



Latvijas
vides
aizsardzības
fonds

Vadlīnijas smilšu krupja vairošanai nebrīvē

Izstrādātas LVAF projekta 1-08/40/2017 „Metodikas izstrāde un pielietošana smilšu krupja populācijas uzlabošanai izmantojot ex situ metodi” darba uzdevuma Nr.2 izpildes ietvaros



Attēls no vietnes www.herpetofauna.at

Septembris, 2017
Dr. biol. Andris Čeirāns

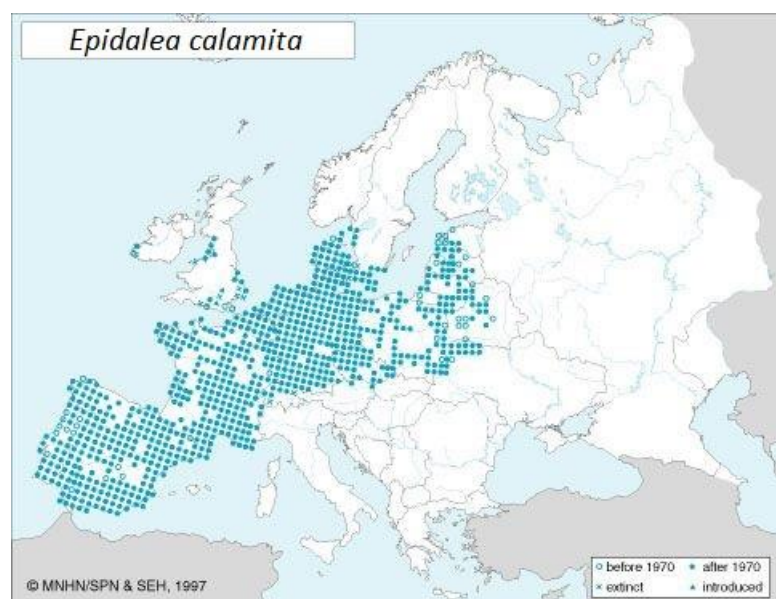
Satura rādītājs

1.Sugas raksturojums.....	2
2.Sugas stāvoklis Latvijā.....	4
3.Ex situ pasākumu piemērošana smilšu krupja aizsardzībai Latvijā.....	14
4.Smilšu krupja vairošanās īpatnības dabā.....	16
5.Vadlīnijas smilšu krupja audzēšanai.....	21
Izmantotā literatūra.....	25

1. Sugas raksturojums

1.1. Taksonomija

Smilšu krupis (*Epidalea calamita*) ir vienīgā savas ģints suga; tā monotipiska suga, kurai nav izdalītas pasugas (Dubois, Bour 2010; Faucher et al. 2016). Sugas ģenētiskā daudzveidība ir augsta Ibērijas pussalā, bet zema citās areāla daļās, no kā var secināt samērā nesenu un strauju sugas ekspansiju A, ZA virzienā no glaciālā laikmeta patvēruma Ibērijas pussalā (Beebee, Rowe 2000). Latvijai pāri iet areāla ZA robeža, suga atrodas tuvu savas izplatības galējiem ziemeļiem – smilšu krupis sastopams Igaunijas rietumdaļā, bet Somijā un ZR. Krievijā (izņemot Kaļiņingradas apgabalu) nav sastopams.



1.1.1. attēls.

Smilšu krupja izplatība pasaulē (pēc <http://amphibiaweb.org>)

1.2. Sugas ekoloģijas īpatnības

Smilšu krupis parasti sasniedz 7-8 cm garumu, mātītes ir lielākas par tēviņiem. Ķermeņa virspuse zaļgana vai pelēcīga ar tumšākiem zaļiem plankumiem, ļoti raksturīga ir spilgti dzeltena gareniska svītra pa muguras vidusdaļu. Vēdrpuse gaiša ar nelieliem tumšākiem plankumiem. Acs zīlīte horizontāla, acs varavīksne zaļa (parastajam krupim – orzanža). Areāla ziemeļu daļā daļā smilšu krupis apdzīvo biotopus agrīnās sukcesijas stadijās, kā arī biotopus, kas ir dabiski nestabili un mainīgi. Parasti tās ir atklātas vietas ar smilšainu augsni un izretinātu veģetāciju, kur šie dzīvnieki ierokas pa dienu un arī ziemošanas laikā. Tie var būt kāpu apvidi, piekrastes sekli zāļu purvi ar iesāļu ūdeni, un pārplūstošām vietām pie upēm vai ezeriem (Gislen, Kauri, 1959; Beebee, 1983). Smilšu krupis ir noturīgs pret antropogēno ietekmi un var veidot lielas populācijas lauksaimniecības ainavās (Frei et al 2016). Sugai ir laba izplatīšanās spēja, piemērotās vietās tie ātri no tuvākās apkārtnes ieviešas, bet labvēlīgos klimatiskos apstākļos (pavasaros ar daudzām efimērām nārsta ūdenstilpēm)

