkārtotas noķeršanas (*mark-recapture*) skaita noteikšanas metodes pielietošana. Rezultātā, pēc metodikas aprobācijas pirmajās uzskaitēs, tritonu ķeršana ar pudeles murdiņiem tika aizvietota ar kāpuru uzskaitēm pielietojot ķeramtīkliņu, kur iespējams aprēķināt īpatņu blīvumu paraugotajā ūdens slānī. Lielais tritons līdz šim Latvijā nebija pētīts, informācija par sugu ir bijusi gadījuma novērojumu veidā. Dotais monitorings ir pirmais sistemātiskais sugas pētījums Latvijā.



4.2.1.attēls

Lielā tritona (*Triturus cristatus*) monitoringa parauglaukumi

ar kvadrātiem apzīmēti fona monitoringa parauglaukumi, ar apliem – Natura 2000; dzeltenie simboli – 2016.gada parauglaukumi, kas apsekoti ar murdiņu metodi, baltie simboli – 2016 gada parauglaukumi ar sugas klātbūtnes vai trūkuma datiem (ķeramtīkliņš), zaļie simboli – 2017 un 2018 gada parauglaukumi ar kāpuru blīvuma datiem (ķeramtīkliņš)

4.2. Materiāls un metodika

Lielā tritona monitoringa veikts 4 fona monitoringa parauglaukumos un 17 Natura 2000 parauglaukumos (pa 2 parauglaukumiem Gaujas NP, Abavas senlejā (t.sk. Čūžu purvā) & Maņģenes mežos, pārējās teritorijās – pa 1), kas norādīti izstrādātajās monitoringa metodikās (Čeirāns 2013a, Čeirāns 2013b), parauglaukumu novietojums sniegts 4.2.1.attēlā. Metodikā sniegtais iedalījums fona un Natura 2000 kvadrātos daļēji nav ievērots, jo divos fona kvadrātos apsekotas g.k. Natura 2000 teritorijas, bet vairākos Natura2000 parauglaukumos pētītas arī ārpus ĪADT esošas ūdenstilpes. Katrā parauglaukumā izvēlētas 10 ūdenstilpes pēc ortofotokaršu datiem, kuras atbilst tritonu potenciālām vairošanās vietām. Atsevišķos gadījumos ūdenstilpņu skaits bija mazāks, ja parauglaukumā nebija pietiekošs ūdenstilpņu daudzums, vai lielāks.

Uzskaites metodika atšķirās dažādos gados. Pirmajā gadā divos parauglaukumos pielietota pudeles murdiņu metode, kas aprakstīta Natura 2000 monitoringa metodikā (Čeirāns 2013b). Katrā ūdenstilpē, pārsvarā krasta joslā, 0,1-0,5 m dziļumā ievietoti 10-20 murdiņi, kas izgatavoti no PET pudelēm. Murdiņi pārbaudīti un izņemti pēc 24 līdz 48 stundām. Metode izrādījās ļoti laika un darba ietilpīga ar salīdzinoši vājiem rezultātiem, tādēļ atlikušajos parauglaukumos tritonu klātbūtne pārbaudīta ar ķeramtkliņu. Sākot ar nākamo, 2017.gadu metode standartizēta, ar tīkliņu apsekota g.k. piekrastes josla, 0,1-0,5 m dziļumā, protokolā atzīmēts vēzienu kopējais garums (visur - 10 m), kas, zinot tīkliņa šķērslaukumu, ļāva aprēķināt caur tīkliņu izlaistā ūdens daudzumu un aprēķināt kāpuru blīvumu. Protokolos atzīmēti arī uzskaites apstākļi, pirmā un pēdējā smēliena ģeogrāfiskās koordinātas, raksturoti krasti un veģetācija. Uzskaites veiktas vasaras otrajā pusē ar nolūku uzskaitīt tritonu kāpurus vēlās attīstības stadijās, kad tie ir viegli identificējami. Kāpuru blīvums ūdens slāni aprēķināts pēc formulas:

$$B = \frac{S * l}{N}$$

kur B- kāpuru blīvums (gab/m³), S – ķeramtkliņa šķērslaukums (m²), l – kopējais vēzienu garums (m), N – noķerto kāpuru skaits.

Ūdenstilpēm, kurām tika iegūti tritonu blīvuma dati, veikts kopējā tritonu kāpuru skaita novērtējums. Ūdenstilpnes kopējā platība izmērīta ortofotokartēs Google Earth Pro programmā. Kāpuru apdzīvotā ūdenstilpes daļa novērtēta pēc lauka protokolos sniegtajiem ūdensaugu veģetācijas, pārsvarā iegrimušās, segumiem, jo kāpuri izvairās no lielākām atklāta ūdens platībām, kur nav slēptuvju (Dolmen 1988; Maletzky u.c. 2007), un vairākus metrus dziļās, tritonam nepiemērotās ūdenstilpes daļās iegrimušās veģetācijas segums vizuāli nebūs redzams. Dziļām un lielām ūdenstilpēm seklūdens joslas platība novērtēta pēc ortofotokartēm un lauka pierakstiem. Kāpuru kopskaits aprēķināts pēc sekojošas formulas:

$$P_{larv} = B_{larv} * S_{ūdenst} * Vg * D_{ūdenst}$$

Kur P_{larv} – kopējais kāpuru skaits ūdenstilpē, B_{larv} – uzskaitēs reģistrētais kāpuru blīvums (gab/m²), $S_{ūdenst}$ – ūdenstilpes laukums (m²), bet lielām, dziļām ūdenstilpēm, ezeriem – tikai seklūdens daļas laukums, Vg – kāpuriem piemērotās veģetācijas seguma daļa kopējā platībā (iegrimušās veģetācijas seguma daļa + (peldlapu veģetācija + virsūdens veģetācija (izņemot niedrājus))*0,33), $D_{ūdenst}$ – kāpuru apdzīvotā slāņa dziļums, kas visiem gadījumiem pieņemts kā 0,75 m.

Pieaugušo dzīvnieku populācijas lielums, kas atbilst šādam kāpuru skaitam, novērtēts izmantojot lielā tritona pēcnācēju izdzīvošanas rādītājus – vidējais ikru skaitu literatūras avotos - 204, to bojāeja

attīstības laikā ir 50% (Karlsson u.c.2007), izšķīlušos tritonu kāpuru izdzīvošanas līdz metamorfozei varbūtība – 0.1, mirstība ir augstāka attīstības sākuma stadijās, un izdzīvošanas varbūtība attīstības vidējā posmā ir ~0.2 (Bell, Lawton 1975). Tādējādi pie dzimumu attiecības 1:1 uzskaites laikā vienam pieaugušam īpatnim atbilst 5,1-10,2 kāpuri.

4.3.Rezultāti

Lielais tritons tika konstatēts 10 īpaši aizsargājamās dabas teritorijās un vienā fona monitoringa parauglaukumā, kurā konstatēts divos mikroliegumos – Natura 2000 teritorijās. Arī vienā no fona monitoringa parauglaukiem – Zemgales, tika pārsvarā apsekota DL Īslīce teritorija un tuvākā apkārtnē, tādējādi kopumā tika apsekotas 18 Natura 2000 teritorijas, no kurām lielais tritons tika konstatēts 11 teritorijās, bet vēl vienā (DL Lubānas mitrājs) konstatēts tā tiešā tuvumā. Uzskaišu rezultātu kopsavilkums sniegts 4.3.1.tabulā.

4.3.1.tabula

Lielā tritona (*Triturus cristatus*) uzskaišu rezultāti parauglaukumos

Parauglaukums	Ūdenstilpes	Apdzīvoto īpatsvars	Kāpuri murdiņos ^a	Pieaugušie ūdenstilpē ^a	Kāpuru blīvums ^c
Demene, fona	10	0.70	-	1.9	-
Launkalne, fona	10	0	-	0	-
Tukums, fona	10	0	-	0	-
Zemgale, fona	10	0	-	0	-
Abava & Maņģene, Natura	8	0	-	-	0
Augšdaugava, Natura	9	0	0	-	-
Bauska, Natura	10	0.10	-	-	0.58
Blažģa ezers, Natura	8	0.50	-	-	0.73
Embūte, Natura	9	0.33	-	-	0.78
Gaujas NP, Natura	27	0.59	-	-	0.98
Gavieze, Natura	6	0	-	0	-
Ilgas, Natura	10	0.10	0.1/1.0	-	-
Lubānas mitrājs, Natura	10	0.20 ¹	-	-	0.87
Mangaļsala, Natura	6	0	-	-	0
Pilskalnes Siguldiņa, Natura	8	0.50 ²	-	-	0.63
Sātiņu dīķi, Natura	11	0.45 ³	-	-	1.28
Sauka, Natura	9	0.22	-	-	0.87
Slīteres NP, Natura	6	0	-	-	0
Veclaicene, Natura	9	0.33	-	-	3.68

^a-murdiņu, kuros tika noķerti kāpuri īpatsvars/vidējais noķerto kāpuru skaits murdiņā (gab/murdiņš), ^b-vidējais novēroto (tīkliņš + vizuālie novērojumi) pieaugušo īpatņu skaits ūdenstilpē (gab/ūdenstilpe), ^c-vidējais kāpuru blīvums ūdenstilpēs (gab/m³); ¹-konstatēts tikai ārpus ĪADT, tās tuvumā; ²-divas no šīm četrām ūdenstilpēm ārpus ĪADT, tiešā tuvumā; ³-divas no ūdenstilpēm (abas ar lielo tritonu) atrodas ārpus ĪADT, tās tuvumā

4.3.2.tabula

Aprēķinātais tritonu kāpuru skaits paraugotajās ūdenstilpēs, mazā tritona populācijas lielums attiecībā pret lielo tritonu tā ūdenstilpēs, lielā tritona pieaugušo dzīvnieku populācijas lieluma novērtējumi vadoties no kāpuru skaita

Parauglaukums	Lielā tritona kāpuri, vid. (gab/ūdenst)	Mazais /lielais tritoni, lielā tritona ūdenstilpēs	Atbilstoša lielā tritona kopējā populācija
Bauska	977	3,0	96-192
Blažģa ezers	4395	2,0	1723-3447
Embūte	952	1,3	280-560
Gaujas NP	367	1,7	577-1154
Lubānas mitrājs (ārpus ĪADT)	472	3,6	93-185
Pilskalnes Siguldiņa	450	2,4	176-353
Sātiņu dīķi	3054	0,5	1497-2994
Sātiņu dīķi (tikai ĪADT)	4849	0,5	1426-2853
Sauka	881	1,8	173-345
Veclaicene	6447	0,3	1896-3792

Pētījumā uzskaitīti abu Latvijas tritonu sugu kāpuri. Visos parauglaukumos kopā apsekotas 186 ūdenstilpes. Lielais tritons konstatēts 48 jeb 26% no visām apsekotajām ūdenstilpēm. Mazais tritons (*Lissotriton vulgaris*) konstatēts 46% ūdenstilpēs, tajā skaitā 96% lielā tritona apdzīvotu ūdenstilpēs. Vidējais lielā tritona kāpuru skaita novērtējums ūdenstilpēs parauglaukumos variēja starp 367 un 6447 (4.3.2.tabula), visām paraugotajām ūdenstilpēm vidēji - 1698. Lielā un mazā tritona kāpuru vidējā skaita attiecība lielā tritona dīķos bija 1,0:1,8. Lielais tritons sastapts lielākā skaitā nekā mazais tikai Veclaicenes un Sātiņu dīķu parauglaukumos. Pēdējā gadījumā tas varētu būt vismaz daļēji saistīts ar to, ka augusta otrajā dekādē, kad Sātiņos veikta uzskaitē, daļa no mazā tritona kāpuriem jau bija pametusi ūdenstilpes.

Kāpuru skaitam atbilstošais vidējais pieaugušo dzīvnieku populācijas lielums lielajam tritonam bija 166-333 īpatņi. Vadoties pēc apdzīvoto ūdenstilpņu īpatsvara, kāpuru blīvuma un kāpuru skaitam atbilstošā pieaugušo dzīvnieku populācijas izmēra novērtējumiem, nozīmīgākās lielā tritona populācijas ir aizsargājamo ainavu apvidū Veclaicene, dabas liegumos Blažģa ezers, Sātiņu dīķi, un Gaujas nacionālajā parkā.