strauji savairojas. Bet, kad vide pēc dažiem gadiem izmainās, piemēram, aizaugot ar augstāku vai blīvāku veģetāciju, suga pazūd no šīm vietām un jaunas populācijas parādās tur, kur dzīves apstākļi ir piemērotāki. Tādēļ izmiršana un jaunu vietēju populāciju nodibināšanās ir uzskatāma par sugas dinamikas dabisku daļu. Smilšu krupis ir aktīvs pārsvarā naktī un gada aktivitātes periods areāla ZA daļā tam ilgst no aprīļa pēdējās dekādes līdz septembra otrajai pusei. Pieaugušie dzīvnieki meklē barību pārvietojoties pa atklātām platībām un medījot dažādus bezmugurkaulniekus. Ja kurkuļu barību galvenokārt veido alģes, tad nozīmīgu vietu pieaugušo dzīvnieku barībā ieņem skudras un vaboles. Vairošanās bioloģija detalizēti aprakstīta 4.nodaļā.



1.2.1.attēls

Smilšu krupja tēviņš rieta vokalizācijas laikā (foto no interneta vietnes

<http://www.hlasek.com>)

2.Sugas stāvoklis Latvijā

Vēsturiskās sugas atradnes 19.gadsimta beigās un 20.gadsimtā zināmas Latvijas rietumdaļā un vidusdaļā, it īpaši Jūrmalas un Rīgas apkārtnē, Ainažu apkārtnē, Kurzemes ziemeļdaļā, Kurzemes DR daļā, Zemgales līdzenumā (Siliņš, Lamsters 1934; Siliņš 1936; Bērziņš 1984; Bērziņš 1987).

Latvijas ziņojumā Eiropas komisijai saskaņā ar Biotopu direktīvas 17.pantu smilšu krupja stāvoklis uz pēdējā novērtējuma brīdi 2006. gadā vērtēts kā neatbilstošs ilgtspējīgai pastāvēšanai (kategorija U1), ar sugas nākotnes perspektīvām novērtētām kā sliktām. (<https://bd.eionet.europa.eu/article17/speciessummary>). 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. Zemāk sniegts populāciju novērtējums izmantojot ne tikai datu bāzes informāciju, bet arī citu jau publicēto, kā arī vadlīniju autora lauka pētījumu laikā ievākto informāciju.

2.1. Populācijas Īpaši aizsargājamās dabas teritorijās

Slīteres nacionālais parks. 1990-to gadu sākumā smilšu krupis bija bieži sastopama suga līča piekrastē starp Kolkasragu un Melnsilu, īpaši lielā skaitā konstatēta Ušu apkārtnē, kur tā vairojās liedaga avoksnainajās lāmās. Nacionālā parka dabas aizsardzības plānā šī nārsta vieta novērtēta kā nozīmīgākā visā parkā. Kopš 1990jiem gadiem skaits gājis mazumā, Kolkasraga apkārtnē pēdējo reizi konstatēta 2005.gadā. Skaita samazināšanās saistīta ar dabiskiem procesiem – jūras krasta noskalošanas procesu dominēšanu pār akumulācijas procesiem, kuru rezultātā lāmas vairs neveidojas katru gadu. Ārpus liedaga smilšu krupim piemērotu nārsta vietu šeit nav. Apsekojot Ušu apkārtni 2015.gadā, nārsta vietu klātbūtne nav konstatēta, smilšu krupja populācija novērtēta kā pilnībā izzudusi (Bezastaino abinieku fona monitorings un metodikas aprobācija, 2015, DAP finansēts projekts). Nākamajā, 2016.gadā, krasta lāmās konstatēti kurkuļi, tomēr smilšu krupja šīgadeni netika atrasti (V.Skujas un autora novērojumi), kas iespējams liecina par citas sugas – parastā krupja, vairošanos. Pēc Slīteres NP darbinieku ziņām 2013-2014.gadā vairāki eksemplāri konstatēti tālāk uz D esošajā Melnsila pludmalē zem laivām. Par smilšu krupi nacionālā parka Baltijas jūras piekrastē ir pieejams maz ziņu, - 1983. gadā krupis atrasts Mazirbē (Ā.Zosa novērojums pēc Bērziņš 1986), bet 2005. gadā – pludmales joslā starp Kolku un Vaidi (K.Vilka novērojums).