4.4.Rezultātu izvērtējums

Vieglāk novērojams tritons ir ūdens dzīves fāzes laikā, kas sezonas laikā ir pietiekoši gara, jo pavasarī-vasaras sākumā var pētīt pieaugušos dzīvniekus, bet praktiski līdz vasaras beigām var uzskaitīt lielā tritona kāpurus. Monitoringa pieredze parādīja, ka pieaugušo dzīvnieku uzskaitē ir sarežģītāka, jo veģetācija traucē vizuāliem novērojumiem un dzīvnieki izvairās no ķeramikliņiem. Izmēģinātā pudeles murdiņu metode nav bijusi efektīva, pieaugušie dzīvnieki murdiņos vispār netika noķerti, domājams, ka metodei ir nepieciešama ilgstoša murdiņu atrašanās ūdenstilpē un regulāras pārbaudes, kas ir ir grūti izpildāms ierobežoto monitoringa resursu dēļ. Papildu problēma murdiņu metodei ir datu interpretācija, jo nav zināma platība, kura tiek šādā veidā apsekota (attālums, no kura tritoni konstatē murdiņu) un tritonu nokļūšanas varbūtība murdiņā nav iepriekš paredzami. Murdiņus var izmantot kā ķeršanas līdzekli iezīmēšanas un atkalnoķeršanas (*mark-recapture*) pētījumam, kas ļauj ticami noteikt populācijas skaitu. Taču šāds pētījums ir ļoti laikietilpīgs, un ļauj izpētīt mazu populāciju skaitu. Resursu/efektivitātes attiecības kontekstā piemērotākā ir tritonu uzskaitē ar ķeramikliņu, ar kuras palīdzību īsā laikā var apsekot lielu ūdenstilpņu skaitu un iegūt kāpuru blīvumu datus.

Iegūto blīvuma datu pārrēķināšana kāpuru skaitam atbilstošā pieaugušo dzīvnieku populācijā nav precīza skaita novērtēšanas metode. Šeit ir daudz potenciālu kļūdas avotu – kāpuru blīvums ūdenstilpē ir nevienmērīgs un iegūtie dati var nebūt reprezentatīvi, kāpuru izdzīvošana var atšķirties dažādām sezonām un ūdenstilpēm, ūdenstilpņu platības kartēs var atšķirties no situācijas dabā, kāpuru apdzīvotā ūdenstilpes daļa var nebūt pareizi novērtēta u.tml. Tomēr iegūtie vidējā kāpuru skaita dati ūdenstilpēs lielajam tritonam, kas individuālās ūdenstilpēs monitoringā variēja starp 35 un 11 773 (vidēji 1 698), visumā atbilda publicētajam *Triturus carnifex* (*Triturus cristatus* sugu komplekss) kāpuru skaitam (162-2491) pētījumā, kas veikts pielietojot iezīmēšanas un atkārtotas noķeršanas metodi (Vogrin 2006). Arī aprēķinu rezultātā iegūtais ūdenstilpē vairojošās populācijas izmērs, vidēji 166-333 īpatņi vienā ūdenstilpē, atbilda lielā tritona skaita novērtējumiem no dažiem desmitiem līdz vairākiem simtiem īpatņu vienā ūdenstilpē iezīmēšanas un atkārtotas noķeršanas pētījumos (Jehle u.c. 2001, Orchard 2017, Unglaub u.c. 2018).

Dotajā monitoringā apsekoto ūdenstilpņu skaits parauglaukumā (izņemot Gaujas NP) bija samērā neliels, kas dažos gadījumos ietekmēja monitoringa rezultātus. Vasaras otrajā pusē sausos gados daļa ūdenstilpņu var izžūt. Tā, 2017.gadā, kad tritons tika konstatēts visās apsekotajās teritorijās (izņemot Mangaļsalu, kur suga varētu būt izzudusi ūdenstilpņu aizaugšanas un noēnošanas dēļ), izžuvušo ūdenstilpņu īpatsvars bija 9% no ielānotajām. Bet 2018. gadā, kad pavasaris bija sauss un vasara ļoti karsta, šādu ūdenstilpņu bija 37%. Divās teritorijās – Abavas senlejā ar Maņģenes mežiem un Slīteres NP šis varētu būt galvenais iemesls, kādēļ tritons netika konstatēts. Šo teritoriju parauglaukumos pilnībā izžuvušas bija attiecīgi 64% un 33% plānoto ūdenstilpņu. Bez Mangaļsalas, lielais tritons, iespējams, ir izzudis DL Gaviezes āmuļi, kur vienīgā kādreiz zināmā vairošanās vieta ir daļēji aizaugusi, bet citu potenciālu vairošanās vietu nav. Šīs teritorijas nepieciešams aizvietot ar citām. Turpmākajā monitoringā nepieciešams palielināt apsekojamo ūdenstilpņu skaitu, kā arī pārskatīt monitoringa parauglaukumu tīklu.

Literatūra

Bell G., Lawton J.H. 1975. The Ecology of the Eggs and Larvae of the Smooth Newt (*Triturus vulgaris* (Linn.)) // The Journal of Animal Ecology, 44 (2): 393-423

Čeirāns A. 2013a. Abinieku un rāpuļu fona monitoringa metodika. Latvijas Dabas fonds, 36 lpp. Word dokuments, pieejams Informācijas un sadarbības tīkla (CHM) interneta vietnē, <http://biodiv.daba.gov.lv/fol302307/fol634754/fona-monitoringa-metodikas/abinieki-un-rapuli>

Čeirāns A. 2013b. Abinieku un rāpuļu monitoringa metodika Natura 2000 teritorijās. Latvijas Dabas fonds, 33 lpp. Word dokuments, pieejams Informācijas un sadarbības tīkla (CHM) interneta vietnē, <http://biodiv.daba.gov.lv/fol302307/fol634754/natura-2000-teritoriju-monitoringa-metodikas-2013.-gada-redakcija-aktualizetas/abinieki-un-rapuli>

Dolmen D. 1988. Coexistence and niche segregation in the newts // Amphibia-Reptilia 9 (4): 365-374

Jehle R., Arntzen J.W., Burke T., Krupa A.P., Hödl W. 2001. The annual number of breeding adults and the effective population size of syntopic newts (*Triturus cristatus*, *T. marmoratus*) // Mol Ecol. 10(4): 839-850

Karlsson T., Betzholtz P.-E., Malmgren J.C. 2007. Estimating viability and sensitivity of the great crested newt *Triturus cristatus* at a regional scale // Web Ecology 7: 63-76

Maletzky A., Kyek M., Goldschmid A. 2007. Monitoring status, habitat features and amphibian species richness of Crested newt (*Triturus cristatus* superspecies) ponds at the edge of the species range (Salzburg, Austria) // *Annales de Limnologie - International Journal of Limnology* 43(02):107 – 115

Orchard D. 2017. The population structure and demography of *Triturus cristatus* in agricultural landscapes of North-West England. School of Environment and Life Sciences University of Salford, Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements of the Degree of Doctor of Philosophy, 191 lpp

Unglaub B., Steinfarts S., Kuhne D., Haas A., Schmidt B.R. 2018. The relationships between habitat suitability, population size and body condition in a pond-breeding amphibian // *Basic and Applied Ecology* 27: 20–29

Vogrin M. 2006. Micro-habitat use within a guild of newt larvae (*Trituridae*) in an Alpine lake // *Biologia, Bratislava*, 61/5: 579—584

5. Purva bruņurupuča monitorings izmantojot vides DNS pēdu analīzes

5.1. Ievads

Purva bruņurupucis (*Emys orbicularis*) Latvijā ir sastopams ļoti nelielā skaitā, un cituriet pielietojamās uzskaišu metodes, tādas kā lamatu un sprostu pielietošana, var nebūt efektīvas monitoringa laikā, kad ir ierobežoti finansiālie, laika un darbaspēka resursi. Pēdējos gados strauji ir attīstījusies jauna ūdenī dzīvojošu sugu konstatēšanas metode izmantojot ūdens paraugā esošo DNS pēdu („vides DNS”) analīzes (Valentini u.c. 2016). Šī metode labi der tādu ļoti reti sastopamu ūdenī sugu konstatēšanā, kāda ir purva bruņurupucis. Monitoringa nolūkā ūdens paraugi vides DNS analīzēm ņemti vietās un apjomā, kāds aprakstīts iepirkuma līguma II pielikumā sniegtajā metodikā.

5.2. Materiāls un metodika

Purva bruņurupuča DNS noteikšana ūdens paraugos veikta Daugavpils universitātes Dzīvības zinātņu un tehnoloģiju institūtā, izmantojot molekulāro metodi ar reāla laika *qPCR* tehnikām. Analizēti ūdens paraugi atbilstoši *cytochrome b* gēna sekvences un secības datiem, pieejamiem *GenBank* datu bāzē. Ūdens paraugi pirms analīzes filtrēti, DNS ekstrakcija veikta no ūdens filtrāta.

5.2.1. tabula

Ūdens paraugu ņemšanas vietas un skaits bruņurupuča monitoringā

Parauglaukums	Vieta	2016	2018
Silene	Bruņurupuču dīķi	10	5
	Ilgu dīķi	0	5
Apgulde	Zivju dīķis un tuvākā apkārtnē	10	10
	Pitragupes lejtece	10	0
Slītere	Pēterezers un vīgu ūdenstilpes	0	8
	Vaides dīķis	0	2
	Papes ciema apkārtnē	10	8
Pape	Līgupes-Paurupes kanāls	0	2

Ūdens paraugi ņemti jūlijā-augustā divus gadus pēc kārtas 4 parauglaukumos ar vēsturiskiem vai neseniem purva bruņurupuča novērojumiem (5.2.1.attēls). Pirmais ir parauglaukums dabas parkā „Silene”. Šeit purva bruņurupucis ir atrasts 1995.gadā Riču ezerā, Priedaines atpūtas bāzē, bet projekta LIFE HerpetoLatvia ietvaros neliela populācija izveidota 2014.gadā, īpaši bruņurupucim atjaunos dīķos dabas parka dienvidaustrumu daļā. Ūdens paraugi ņemti atjaunotajos bruņurupuča biotopos un dabas lieguma „Ilgas” dienvidu daļā (5.2.2.attēls). Otrais parauglaukums ir zivju dīķis un tā tuvākā apkārtnē dienvidrietumos no Dobeles novada Apguldes ciema. Purva bruņurupucis Apguldes apkārtnē atrasts vēl 1938. gadā, bet zivju dīķi noķerts un vairakkārt novērots no 1987. līdz vismaz 2006.gadam (Pupiņš, Pupiņa, 2007). Ūdens paraugi ņemti zivju dīķi un tā tuvākajā apkārtnē (5.2.2.attēls). Trešais parauglaukums ir Slīteres nacionālais parks, kur paraugi ņemti diezgan plašā teritorijā vīgu ezeriņos un Pitragupes lejtecē (5.2.4.attēls). Slīteres nacionālajā parkā ir ziņas par novērojumiem 19-tā gadsimta 80-tajos un 90-tajos gados Rukšpurā, Pēterezērā, Pitraga apkārtnē un Vaidē, taču šo novērojamu ticamība nav pilnīgi droša; pierādīta ir bruņurupuča atrašana pludmalē pie Pitraga upes. Ceturtais parauglaukums ir Latvijas dienvidrietumu stūrī, ūdens paraugi ņemti gar Papes ezera DR daļu un Papes kanālā

(5.2.5.attēls). Dabas parkā „Pape” bruņurupucis atrasts 2010.gadā, Papes ciema teritorijā (M.Pupiņa novērojums), kas nevarētu būt bruņurupuču pastāvīga dzīvesvieta. Kopsummā paņemti 40 ūdens paraugi (5.2.1.tabula).



5.2.1.attēls

Purva bruņurupuča parauglaukumu atrašanās vieta Latvijā



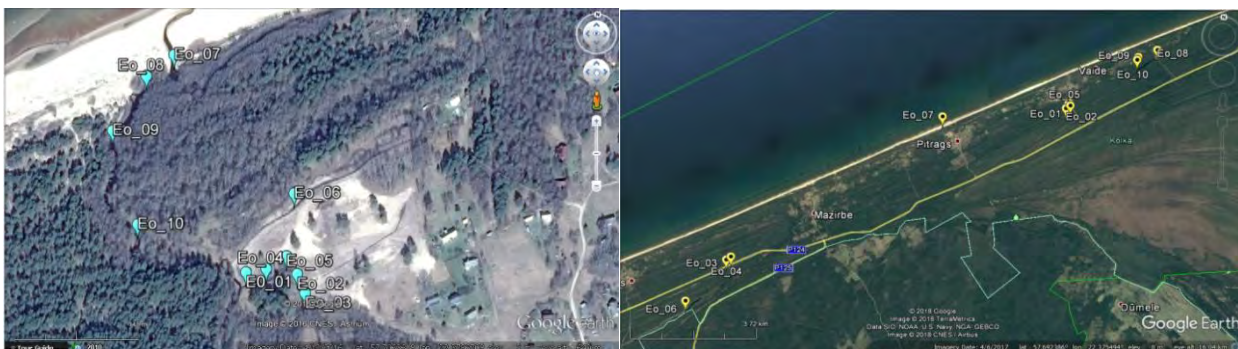
5.2.2.attēls

Ūdens paraugu ņemšanas vietas Silenes parauglaukumā 2016.gadā (zilie simboli) un 2018.gadā (dzeltenie simboli)



5.2.3.attēls

Ūdens paraugu ņemšanas vietas Apguldes parauglaukumā 2016.gadā (zilie simboli) un 2018.gadā (dzeltenie simboli)



5.2.4.attēls

Ūdens paraugu ņemšanas vietas Slīteres parauglaukumā 2016.gadā (zilie simboli) un 2018.gadā (dzeltenie simboli)



5.2.5.attēls

Ūdens paraugu ņemšanas vietas Papes parauglaukumā 2016.gadā (zilie simboli) un 2018.gadā (dzeltenie simboli)

5.3.Rezultāti

Purva bruņurupuča DNS ūdens paraugos konstatēts divos no četriem parauglaukumiem – Apguldes un Silenes. Apguldes parauglaukumā DNS konstatēta četros paraugos (5.3.1.attēls), meliorācijas grāvī, tam pieguļošajā dīķī un „Briežu” māju piemājas dīķī dienvidrietumos no Apguldes ciema. Savukārt Silenē, dabas liegumā „Ilgas” un dabas parka D daļā konstatēts sešos dīķos, kas atjaunoti/izveidoti projekta LIFE-HerpetoLatvia laikā (2010-2014), kur projekta beigās izlaisti nebrīvē savairoti bruņurupuči (5.3.2. attēls).



5.3.1.attēls

Purva bruņurupuča vides DNS pozitīvu (rozā simboli) un negatīvu (balti simboli) paraugu ņemšanas vietas Apguldes parauglaukumā (2016-2018).



5.3.2.attēls

Purva bruņurupuča vides DNS pozitīvu (rozā simboli) un negatīvu (balti simboli) paraugu ņemšanas vietas Silenes parauglaukumā (2016-2018).

5.4.Rezultātu izvērtējums

Pētījuma rezultātā neizdevās apstiprināt purva bruņurupuču populāciju esamību dabas parkā „Pape” un Slīteres nacionālajā parkā. Iespējams, ka novērojumi attiecās uz atsevišķiem izbēgušiem īpatņiem, vai arī bruņurupuča populācijas atrodas ārpus paraugu ņemšanas vietām. Apguldes apkārtnē ir apstiprinājusies purva bruņurupuča populācijas klātesamība vietā, kur bruņurupuči izlaisti 1980to gadu vidū (Egona Tones ziņojums). Silenē bruņurupuču DNS konstatēta vietās, kur tie ir bijuši izlaisti sugas populācijas atjaunošanas laikā. Papildus DNS datiem, 2018.gadā Silenē ir veikti vizuāli novērojumi (5.4.1.attēls). Vienlaicīgi bruņurupuču novērojumi dažādos dīķos liecina par vismaz 16 bruņurupuču klātbūtni. Šī monitoringa ciklā apsekotajās vietās turpmāk veikt vides DNS analīzes vairs nav nepieciešams. Apguldes un Silenes atradnēs turpmākais monitoringa jāveic izmantojot metodikā (Čeirāns 2013) aprakstīto murdu un vizuālo novērojumu metodi. Nākamajā monitoringa ciklā vides DNS monitoringa jāveic sekojošu 2010-2017 gadu atradumu vietu tuvumā, kur atrasti pieauguši bruņurupuči, kas migrē pāri ceļam: Plakanciems (29.05.2017.; 56.771526°N, 24.110631°E), Nastrova-Viļaka (10.09.2015.; 57.191874°N, 27.578599°E), Šalmanovka (22.06.2010.; 55.820646°N, 26.675631°E), Atašene-Marinceja (2010; 56.576797°N, 26.357883°E). Visas šīs atradnes ir drošas, bruņurupuči redzēti, vai ir to foto.



5.4.1.attēls

Purva bruņurupucis (*Emys orbicularis*) dabā, projekta LIFE-HerpetoLatvia (2010-2014) laikā atjaunotā dīķa krastā dabas parkā „Silene” (Mihaila Pupiņa foto)

Literatūra

Čeirāns A. 2013b. Abinieku un rāpuļu monitoringa metodika Natura 2000 teritorijās. Latvijas Dabas fonds, 33 lpp. Word dokuments, pieejams Informācijas un sadarbības tīkla (CHM) interneta vietnē, <http://biodiv.daba.gov.lv/fol302307/fol634754/natura-2000-teritoriju-monitoringa-metodikas-2013.-gada-redakcija-aktualizetas/abinieki-un-rapuli>

Pupiņš M., Pupiņa A. 2007. Eiropas purva bruņurupuča *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) sugas aizsardzības plāns Latvijā. -Latgales Ekoloģiskā biedrība, Daugavpils: 104. ISBN 978-9984-39-430-5

Valentini A. u.c. 2016. Next-generation monitoring of aquatic biodiversity using environmental DNA metabarcoding // *Molecular Ecology* 25: 929-942

6.Sila ķirzakas monitorings

6.1.Ievads

Līdzšinējie sila ķirzakas pētījumi Latvijā ir bijuši veltīti sugas izplatībai un biotopiem (Čeirāns 2006, Čeirāns 2007a, Čeirāns 2007b), atsevišķos gadījumos ir sniegtas ziņas par novēroto skaitu atsevišķos uzskaites posmos (Zirnis, 1980). Dotais monitorings ir pirmais sila ķirzakas pētījums Latvijā, kura laikā noteikts tās blīvums zinātniski korektā un atkārtojamā veidā. Sila ķirzakas monitoringa metodika izstrādāta 2013. gadā, Latvijas Dabas fondā (LDF) projekta „Bioloģiskās daudzveidības monitoringa programmas aktualizācija un dabas aizsardzības institūciju personāla apmācība” ietvaros. Kopš izstrādes šī metodika nebija pielietota dabā, tādēļ dotā monitoringa plānošanas laikā un sākuma posmā faktiski notika arī metodikas aprobācija, kuras rezultātā salīdzinot ar LDF „Abinieku un rāpuļu fona monitoringa metodiku” ieviestas sekojošas izmaiņas:

- ✓ rietumu (jeb Ziemupes) parauglaukums salīdzinot ar metodikā sniegtajām robežām pavisam 1 km uz D, bet dienvidaustrumu (jeb Daugavpils) parauglaukums pavisam 2 km uz Z, kas ļāva parauglaukumos ietvert lielāku sila ķirzakas potenciālo biotopu – sauso priežu mežu ekotopu platību;
- ✓ atsevišķu 1 km transektu vietā, kas katrs būtu jāiziet 3 atkārojumos sezonas laikā, izmantoti garāki transektu posmi, kas katrs iziets vienu reizi sezonas laikā. Šāda pieeja ļāva aptvert plašāku pētījuma teritoriju un iegūt reprezentatīvākus datus. Ir pierādīts, ka herpetoloģiskajā monitoringā lielākas platības apsekošana ar mazāk atkārojumiem sniedz labākus rezultātus nekā mazākas platības apsekošana vairāk atkārojumos, ja vien nav runa par ļoti reti sastopamām sugām (Ficetola et al. 2017);
- ✓ gadījumos, kad parauglaukumā nebija pietiekošā platībā sila ķirzakai piemēroti biotopi (rietumu jeb Ziemupes un ziemeļu jeb Zīles parauglaukumi), uzskaites tika veiktas arī ārpus parauglaukuma, iespējami tuvu tā robežām;
- ✓ transekta platums, atšķirībā no LDF metodikā aprakstītā, netika iepriekš noteikts, jo ķirzakas novērošanas varbūtība atkarīga no veģetācijas biežuma un uzskaites veicēja pieredzes, bet joslas platums, kurā uzskaitē būs efektīva, iepriekš nav zināms. Tā vietā uzskaites joslas platums noteikts pētījuma gaitā;
- ✓ izstrādāta sila ķirzakas skaita novērtēšanas metode izmantojot uzskaites rezultātu ekstrapolācijas, uzskaites joslas platumu noteikšanu pēc empīriskiem datiem un literatūrā pieejamās sila ķirzakas detektēšanas varbūtības.

6.2.Materiāls un metodika

6.2.1.Parauglaukumu raksturojums

Dati tika ievākti četros 5x5 km parauglaukumos, kuru robežu nospraušanā izmantots 1x1 km LKS kvadrātu tīkls. Parauglaukumi atradās teritorijās ar nozīmīgu sila ķirzakas biotopu – sauso priežu mežu un piekrastes biotopu īpatsvaru dažādās Latvijas daļās – i) centrā, Garkalnes apkārtnē, ii) dienvidaustrumos, ziemeļos no Daugavpils, iii) rietumos, piejūras joslā Ziemupes apkārtnē, iv) ziemeļos, uz Z no Gaujas, Zīles apkārtnē (6.2.1.1. attēls). Centrālais jeb Garkalnes parauglaukums atrodas ap 5 km

uz ZR no Rīgas, Piejūras zemienē, parauglaukumā dominē sausi priežu meži uz smilšainām augsnēm (6.2.1.1.tabula); šajā teritorijā sila ķirzaka ir samērā parasta suga, pirms monitoringa veikšanas parauglaukumā un tā apkārtnē jau bija zināmi vairāki desmiti sugas novērojumu. Dienvidaustrumu parauglaukums atrodas 2-3 km uz Z no Daugavpils pilsētas; līdzīgi kā Garkalnes parauglaukumā, dominē sausie priežu meži uz smilšainām augsnēm, un arī Daugavpils apkārtnē sila ķirzaka ir samērā parasta suga. Ziemeļu, jeb Zīles parauglaukums atrodas Latvijas ziemeļdaļā, 4-5 km uz D no Valkas; neskatoties uz to, ka potenciāli piemēroti biotopi-sausie priežu meži, aizņem samērā lielu platību, sila ķirzaka šeit ir reta, pirms monitoringa bija zināma tikai vienā vietā parauglaukuma dienviddaļā. Rietumu, jeb Ziemupes parauglaukums atrodas jūras piekrastē, ap 5 km uz DR no Pāvilostas. Šajā teritorijā sausie priežu meži aizņem mazāku platību, nekā citos parauglaukumos, turklāt šajos meža tipos ir samērā maz traucētu biotopu (6.2.1.2.tabula), kas būtu piemēroti sila ķirzakai; tomēr sila ķirzakai piemēroti nemeža biotopi atrodas praktiski visas piekrastes garumā, kur raksturīgas pelēkās kāpas ar skrajām zemu priežu audzēm; pirms monitoringa uzsākšanas droši sugas novērojumi nav bijuši, ir bijušas nepārbaudītas ziņa par novērojumu 2001.gadā Ziemupes dabas liegumā.

6.2.1.1. tabula

Sila ķirzakai potenciāli piemērotu sauso priežu meža tipu un dažu citu biotopu platības (km²)/īpatsvari no parauglaukuma kopējās sauszemes teritorijas platības

Biotops	Garkalne	Zīle	Ziemeupe	Daugavpils
Sils	0.59/2%	2.18/9%	2.31/10%	1.30/5%
Mētrājs	10.40/42%	5.95/24%	3.82/16%	5.84/23%
Lāns	6.18/25%	1.40/6%	2.21/10%	7.60/30%
Damaksnis	0.30/1%	2.01/8%	0.27/1%	1.74/7%
Piejūras kāpu biotopi	-	-	0.31/1%	-
Gaujmalas parkveida pļavas, sausas pļavas, sugām bagātas atmatas	-	0.10/<0.1%	-	-



6.2.1.1.attēls

Sila ķirzakas parauglaukumu atrašanās vietas Latvijā

6.2.1.2.tabula

Traucētu, sila ķirzakai piemēroto biotopu (jaunaudžu (<30 gadi), izcirtumu, elektrostīgu, klajumu u.c.) īpatsvars dotā meža tipa platībā

Meža tips	Garkalne	Zīle	Ziemupe	Daugavpils
Sils	19%	20%	1%	14%
Mētrājs	16%	19%	4%	14%
Lāns	12%	13%	6%	12%
Damaksnis	2%	28%	27%	21%

6.2.2.Uzskaišu veikšana

Uzskaites veiktas izejot maršrutus (jeb transektus) sila ķirzakas aktivitātei optimālos apstākļos (dienas 1.pusē-dienas vidū, temperatūra 19-25°C, mainīgs mākoņu daudzums vai skaidrs laiks), maijā-jūlijā.1.dekādē. Katrs parauglaukums apmeklēts 3 reizes, katrā apmeklējuma reizē izietī atšķirīgi maršruti, kopējais maršrutu garums visiem parauglaukumiem bija 69.375 km (6.2.2.1.tabula). Gadījumos, kad parauglaukumā bija maz sugai piemērotu biotopu (Zīles, Ziemupes parauglaukumi), uzskaites veiktas arī ārpus parauglaukuma, iespējami tuvu tā robežām. Maršrutu garums dažādos biotopos parauglaukumos sniegts 6.2.2.2.tabulā. Parauglaukumu robežas un transektu atrašanās vietas sniegtas 6.2.2.1. attēlā.



6.2.2.1.attēls

Sila ķirzakas transekti Garkalnes, Zīles, Ziemupes un Daugavpils parauglaukumos; parauglaukumu izmērs 5x5 km, kartēm ir atšķirīgs mērogs, lai dažos parauglaukumos parādītu arī ārpus to robežām esošos transektus

Izejot maršrutu, atzīmēti laika apstākļi katra transekta uzskaites sākumā un beigās, atzīmēti biotopi, rūpuļu novērojumi (GPS koordinātas). Rūpuļu suga identificēta vizuāli, dzīvnieki netika ķerti. Visu parauglūkumu transektos biotopi bija līdzīgi, visas uzskaites veica viens novērotājs (Andris Čeirāns), tādēļ Daugavpils parauglūkuma rezultāti pielietoti aprēķiniem visos parauglūkos.

6.2.2.1.tabula

Transektu garums un skaits parauglūkos

Parauglūkums	1.uzskaites datums	2.uzskaites datums	3.uzskaites datums	Transektu skaits	Maršrutu kopgarums (km)
Garkalne	03.05.2016.	27.05.2016.	03.06.2016.	13	21,100
Zīle	06.05.2016.	30.05.2016.	14.06.2016.	14	15,125
Ziemepe	30.05.2017.	15.06.2017.	05.07.2017.	10	13,240
Daugavpils	22.05.2017.	16.06.2017.	10.07.2017.	10	19,910

6.2.2.2.tabula

Maršrutu garums (km) biotopos

Biotops	Garkalne	Zīle	Ziemepe	Daugavpils
Sīls				
izcirtumi, klajumi, jaunaudzēs ¹	1.460	0.400	0.100	0.610
elektrostīgas	0.465	1.300	0.000	0.855
mežmalas ²	0.000	0.695	0.730	0.665
mežs ²	0.260	1.410	1.805	0.345
Mētrājs				
izcirtumi, klajumi, jaunaudzēs	2.720	2.265	1.385	2.710
elektrostīgas	4.270	1.740	0.000	1.075
mežmalas	1.405	2.210	0.590	1.145
mežs	2.445	2.235	1.480	1.390
Lāns				
izcirtumi, klajumi, jaunaudzēs	0.450	1.050	0.830	1.830
elektrostīgas	2.070	0.590	0.000	1.240
mežmalas	2.060	0.855	0.945	1.385
mežs	1.250	0.170	1.795	2.850
Cits meža tips (damaksnis, priežu āreņi, kūdreņi, periodiski slapjie meži)				
izcirtumi, klajumi, jaunaudzēs	0.000	0.695	0.000	0.100
elektrostīgas	0.160	0.180	0.000	0.025
mežmalas	0.000	0.000	0.200	0.000
mežs	0.000	1.425	0.130	0.525
Cits biotops				
Ar lakstaugiem klātas pelēkās kāpas (ES 2130)	0.000	0.000	1.330	0.000
Priekškāpas (ES 2120)	0.000	0.000	0.250	0.000
Embrionālās kāpas (ES 2110)	0.000	0.000	0.135	0.000
Pelēkās kāpas ar ložņu kārkli (ES 2170)	0.000	0.000	0.120	0.000
Sausieņu pļava Gaujas krastā	0.000	0.500	0.000	0.000
Cita veida pļavas, ruderāli biotopi	0.000	0.000	1.345	0.000
Dzelzceļa stīgas	0.695	0.000	0.000	2.075
Superoptimāls biotops Krāslavas šosejas Z malā	0.000	0.000	0.000	1.015

¹ - izcirtumi, klajumi un jaunaudzēs, kuru vecums <30 gadiem; ² - audzēs vecums 30+ gadi

6.2.3. Datu analīze

Novērotais (relatīvais) sila ķirzakas blīvums tika noteikts atsevišķi katram biotopu veidam. Transektu garums noteikts kamerāli, veicot mērījumus Google Earth Pro programmā. Lai noteiktu transekta platumu, kurā uzskaitē ir bijusi efektīva, izmantoti dati no Daugavpils parauglaukuma. Šajā parauglaukumā tika mērīts ķirzakas pirmā novērojuma attālums perpendikulāri attiecībā pret uzskaites veicēja kustības virziena asi (n=46). Uzskaitīto īpatņu skaits katrā attāluma kategorijā un novērojumu kumulatīvās frekvences grafiks sniegts 6.2.3.1.attēlā. Maksimālais novērošanas attālums bija 2.5 m perpendikulāri pret kustības virzienu, taču attālumā, kas lielāks par 1 m novērojumu skaits strauji samazinājās. Attālumā 0-1 m konstatēts 71.74%, bet 1-2.5 m – 28.26% no visiem īpatņiem. Tādējādi noteikts, ka efektīvās uzskaites joslas platums ir bijis 1 m abpus novērotājam jeb 2 m platā transekta joslā.

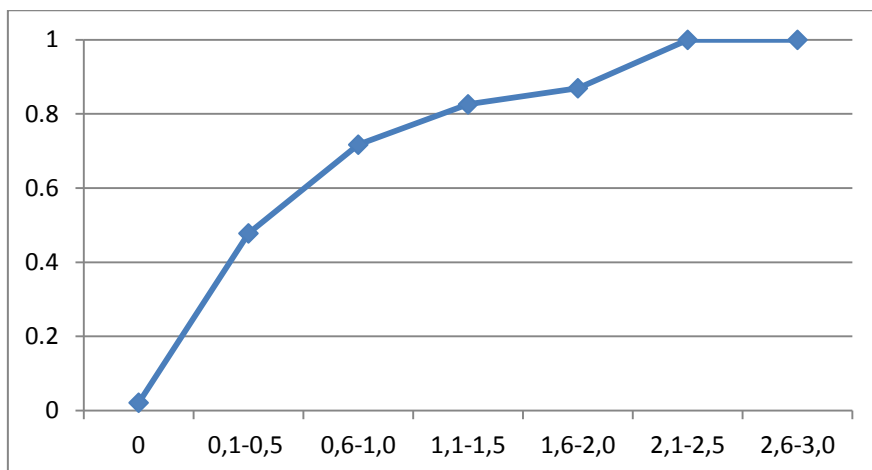
Relatīvais blīvums (īpatņi/ha) aprēķināts pēc formulas:

$$Brel = \frac{Skaitis * Kf2.0}{Tg * Tp2.0} * 100,$$

kur *Brel* ir relatīvais blīvums, *Skaitis* – īpatņu skaits transektā, *Tg* – transekta garums (km), *Tp2.0* – transekta platumu (dotajā gadījumā – 0.002 km), *Kf2.0* – īpatņu īpatsvars, kas sastapti 2 m joslā (dotajā gadījumā – 0.7174).

Monitoringa laikā sila ķirzakas aktivitāte būtiski nemainījās atkarībā no sezonas. Daugavpils parauglaukumā ķirzakas uzskaitītas dažādos posmos lāna un mētrāja tipa mežos gar Krāslavas šoseju. Tā, 22.maijā novērotais īpatņu blīvums bija 44 īpatņi/km, 16.jūnijā – 28 īpatņi/km, 10.jūlijā – 55 īpatņi/km. Visos šajos gadījumos uzskaitīto īpatņu skaits ir bijis ļoti augsts (tā, Daugavpils transektos mētrāja un lāna ekotopos vidēji uzskaitīti <3 īpatņi/km) un atšķirības, domājams, bija saistītas ar īpatņu nevienmērīgu sadalījumu biotopā, nevis ar sezonālām atšķirībām. Tādēļ visi dati varēja tikt analizēti kopā, neņemot vērā iespējamās sezonālās atšķirības sugu aktivitātē.

Absolūtā blīvuma noteikšanai nepieciešams zināt īpatņu detektēšanas varbūtību, jo ne visi sila ķirzakas īpatņi uzskaites brīdī ir aktīvi. Detektēšanas varbūtības novērtēšana pētījumā ir ļoti laika un darbietilpīga, jo nepieciešama īpatņu iezīmēšana ar vairākām atkārtotām uzskaitēm (piemēram, Bailey et al. 2004). Tādēļ, novērtējot absolūto blīvumu robežās „minimālais-maksimālais”, tika izmantoti dati par detektēšanas varbūtībām citos sila ķirzakas pētījumos. Kā minimālā detektēšanas varbūtība – 0.2, pieņemta vidējā dienas uzskaites varbūtībā pētījumā Nīderlandē (Kery et al. 2009), bet maksimālā detektēšanas varbūtība – 0.35, kas atbilst maksimālajām vidējām detektēšanas varbūtībām pētījumos Anglijā (Fearnley 2009) un Nīderlandē (Kery et al. 2009). Biotopu platības parauglaukumos noteiktas pēc mežaudzu daļplāniem, aizsargājamo biotopu platībām DAP datu bāzē OZOLS, Google Earth Pro ortofotokartēm un lauka pierakstiem.



6.2.3.1.attēls

Sila ģirzaka novērojumu (n=46) kumulatīvā frekvence (Y ass) atkarībā no novērojuma attāluma (m) perpendikulāri pret novērotāja kustības virzienu (X ass).

6.3.Rezultāti

6.3.1.Relatīvais (novērotais) blīvums biotopos

Sila ģirzaka konstatēta trijos no četriem parauglaukumiem (Ziemupes parauglaukumā netika konstatēta), tā uzskaitīta sila, mētrāja, lāna meža tipu traucētās vietās vai ekotopos, kā arī dažos citos biotopu veidos (6.3.1.1. tabula), savukārt citos meža tipos vai jebkāda veida neskartos mežos ar slēgtu vainagu suga netika konstatēta. Meža biotopos sugai optimāli ir mētrāja tipa meža ekotopi, kur visos parauglaukumos tika uzskaitīts augstāks ģirzaka blīvums nekā sila vai lāna tipa mežos (sk. blīvumus 6.3.1.1.tabulas ailēs „kopā visiem ekotopiem”). Zemākais sila ģirzaka blīvums bija meža biotopos Ziemeļlatvijā, bet augstākais – Latvijas dienvidaustrumu daļā. Meža biotopi ir ļoti nozīmīgi sila ģirzaka populācijām, jo aizņem lielas platības, tomēr citos biotopos sila ģirzaka blīvums bija augstāks gandrīz visos gadījumos. Maksimālais novērotais blīvums – gandrīz 150 īpatņi/ha, bija dienvidaustrumu Latvijā, ziemeļu ceļmalā ar dienvidu ekspozīciju. Šeit ceļmalas joslas platums līdz tuvējam mežam bija ~5m, ceļmalas uzbērums bija no šķembām un smiltīm, ļāva sila ģirzakām izrakt slēptuves un sniedza arī olu dēšanas vietas.

6.3.2.Populācijas lielums parauglaukumos

Populācijas lielums parauglaukumos novērtēts kā minimālais un maksimālais atkarībā no aprēķinos pielietotās detektēšanas varbūtības. Maksimālajam populācijas lielumam pielietota detektēšanas varbūtība 0.2, bet minimālajam – detektēšanas varbūtība 0.35. Zīles parauglaukumā sila ģirzaka konstatēta Gaujmalas pļavu transektā, kas atrodas ārpus parauglaukuma. Līdzīgi biotopi pašā parauglaukumā netika apsekoti, un nav droši zināms, vai suga tur ir sastopama. Tādēļ minimālais populācijas lielums šajos biotopos Zīles parauglaukumā novērtēts kā 0, bet maksimālajam (līdzīgi kā citos biotopos) pieņemta detektēšanas varbūtība 0.2 (6.3.2.1.tabula). Vismazākā populācija bija Zīles parauglaukumā. Lielākā populācija – Garkalnes parauglaukumā; neskatoties uz to, ka īpatņu blīvums sugai raksturīgajos traucēta meža biotopos šeit bija ~2 reizes mazāks, nekā Daugavpils parauglaukumā, kopējā populācija bija nedaudz lielāka sakarā ar lielākām biotopu platībām.

6.3.1.1.tabula

Novērotais (relatīvais) sila ķirzakas blīvums (īpatņi/ha) biotopos

Biotops	Garkalne	Zīle	Ziemeupe	Daugavpils
<i>Sils</i>				
Traucēti biotopi agrās sukcesijas stadijās ¹	0	0	0	11.76
Mežmalas ²	-	0	0	0
Elektrostigas ³	0	2.76	-	0
Kopā visiem ekotopiem	0	1.51	0	4.07
<i>Mētrājs</i>				
Traucēti biotopi agrās sukcesijas stadijās ¹	13.19	1.51	0	11.92
Mežmalas ²	2.55	4.87	0	3.12
Elektrostigas ³	3.36	6.18	-	13.34
Kopā visiem ekotopiem	6.41	3.97	0	13.13
<i>Lāns</i>				
Traucēti biotopi agrās sukcesijas stadijās ¹	4.35	0	0	5.48
Mežmalas ²	1.74	8.37	0	3.88
Elektrostigas ³	3.46	0	-	8.66
Kopā visiem ekotopiem	2.89	2.87	0	6.52
<i>Dzelzceļa uzbērums</i>				
Mētrājs	-	-	-	6.90
Lāns	-	-	-	31.19
Cīts, ar ruderāla tipa veģetāciju	35.97	-	-	13.28
<i>„Superoptimāls” līnijveida biotops⁴</i>				
Mētrājs	-	-	-	147.99
Lāns	-	-	-	120.75
<i>Pļavu biotopi</i>				
Gaujmalas sausieņu pļava	-	5.49	-	-
Kāpu biotopi, pļavas, ruderāli biotopi	-	-	0	-

¹-izcirtumi, klajumi un jaunaudzes, kuru vecums <30 gadiem²-mežmalas slēgtiem mežu tipiēm, kuru vecums 30+ gadi; mežmalas jaunākās audzēs pieskaitītas traucētiem biotopiem; blīvuma aprēķināšanas nolūkā pieņemts, ka mežmalas joslas platums ir 10 m³-elektrostigas, kuru platums >20 m; izdalītas atsevišķā kategorijā kā izstiepti ekotopi, kuru sukcesija ir kavēta stigu uzturēšanas rezultātā⁴-šajā konkrētajā gadījumā A-R virzienā orientēta šosejas mala, ar slēptuvēm šosejas uzbērumā un optimālu ekspozīciju un neraksturīgi augstu populācijas blīvumu.

6.3.2.1.tabula

Maksimālais un minimālais populācijas lielums (īpatņi) parauglaukumos, kuros konstatēta sila ķirzaka

Biotops	Garkalne		Zīle		Daugavpils	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Sila ekotopi	0	0	68	119	329	576
Mētrāja ekotopi	5 281	9 241	865	1 515	2 882	5 043
Lāna ekotopi	954	1 670	48	84	2 034	3 559
Dzelzceļa uzbērums	103	180	-	-	267	660
„Superoptimāls” biotops	-	-	-	-	377	467
Sausieņu pļavas	-	-	0	960	-	-
<i>Kopā</i>	6 338	11 091	981	2 677	5 889	10 306

Plānojot dabas aizsardzības pasākumus vai nosakot populācijas lielumu, dažreiz ir pieļaujams izmantot ļoti aptuvenas sugas skaita aplēses, īpaši ja tas nepieciešams ļoti lielām teritorijām, piemēram visas Latvijas mērogā. Tādēļ 6.3.2.2.tabulā sniegti populāciju blīvumi meža tipiēm kopumā, ieskaitot gan ekotopus, gan neskartus meža biotopus.

6.3.2.2.tabula

Sila ķirzaka blīvums (īpatņi/ha) meža tipā kopumā, ieskaitot traucētus un neskartus mežus

Meža tips	Garkalne		Zīle		Daugavpils	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Sils	-	-	0.31	0.55	2.73	4.77
Mētrājs	5.08	8.88	1.45	2.54	5.39	9.43
Lāns	1.54	2.70	0.34	0.66	3.13	5.48

6.4.Rezultātu izvērtējums

Izvēlēta monitoringa metode parādīja labus rezultātus un būtiski uzlabojumi uzskaišu veikšanā vai datu aprēķinos nav nepieciešami. Sila ķirzaka netika konstatēta Ziemupes parauglaukumā, neskatoties uz pietiekoši lielu piemēroto biotopu klāstu un labu apsekošanu monitoringa laikā; sila ķirzaka abinieku un rāpuļu monitoringa laikā netika konstatēta arī transektos ārpus Ziemupes parauglaukuma robežām, ne arī Jūrkalnes un Orgsaļienas karjeros smilšu krupja monitoringa laikā. Tuvākās pašreiz droši zināmās sila ķirzaka atradnes ir ap 50 km attālumā – Bernātu un Kuldīgas apkārtnēs. Iespējams, ka Kurzemes rietumu piekrastē starp Liepāju un Ventspili ir sila ķirzaka areāla pārrāvums, kas nebija zināms pirms monitoringa uzsākšanas.

Pētījuma laikā sila ķirzaka netika konstatēta damakšņa tipa mežos, kur ir konstatētas sugas atradnes citās areāla daļās, it īpaši valsts dienviddaļā. Damakšņu īpatsvars parauglaukumos bija salīdzinoši neliels, turklāt parauglaukuma ekotopos un izcirtumos atjaunojas pārsvarā bērzi un egle, bet zemsedzē raksturīgs biezs krūmu un augstu lakstaugu stāvs. Šādi biotopi sila ķirzakai nav raksturīgi (Čeirāns 2007a, Čeirāns 2007b) un tādēļ tie, pārbaudot plānoto maršrutu dabā, parasti netika izvēlēti par uzskaišu vietām. Uzskatāms, ka parauglaukumos damakšņa tipa ekotopi pieder pie sub-optimāliem biotopiem ar nelielu nozīmi sila ķirzakai, vai arī sila ķirzaka šeit nav sastopama. Garkalnes parauglaukumā sila ķirzaka netika konstatēta sila tipa mežos, kas domājams ir nejaušība un saistīts ar sugas zemo blīvumu šajā biotopā šajā konkrētajā parauglaukumā.

Latvijā sila ķirzaka relatīvais blīvums ir samērā zems, meža ekotopos tas ir ~1.5 -13 īpatņi/ha, pļavu biotopos ~ 5-6 īpatņi/ha, bet lineāros biotopos ar optimālu ekspozīciju ~7-150 īpatņi/ha. Dotajā skaitā nav iekļauti šigadeņi, bet tikai vismaz 1 reizi pārziemojušas ķirzakas. Šāds blīvums visumā saskan ar uzskaitēm kaimiņvalstīs. Tā, tālāk uz dienvidiem esošajā Baltkrievijā, kur klimats sila ķirzakai ir piemērotāks, vidējais blīvums dažādos biotopos norādīts kā 7-80 īpatņi/ha, ceļmalās vidēji 125 īpatņi/ha (Pikulik et al. 1988). Pētījumā Zviedrijā, izmantojot dzīvnieku iezīmēšanas un atkārtotas noķeršanas metodi, atklātos virsajos sila ķirzaka absolūtais blīvums bija 7-50 īpatņi/ha (Olsson 1988); Latvijā, pārrēķinot relatīvā blīvuma datus absolūtajā (detektēšanas varbūtības: 0.2-0.35), mežā ekotopos blīvums ir praktiski identisks Zviedrijā norādītajam: 4-65 īpatņi/ha.

Literatūra

Bailey L.L., Simons T.R., Pollock K.H. 2004. Estimating detection probability parameters for Plethodon salamanders using the robust capture-recapture design // Journal of Wildlife Management 68 (1): 1-13

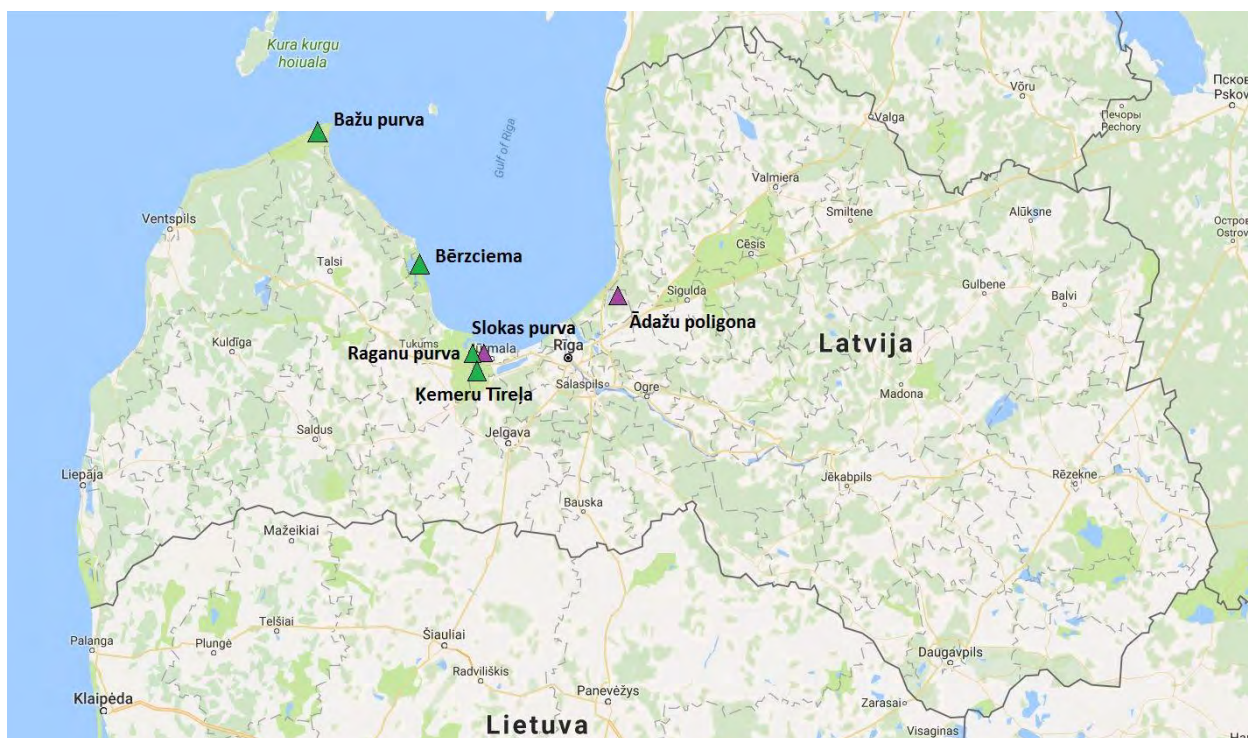
Čeirāns A. 2006. Reptile abundance in temperate-zone Europe: effect of regional climate and habitat factors in Latvia // Russian Journal of Herpetology 13 (1): 53-60

- Čeirāns A. 2007a. Distribution and habitats of the Sand Lizard (*Lacerta agilis*) in Latvia // Acta Universitatis Latviensis. Biology 723: 53-59.
- Čeirāns A. 2007b. Microhabitat characteristics for reptiles *Lacerta agilis*, *Zootoca vivipara*, *Anguis fragilis*, *Natrix natrix*, and *Vipera berus* in Latvia // Russian Journal of Herpetology 14 (3): 172-176.
- Fearnley H. 2009. Towards the ecology and conservation of sand lizard (*Lacerta agilis*) populations in Southern England. PhD thesis, University of Southampton, Faculty of Engineering, Science and Mathematics, School of Civil Engineering and the Mathematics, 246 pp.
- Ficetola G.F., Romano A, Salvidio S., Sindaco R. 2017. Optimizing monitoring schemes to detect trends in abundance over broad scales // Animal Conservation, DOI: 10.1111/acv.12356
- Kery M., Dorazio R.M., Soldaat L., van Strien A., Zuiderwijk A. and Royle J.A. 2009. Trend estimation in populations with imperfect detection // Journal of Applied Ecology 46: 1163-1172
- Olsson M. 1988. Ecology of a Swedish population of the sand lizard (*Lacerta agilis*) – a preliminary report // Mertensiella 1: 86-91
- Pikulik M.M., Baharev V.A., Kosov S.V. 1988. Baltkrievijas rāpuļi [krievu valodā]. Minsk: Nauka i tehnika. 166 lpp.
- Zirnis E. 1980. Latvijas PSR retie rāpuļi un abinieki. LVU diplomdarbs.

7. Gludenās čūskas monitorings

7.1. Ievads

Gludenās čūskas monitorings veikts saskaņā ar metodiku, kas aprakstīta 2013. gada Abinieku un rāpuļu Natura 2000 teritoriju monitoringa metodiku rokasgrāmatā. Divās Monitoringa rokasgrāmatā paredzētajās teritorijās – Slokas purva Z daļā un Ādažu poligonā, gludenās čūskas izpēte jau ir veikta 2011-2014 gados divu LIFE projektu ietvaros (šie rezultāti izmatoti zemāk sniegtajā monitoringa datu izvērtējumā), tādēļ šīs teritorijas aizvietotas ar Raganu purvu un Lielā Ķemeru tīreļa ZR daļu Ķemeru nacionālajā parkā, un ar salīdzinoši jaunu sugas atradni Bērziema apkārtnē dabas parkā „Engure” (7.1.1.attēls). Gludenās čūskas izpētē izmatotas uzskaites zem mākslīgām slēptuvēm. Šī metode Latvijā ir salīdzinoši labi atstrādāta un jau izmantota pētījumos (Čeirāns, Nikolajeva 2014, 2017). Mākslīgās slēptuves sugas biotopos tika izvietotas kopā ar sugas ekspertu Andri Čeirānu. Savukārt pašas uzskaites veica Dabas aizsardzības pārvaldes darbinieki – Andris Širovs, Daniels Elksnītis, Ieva Zviedre (visi-Pierīgas reģionālā administrācija), Sintija Martinsone (Monitoringa un plānojuma nodaļa), Ieva Lazda (LIFE projekts HYDROPLAN), Vilnis Skuja (Kurzemes reģionālā administrācija).



7.1.1.attēls

Gludenās čūskas izpētes parauglaukumi dotā monitoringa laikā (zaļi simboli) un iepriekšējo pētījumu vietas (violeto simboli)

7.2. Materiāls un metodika

Mākslīgās slēptuves (turpmāk MS) – tumši brūnas profilēta jumta skārda plātnes 1.1x0.5 m izvietotas trijās īpaši aizsargājamās dabas teritorijās vairākos parauglaukumos, ieskaitot iepriekš zināmās atradumu vietas. Pētījums ilga divus gadus – 2016 un 2017. MS novietotas 2016. gada jūlijā, nelielās grupās (5-14

MS) un atstātas uz visu turpmāko pētījuma laiku. Nākamā gada pavasarī MS novietojums daļēji mainīts Ķemeru nacionālā parka parauglaukumos. Šeit MS tika izvietotas divos parauglaukumos. Pirmā ir Lielā Ķemeru tīreļa ZR mala, degradēta augstā purva biotopā un ceļmalās (A un B grupa), kur uzskaites veiktas zem 18 MS, no kurām 9 MS bija abos uzskaites gados. Otrais parauglaukums bija Raganu purva R daļā, gar ceļu Ķemeri-Antiņciems. Šeit uzskaites veiktas zem 33 MS (apzīmētas kā C,D,E,F grupas), no kurām 4 MS bija abos uzskaites gados. Pēc pirmā uzskaites gada C,D,F grupas tika novāktas, bet MS pārvietotas cituviet rezultātu trūkuma dēļ. Ķemeru nacionālā parka MS grupu atrašanās vietas attēlotas kartē 7.2.1.attēlā. Bērziema parauglaukumā 37 MS tika izvietotas 4 grupās sausu pļavu un virsāju biotopos uz A no Bērziema (7.2.2.attēls). Slīteres nacionālā parka Bažu purva parauglaukumā 12 MS novietotas purva D malā uz Bažkangara (A grupa), 33 MS 4 grupās pa 5-14 MS ~4.5 km garā posmā uz Vīškangara (B,C,D,E grupas), bet 6 MS uz smilšainiem pauguriem purva R daļā ~500 m uz D no Vīškangara (F grupa) (7.2.3.attēls).

Atkarībā no gada un parauglaukuma, MS vienas sezonas laikā pārbaudītas 6-35 reizes, dienā, ar nolūku uzskaitīt gludenās čūskas, kas zem tām slēpās. Kontrolei tika reģistrēti atrastie visu sugu rāpuļu īpatņi, atzīmēti uzskaites apstākļi. Paraugošanas apjomi dažādām teritorijām un plātņu grupām sniegti tabulās 7.2.1.-3. Konstatētie gludenās čūskas īpatņi pēc iespējas tika nofotografēti, lai tos varētu identificēt atkārtotas novērošanas gadījumā pēc kakla daļas virspuses krāsojuma un zvīņu izvietojuma īpatnībām (7.2.4.attēls).

Tabula 7.2.1.

Ķemeru nacionālais parks, paraugošanas apjoms

MS grupa	2016			2017		
	MS skaits	Pārbaudījumu skaits	Produktīvās MS*	MS skaits	Pārbaudījumu skaits	Produktīvās MS*
A	10	17	60%	13	35	77%
B	3	17	100%	1	35	100%
C+E	10	15	50%	21	35	81%
D	6	14	33%	-	-	-
F	4	15	25%	-	-	-

*-MS, zem kurām konstatēta jebkura rāpuļu suga

Tabula 7.2.2.

Bērziems, paraugošanas apjoms

MS grupa	2016			2017		
	MS skaits	Pārbaudījumu skaits	Produktīvās MS*	MS skaits	Pārbaudījumu skaits	Produktīvās MS*
A	9	17	89%	9	33	78%
B	11	17	100%	11	33	100%
C	11	17	73%	11	33	100%
D	6	17	83%	6	33	100%

*-MS, zem kurām konstatēta jebkura rāpuļu suga

Tabula 7.2.3.

Slīteres nacionālais parks, paraugšanas apjoms

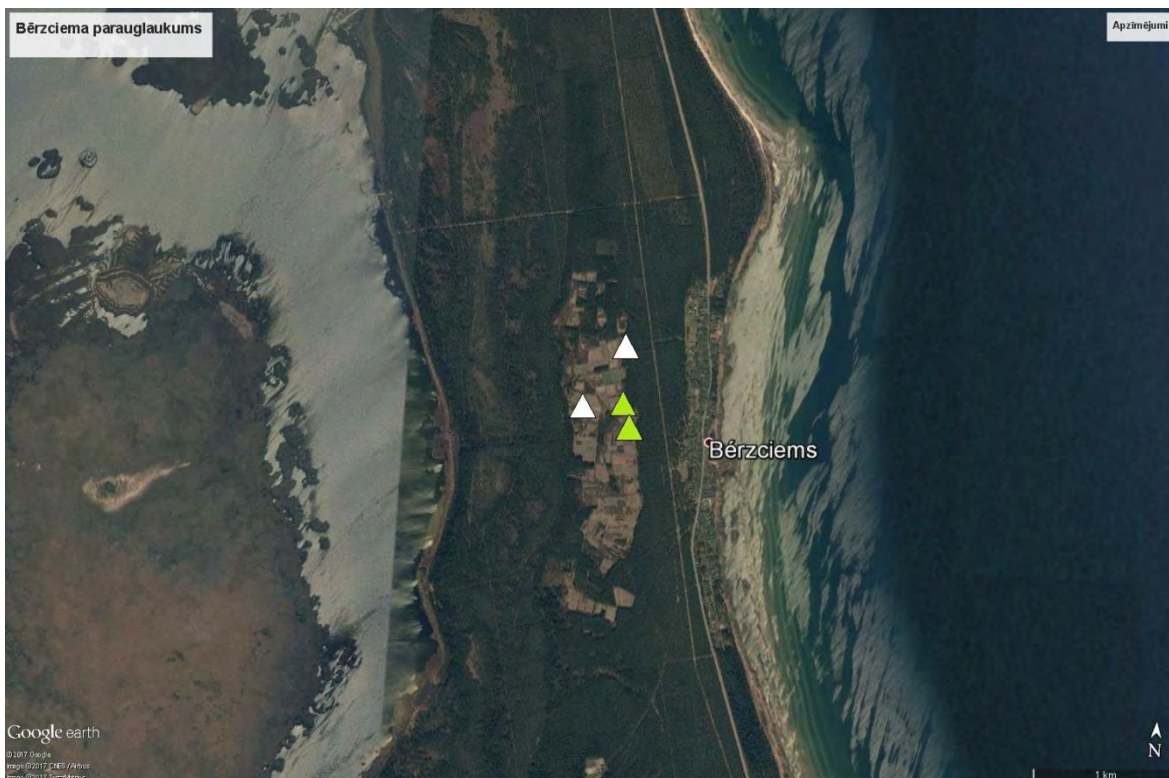
MS grupa	2016			2017		
	MS skaits	Pārbaudījumu skaits	MS plātnes*	MS skaits	Pārbaudījumu skaits	MS plātnes*
A	12	7	0%	12	9	8%
B	6	6	17%	6	7	0%
C	6	6	0%	6	8	33%
D	14	6	0%	14	9	21%
E	7	8	0%	7	8	14%
F	6	8	13%	6	9	13%

*-MS, zem kurām konstatēta jebkura rāpuļu suga



7.2.1.attēls

Mākslīgo slēptuvju (MS) grupu atrašanās vietas Ķemeru nacionālajā parkā; ar zaļu simbolu apzīmētas grupas, kur gludenā čūska tika, bet ar baltu - netika konstatēta



7.2.2.attēls

Mākslīgo slēptuvju (MS) grupu atrašanās vietas Bērziema apkārtnē; ar zaļu simbolu apzīmētas grupas, kur gludenā čūska tika, bet ar baltu - netika konstatēta



7.2.3.attēls

Mākslīgo slēptuvju (MS) grupu atrašanās vietas Bažu purvā; ar zaļu simbolu apzīmētas grupas, kur gludenā čūska tika, bet ar baltu - netika konstatēta

Datu analizē pielietoti samērā vienkārši rādītāji, kas ļāva novērtēt relatīvo blīvumu dažādu parauglūkumu salīdzinājuma nolūkā – i) MS īpatsvars, zem kurām konstatēta gludenā čūska, ii) vidējais īpatņu skaits zem tām MS, kur jebkad ir konstatēta gludenā čūska, vienā apsekojuma reizē. Aptuvenā teritorijas platība, kas tika apsekota ar MS grupu palīdzību, izmērīta Google Earth Pro programmā, bet īpatņu skaita noteikšanā izmantota identificēšana pēc fotogrāfijām, kas ļāva neieklaut vienu un tā paša īpatņa atkārtotu novērojumu populācijas blīvuma aprēķinā. Īpatņu konstatēšanas varbūtības pētījumam nav zināmas, kā arī nav zināma populācijas migrējošā daļa (gludeno čūsku gan parasti uzskata par sugu ar samērā nelielu individuālo iecirkni), tādēļ iegūtie blīvuma dati jāvērtē piesardzīgi.



7.2.4.attēls

Gludenās čūskas īpatņu kakla daļa tika fotografēta, lai krāsojuma un zvīņu novietojuma īpatnības varētu izmantot īpatņu identificēšanai; attēla fonā uz zemes redzama pētījumā izmantotā MS (Viļņa Skujas foto).

7.3.Rezultāti

Gludenās čūskas monitoringa rezultāti, kopā ar datiem par populācijām Ķemeru nacionālā parka Slokas purvā un Ādažu poligonā apkopoti 7.3.1.tabulā. Slokas (Vecā) purva populācija ir labi pētīta 2011-2014.gados, šeit konstatētas vairākas sub-populācijas, un tabulā sniegti relatīvā blīvuma dati divām sub-populācijām – i) ZA no Akača, kur ir Slokas purva centrālā sub-populācija ar samērā augstu īpatņu blīvumu, un ii) D no Akača, kas raksturo sub-populāciju ar zemu skaitu.

Tabula 7.3.1

Gludenās čūskas monitoringa rezultāti 2016.-2017.gados (Lielais Ķemeru tīrelis, Raganu purvs, DP Engure, Slīteres NP) un to salīdzinājums ar datiem no citām populācijām 2011.-2014.gadu pētījumos (Slokas (Vecais) purvs, AAA Ādaži)

ĪADT	Teritorija	Plātņu grupa	MS īpatsvars (%), zem kurām konstatēta suga	Paraugl aukuma platība (ha)	Vidējais īpatņu skaits/aps ekojums ¹	Identificēto īpatņu skaits	Identificēto ad īpatņu blīvums (īp/ha)
Ķemeru NP	Lielais Ķemeru tīrelis, ZR daļa	A (2016)	10	0.6	0.176	1 ad	1.7
	Raganu purvs	A (2017)	31	0.7	0.309	3 ad, 1 subad	4.3
		A (2016-2017)	27	0.7	0.282	4 ad, 1 subad	5.7
	Slokas (Vecais) purvs ²	C+E (2016)	7	0.5	0.071	1 ad	2.0
		E (2017)	14	0.9	0.081	3 ad	3.3
	AAA Ādaži poligons	ZA no Akača (2011-2014)	38	2.0	0.161	12 ad, 10 subad	6.0
D no Akača (2011-2014)		19	2.6	0.093	3 ad, 2 subad	1.2	
DP Engure	Bērziema pļavas	A+B (2016)	5	2.0	0.059	1 ad	0.5
	Bērziema pļavas	A+B (2017)	5	2.0	0.030	1 ad	0.5
Slīteres NP	Bažu purvs	B+C+D+E+F (2016-2017)	13	3.2	0.105	5 ad, 3 subad	1.6
AAA Ādaži poligons	Ādažu poligons	DR daļa (2014)	14	2.2	0.630	7 ad, 1 subad ³	3.2

¹-tikai MS, zem kurām suga ir konstatēta; ²-dati no citiem pētījumiem; ³-īpatņi nav identificēti, noteikts pēc maksimālā vienlaicīgi novērotā īpatņu skaita; ad-pieauguši, subad-nepieauguši īpatņi

Bažu purvā un Ķemeru gludenām čūskām novērotas atšķirības plātņu izmantošanā. Ķemeru čūskām raksturīga ilgstoša vienas un tās pašas MS izmantošana, dažiem īpatņiem bija raksturīga uzturēšanās zem vienas MS praktiski visā sezonas laikā (tabula 7.3.2). Savukārt Bažu purvā īpatņi nekad netika konstatēti atkārtoti ne tikai zem vienas un tās pašas MS, bet arī atkārtoti zem MS vispār (tabula 7.3.3.). Slokas purvā 2011-2014 gados tika pielietota gludeno čūsku čīpošana, un šis faktors būtiski neietekmēja īpatņu atkārtotu sastopamību, tādēļ maz ticams, ka Bažu purvā īpatņi vairs netika atkārtoti konstatēti traucējuma dēļ. Bērziema parauglaukumā katru gadu bija tikai viens gludenās čūskas novērojums, dažādās MS grupās, taču tikai ~200 m attālumā. Gludenā čūska otrajā gadījumā netika nofotografēta, tādēļ nav zināms vai tas bija viens un tas pats vai divi dažādi īpatņi.

Tabula 7.3.2

Identificēto īpatņu novērojumi Ķemeru (kolonnās zem datumiem MS kods)

Īpatņa ID	2016		2017								
	30.VIII	07.IX	01.VI	05.VI	26.VI	03.VIII	18.VIII	21.VIII	05.IX	08.IX	20.IX
K01	A8	A8									
K02			A11		A11	A11		A11	A11	A11	
K03			A11		A11						
K04				A8				A8	A8		
K05							E1				
K06							E3				
K07*										A6	
K08											E3

*-subad īpatnis

Tabula 7.3.3.

Identificēto īpatņu novērojumi Slīterē (kolonnās zem datumiem plātņu MS kods)

Īpatņa ID	2016	2017					
	09.IX	28.IV	31.VII	03.VIII	26.VIII	13.IX	16.IX
S00**	F6						
S01*		D9					
S02			C3				
S03				E7			
S04					C3		
S05						C5	
S06**							D9
S07							F6

*-pagājušā gadā dzimis īpatnis; **-subad īpatnis (1+ gadus vecs)

7.4.Rezultātu izvērtējums

Populācijas relatīvā lieluma novērtējumam gludenās čūskas monitoringa dati salīdzināti ar datiem no labas populācijas (Slokas purvs Z no Akača) un vājas populācijas (Slokas purvs D no Akača). Parauglaukumā Lielā Ķemeru tīreļa ZR daļā gludenā čūska apdzīvo daļēji nosusinātus biotopus, kas izveidojušies kādreizējās kūdras ieguves vietā. Nesen šeit ir veikti purva biotopa atjaunošanas pasākumi, un pašreiz sugai piemērota teritorija ir samērā neliela, - tās ir sausas vai periodiski mitras priežu audžu malas gar izstrādātiem kūdras karjeriem ziemeļos no uz dambja esoša šaura grants ceļa. Novērojumu biežums bija augstāks, nekā labā Slokas purva populācijā, pie tam 2017.gadā tas bija ievērojami augstāks nekā 2016.gadā. Ja tā nav nejaušība, tad tas var būt saistīts ar gruntsūdeņu līmeņa celšanos purva biotopu atjaunošanās rezultātā, sugai piemēroto biotopu platības samazināšanos un īpatņu pārvietošanos uz atlikušajiem piemērotajiem biotopiem. Šādā gadījumā gaidāma gludenās čūskas populācijas samazināšanās tuvāko gadu laikā. Pašreiz piemērotu biotopu platība labākajā gadījumā ir daži hektāri, un pie esoša blīvumu sugas kopējās populācijas lielums izstrādātajos karjeros Ķemeru tīreļa ZA daļā vērtējams kā daži desmiti pieaugušu īpatņu. Raganu purva populācijas apdzīvotie biotopi vērtējami kā sub-optimāli, purva biotopi ir slapji, bet sugai piemērotas vietas ir pārsvarā ceļa uzbēruma tuvumā. Suga konstatēta tikai parauglaukuma Z daļā, skrajās priežu audzes malā, vietā ar dienviņu ekspozīciju. Relatīvā blīvuma dati liecina par vāju populāciju, tomēr iespējams, ka šī ir tikai perifērā daļa no lielākas sub-populācijas, kas sastopama gar Raganu purva R un Z malām esošo smilšaino pauguru grēdām.

Gludenās čūskas monitoringā visvājākie rezultāti bija Bērziema populācijai. Pirms monitoringa veikšanas dabas parkā „Engure” bija zināmas tikai dažas sugas atradnes. Tā, 1972.gadā suga konstatēta Mērsraga D malā (Luta 1973), 2000šo gadu sākumā konstatēta ziemeļos no ornitologu bāzes (Roberta Šiliņa novērojums), bet 2014.gadā - plāvās rietumos no Bērziema (Julitas Klušas ziņojums portālā dabasdati). Šīs plavas tika izvēlētas par monitoringa vietu, MS izvietotas arī 2014.gada novērojuma vietas tiešā tuvumā. Iegūtie dati liecina par ļoti zemu populācijas blīvumu. Tas nevarētu būt saistīts ar parauglaukuma nepietiekošu apsekojumu, jo 2 gadu laikā MS apsekotas 50 reizes, un rāpuļi (jebkuras sugas) konstatēti zem 95% plātņu, kas ir absolūti labākais rādītājs visiem līdz šim veiktajiem gludenās čūskas pētījumiem. Pētījumā bija izvēlētas vietas ar optimālu ekspozīciju un biotopiem. Mērsraga plāvās sugai potenciāli piemērotu biotopu platība ir vismaz 20-30 ha. Lielas sugai piemērotu biotopu platības ir arī Ādažu populācijā, tomēr tur suga ir sastopama ļoti nevienmērīgi. Līdzīga situācija iespējama arī Bērziema plāvās, kur ar MS palīdzību apsekoti daži procenti no potenciāli piemērotu biotopu kopējās platības, un vietas ar augstāku īpatņu blīvumu var nebūt konstatētas. Ņemot vērā Bērziema plāvu platību, populācijas lielums šeit vērtējams kā vismaz daži desmiti pieaugušo īpatņu.

Bažu purva populācija apdzīvo smilšainus paugurus pa Viškangaru purva ZR malā, vismaz 4.5 km posmā, iespējams sastopama vēl ~ 3 km posmā pa kangaru tālāk uz DR, kur ir līdzīgi biotopi, bet pētījums netika veikts. Gludenā čūska var šķērsot purva biotopu vairākus desmitus vai pat simtus metru attālumā, un ir sastopama smilšainos pauguros arī uz D no Viškangara. Bažu purva D malā līdz šim nav konstatēta. Populācija īpatnēja ar to, ka līdz 50% no konstatētajiem īpatņiem raksturīgs vāji izteikts ķermeņa zīmējums pat kakla daļā (kur tas parasti ir kontrastains). Uzskaitē Bažu purva populācijas relatīvā blīvuma rādītāji vairāk atbilst zema blīvuma populācijai. Tomēr MS uzskaitē šeit bija mazāk efektīva nekā citos parauglaukumos. Tā, visi čūskas īpatņi konstatēti zem MS tikai vienu reizi, un produktīvo MS īpatsvars bija zems. Tādēļ ticamāk, ka Bažu purva populācijas patiesais blīvums ir nevis zems, bet vidējs. Šī ir nomaļa teritorija bez negatīvas antropogēnās ietekmes; sakarā ar nabadzīgo, smilšaino augsni, ir vājāk pakļauta sukcesijai slēgtas kokaudzes veidošanās virzienā; piemērotu biotopu platības ir vairāki desmiti hektāru. Kopējais populācijas lielums Bažu purva Z malā vērtējams kā vairāki simti pieaugušo īpatņu.

Gludenās čūskas blīvums ar MS palīdzību pētītajās Latvijas populācijās ir ~ 1.5-6 pieaugušie īpatņi uz hektāru. Kopā ar jaunajiem īpatņiem (kas retāk izmanto MS), un to pieaugušo īpatņu daļu, kas nav konstatēta zem MS, patiesais skaits varētu būt līdz 2 reizes lielāks – 3-12 eksemplāri/ha. Latvijas populācija ir izolēta, atrodas uz areāla Z robežas un >300 km attālumā no tuvākajām populācijām Lietuvas DA daļā un Baltkrievijas vidusdaļā. Latvijā sugas blīvums saskan ar datiem par citām populācijām areāla ziemeļu daļā. Lietuvā gludenās čūskas blīvums novērtēts kā 1-10 īpatņi/ha (Gruodis 1987). Baltkrievijā blīvums novērtēts kā 3-25 īpatņi/ha, vidēji – 16 (Drobenkov 2000). Uz areāla ZR robežas – Anglijā, blīvums novērtēts kā 11-17 īpatņi/ha (Spellerberg, Phelps 1977).

Literatūra

Čeirāns A., Nikolajeva L. 2014. Study of smooth snake (*Coronella austriaca*) population in the Slokas Bog, Latvia // Herpetological Facts Journal, 2014 (1): 22-32

Čeirāns A., Nikolajeva L. 2017. Habitat ecology of the smooth snake *Coronella austriaca* and its reptilian prey in the degraded bog with implications for artificial refuge surveys // Zoology and Ecology, 27 (1): 19-29

Drobenkov S. 2000. Ecology of smooth snake (*Coronella austriaca*) in Belarus // Russian Journal of Herpetology 7 (2): 135-138

Gruodis S. 1987. Abinieki un rāpuļi // Agroainavas ekoloģiskā optimizācija, Maskava, 144-149 [krievu val.]

Ļuta K. 1973. Gludenā čūska Mērsragā // Dabas un vēstures kalendārs 1974. gadam. Zinātne, Rīga. -112

Spellerberg, I. F., Phelps T. E. (1977) Biology, general ecology and behaviour of the snake, *Coronella austriaca* Laurenti // Biol. J. Linn. Soc. London, 9 (2), 133-164.

8. Priekšlikumi turpmākajam monitoringam

I. Būtiskas izmaiņas monitoringa sadaļās.

1. Smilša krupja monitoringu jāiekļauj vokalizējošo abinieku monitoringā, līdzīgi, kā tajā ir iekļauts sarkanvēdera ugunskrupja monitoringa. Kopējo kvadrātu skaitu nepieciešams palielināt līdz 65 kvadrātiem, pievienojot 5x5 km parauglaukumus ar smilšu krupja Karateru, Ādažu, Dvietes, Bēnes un Ušu populācijām. Monitoringu šajos kvadrātos jāveic standartizētā veidā, saskaņā ar vokalizējošo abinieku monitoringa metodiku. Galvenā uzmanība šeit jāpievērš nakts uzskaitēm smilšu krupja aktivitātes periodā.

2. Jāatsakās no sadaļas „Zaļo varžu monitoringa izmantojot DNS analīzes”, jo savu sākotnējo mērķi – novērtēt ezera vardes (*Pelophylax ridibundus*) klātbūtni Daugavas un Lielupes baseinos, tas ir izpildījis, bet monitoringa resursi nepieciešami citu monitoringa sadaļu attīstībai.

3. Veikt abinieku hitridiomikozes ierosinātāja – *Batrachochytrium dendrobatidis* monitoringu, aptverot visu Latvijas teritoriju. Šāda pētījuma nepieciešamība norādīta Latvijas Vides aizsardzības fonda finansētā projekta „Datu ieguve un vadlīniju izstrādāšana triju invazīvo, abiniekiem letālo, svešzemju organismu sugu ierobežošanas pasākumu veikšanai Dienvidaustrumu Latvijā” (Nr.1-08/153 /2017) ietvaros izstrādāto vadlīniju sadaļā 3.5.2 (Čeirāns u.c. 2018). Hitridiomikozes izraisītāja monitoringam jābūt saistītam ar vokalizējošo abinieku monitoringa parauglaukumu kvadrātu tīklu. Pētījums jāveic 30 šī tīkla kvadrātos, kvadrātu izvēle veicama ierobežoti randomizētā veidā – katrā no dotās atskaites 1.2.1 kartes desmit sektoriem nejauši izvēloties 3 kvadrātus. Katrā kvadrātā jāpaņem paraugi no vismaz 30 zaļo varžu (*Pelophylax sp.*) īpatņiem. Tiem ir jābūt vēderpuses gļotādas paraugiem, analīzes jāveic pielietojot kvantitatīvās polimerāzes ķēdes reakcijas (*qPCR*) metodi.

II. Precizējumi monitoringa sadaļās.

1. Visās monitoringa sadaļās pētījumi jāveic saskaņā ar abinieku un rāpuļu fona un Natura 2000 teritoriju monitoringa metodikām (Čeirāns 2013a, Čeirāns 2013b) un dotajā atskaitē aprakstīto metodiku. Metodiku nesaskaņas gadījumā, pētījumi jāveic saskaņā ar dotajā atskaitē aprakstīto metodiku.

2. Vokalizējošo abinieku uzskaitē kvadrātu skaits jāpalielina līdz 65, iekļaujot smilšu krupja monitoringa kvadrātus (sk. augstāk).

3. Lielā tritona monitoringā jāatsakās no diviem parauglaukumiem – Gaviezes āmuļu un Mangaļsalas, kur lielais tritons pašreiz vairs nav sastopams. Lielais tritons ir minēts dabas lieguma „Augstroze” sugu sarakstā, lai gan pēdējā dabas plāna izstrādes laikā 2017.gadā (projekts LIFE15 CCM/DE/000138, „LIFE Peat Restore”) suga šeit netika atrasta. Dotā teritorija ir interesanta no sugas areāla noskaidrošanas viedokļa – citur Vidzemes ZR daļā ziņojumu par sugas klātbūtni nav. Nepieciešams iekļaut Augstrozes parauglaukumu lielā tritona monitoringā. Ieteicamais apsekojamo ūdenstilpņu skaits katrā monitoringa parauglaukumā – 15 (iepriekš – 10).

4. Purva bruņurupucim nepieciešams veikt turpmāko populāciju monitoringu ar murdiem un vizuāliem novērojumiem parauglaukumos, kur suga konstatēta 2016-2018. gadu monitoringā ar vides DNS palīdzību – Apguldes apkārtnē un dabas parkā „Silene”. Ieteicamais pētījuma apjoms katrā populācijā - 10 murdi, ievietoti uz 5-7 dienām, 3 reizes sezonā. Pētījumu ar vides DNS analīžu palīdzību nākamajā monitoringa ciklā jāveic četrus jaunus parauglaukumus, 5.4 nodaļā minēto bruņurupuča novērojumu

apkārtnē. Pētījuma apjoms jaunajos parauglaukumos – vides DNS analīzes 10 punktiem vienā atkārtojumā.

5. Sila ķirzakas monitoringā jāatsakās no rietumu parauglaukuma, kur sila ķirzaka nav konstatēta pētījuma laikā un, domājams, vispār nav sastopama areāla pārrāvuma dēļ. Atlikušie trīs parauglaukumi atrodas dažādos Latvijas reģionos, dažādos platuma grādos un ir pietiekami sugas fona monitoringa vajadzībām.

6. Gludenās čūskas monitorings arī turpmāk veicams 2016-2018 gadā pētītajās teritorijās, tomēr Slīteres un Ķemeru parauglaukumos nepieciešamas pētījumu vietu izmaiņas. Ķemeru NP šajā monitoringa ciklā pētījums jāveic Slokas purvā, kur ir pašreiz labākā zināmā sugas populācija Latvijā, kas pēdējo reizi apsekota 2014.gadā. Savukārt Slīteres NP jāiekļauj potenciālie sugas biotopi rietumos no 2016-2018.gada monitoringa vietas. Aptuvenais kopējais pētījuma apjoms – 20 apsekojumi 40 mākslīgajām slēptuvēm katrā no trim teritorijām.

Literatūra

Čeirāns A. 2013a. Abinieku un rāpuļu fona monitoringa metodika. Latvijas Dabas fonds, 36 lpp. Word dokuments, pieejams Informācijas un sadarbības tīkla (CHM) interneta vietnē, <http://biodiv.daba.gov.lv/fol302307/fol634754/fona-monitoringa-metodikas/abinieki-un-rapuli>

Čeirāns A. 2013b. Abinieku un rāpuļu monitoringa metodika Natura 2000 teritorijās. Latvijas Dabas fonds, 33 lpp. Word dokuments, pieejams Informācijas un sadarbības tīkla (CHM) interneta vietnē, <http://biodiv.daba.gov.lv/fol302307/fol634754/natura-2000-teritoriju-monitoringa-metodikas-2013.-gada-redakcija-aktualizetas/abinieki-un-rapuli>

Čeirāns A., Pupiņš M., Pupiņa A., Škute A. 2018. Vadlīnijas invazīvo organismu – rotana (*Perccottus glenii*) un abinieku patogēnu *Batrachochytrium* spp., ierobežošanas pasākumu veikšanai Daugavpils, Ilūkstes un Krāslavas novados. Daugavpils Universitāte, 48 lpp

Pielikums

Sugu un biotopu direktīvas II pielikuma sugu populācijas Natura 2000 teritorijās

Dotā informācija paredzēta Latvijas valsts ziņojumam par Sugu un biotopu direktīvas ieviešanu 2013-2018 gada periodā, kas tiek veikta saskaņā ar direktīvas 17.pantu. Visos gadījumos sniegts pieaugušo, vairotiespējīgo īpatņu skaits, izmantoti monitoringa dati, kas papildināti ar informāciju par doto periodu no publiskām datu bāzēm (OZOLS, dabasdati.lv).

Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas	Ugunskrupis (<i>Bombina bombina</i>)	Liels tritons (<i>Triturus cristatus</i>), iekavās – atradņu skaits	Purva bruņurupucis (<i>Emys orbicularis</i>)
Abavas senleja	-	50-200 (1)	-
Augšzeme	502-688	-	-
Augšdaugava	273-374	100-400 (2)	-
Bauska	-	50-200 (1)	-
Blažģa ezers	-	700-3447 (4)	-
Čužu purvs	-	?1	-
Daugavas loki	-	50-200 (1)	-
Embūte	-	120-600	-
Gaujas nacionālais parks	-	580-3400 (17)	-
Gaviezes āmuļi	-	0	-
Ilgas	81-111	50-200 (1)	2-12
Īslīce	0-20 ²	0 ³	-
Kaučers	-	50-200 (1)	-
Katrinišķi, mikroliegums	45-62	200-800 (4)	-
Korneti-Peļļi	-	50-200 (1)	-
Lubānas mitrājs	-	?4	-
Milzukulns	-	50-200 (1)	-
Piejūra	-	0	-
Pilskalnes Siguldiņa	-	75-800 (2-4) ⁵	-
Sātiņu dīķi	-	150-2850 (3)	-
Sauka	-	70-400 (2)	-
Silene	123-168	50-200 (1)	14-42
Slītere	-	100-400 (2)	-
Strauti, mikroliegums	15-21	100-400 (2)	-
Veclaicene	-	300-3790 (6)	-
Ventas ieleja	-	50-200 (1)	-

¹-apsekošanas gadā, sakarā ar sauso pavasari un karsto vasaru vairošanās ūdenstilpes bija izžuvušas; ²-vokalizējošo abinieku uzskaitē vokalizēja tikai ārpus lieguma esošos dīķos, atsevišķi īpatņi liegumā novēroti lielā tritona monitoringa laikā; ³-lieguma teritorijā esošos dīķos nav konstatēts, norādīts kā šeit sastopams dabas aizsardzības plānā, ir iespējams sauszemes biotopā; ⁴— parauglaukumā konstatēts ārpus lieguma, iespējama citur liegumā, kur ir senāka atradne; ⁵-daļa no vairošanās vietām atrodas ārpus lieguma, liegumā – sauszemes biotopi

Sarkanvēdera ugunskrupja (*Bombina bombina*) minimālais populācijas lielums katrā teritorijā aprēķināts izmantojot vokalizējošo abinieku monitoringa datus un 1.nodaļā aprakstīto datu analīzes metodiku. Par populācijas daļu, ko konstatē vokalizējošo abinieku uzskaitēs, monitoringā trūkst datu, tādēļ izmantota

vidējais aritmētiskais no citu sugu biežāk novērotās konstatēšanas varbūtības monitoringā (1.3.1.tabula). Ugunskrupja maksimālā populācijas lieluma novērtējumam šis vidējais aritmētiskais – 0.73, dalīts ar minimālo populācijas lielumu. Lielajam tritonam izmantoti pieaugušo dzīvnieku populācijas novērtējumi vadoties pēc kāpuru skaita monitoringa datus (4.3.3 tabula). Papildus veikts populāciju lielumu novērtējumu pēc zināmo vairošanās dīķu skaita, izmantojot literatūras datus par pieaugušo īpatņu populāciju izmēriem vairošanās dīķos. Minimālais populācijas izmērs - 50 pieaugušie īpatņi, tika pieņemts, ņemot vērā populācijas ilgtspējai nepieciešamo minimālo īpatņu skaitu (Jehle u.c. 2001), bet pieņemtais populācijas maksimālais izmērs– 200 īpatņi, ir nedaudz augstāks par vidējo populācijas lielumu vairākos iezīmēšanas-noķersana (*mark-recapture*) tipa pētījumos (Jehle u.c. 2001, Orchard 2017, Unglaub u.c. 2018). Maksimālai purva bruņurupuča (*Emys orbicularis*) skaits ir reintrodukcijas rezultātā izlaisto īpatņu skaits, minimālais - vienlaicīgi novēroti īpatņi vizuālās uzskaitēs.

Literatūra

Jehle R., Arntzen J.W., Burke T., Krupa A.P., Hödl W. 2001. The annual number of breeding adults and the effective population size of syntopic newts (*Triturus cristatus*, *T. marmoratus*) // *Mol Ecol.* 10(4): 839-850

Orchard D. 2017. The population structure and demography of *Triturus cristatus* in agricultural landscapes of North-West England. School of Environment and Life Sciences University of Salford, Submitted in Partial Fulfilment of the Requirements of the Degree of Doctor of Philosophy, 191 lpp

Unglaub B., Steinfarts S., Kuhne D., Haas A., Schmidt B.R. 2018. The relationships between habitat suitability, population size and body condition in a pond-breeding amphibian // *Basic and Applied Ecology* 27: 20–29