2.1.1. attēls

Smilšu krupja kādreizējais vairošanās biotops izzdus krasta noskalošanās rezultātā, 2015. gads, Ušu apkārtnē, Slīteres NP (autora foto).

Kemeru nacionālais parks. 1980tajos gados vairāki jauni smilšu krupji noķerti parka centrālajā daļā, Zaļās kāpas rajonā; novērojums ir drošs, dzīvnieki redzēti (A.Poikāna novērojums), tomēr vēlāku novērojumu šeit nav. Balss dzirdēta 1999.gadā, teritorijas D daļā esošajos aizaugošajos Draviņu-Dunduru karjeros. Šī novērojuma ticamība nav skaidra. Neskatoties uz teritorijas biežo apmeklētību un sugas raksturīgo izskatu, pēdējos 20 gados smilšu krupja novērojumi Kemeru nacionālajā parkā vairs nav bijuši.

Aizsargājamo ainavu apvidus „Ādaži”. Informācija par ~15 smilšu krupja atradnēm Ādažu poligonā 2008-2015 gadam atrodama Dabas aizsardzības pārvaldes datu bāzē „OZOLS”. Visi novērojumi veikti poligona atklātajā daļā. Smilšu krupis ir sekmīgi vairojies poligona teritorijā vismaz līdz 2011.gadam, kad konstatēti vairāki šīgadeņi (I.Mārdegas novērojums). Dabas datu portālā „Dabasdati.lv” atzīmēta ~10 tēviņu vokalizācija 2013.gadā (I.Mārdegas novērojums), tomēr 2014-2016.gados poligonā dzirdēti tikai atsevišķi īpatņi (D.Brakmanes, E.Račinska, L.Supes novērojumi, autora dati), kas iespējams saistīts ar sausajiem pavasariem, un efimēro, sugai raksturīgo vairošanās ūdenstilpņu trūkumu šajos un vairākos iepriekšējos gados. Smilšu krupja skaits poligonā vērtējams ka neliels, domājams nepārsniedz dažus simtus pieaugušu īpatņu; populācija vērtējama kā jūtīga, stipri atkarīga no konkrētā gada pavasara klimatiskajiem apstākļiem.



2.1.2.attēls

Smilšu krupja šīgadenis AAA „Adaži” (vietne www.dabasdati.lv, I.Mārdegas foto).

Dabas parka „Piejūra” dabas lieguma zona „Daugavgrīva”. Viens īpatnis novērots 2002.gadā (dati no EMERALD projekta anketām, L.Diedišķes & A.Skujas novērojums), teritorijas Z daļā. Minēts arī attiecīgās teritorijas dabas aizsardzības plāna abinieku sugu sarakstā. Bieži apmeklēta teritorija, taču citi novērojumi nav zināmi, tādēļ uzskatāma šeit par retu sugu ar neskaidru populācijas stāvokli.

Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāts. Zināmas vairākas populācijas, no kurām Karateru karjerā esošā aprakstīta nākamajā sadaļā. Fragmentāri novērojumi attiecas uz vairākiem citiem karjeriem. Šalkas karjerā (šautuvē) 2012.gadā gar ceļu novēroti smilšu krupja šīgadeņi (I.Mukānes novērojums), bet 1990to gadu vidū smilšu krupis bija sastopams arī Stienūžu karjerā (A.Urtāna novērojums). Smilšu krupis apdzīvo arī rezervāta piejūras joslu. Ainažu pludmalē un Randu pļavās regulāri konstatēta 1980tajos – 1990tajos gados; tā 1983. gadā 2 km posmā pa pludmali dažāda veida slēptuvēs konstatēti vairāki īpatņi (A.Bērziņa novērojums), bet 1984. un 1994. gados nārsts novērots liedaga peļķēs (V.Vilniša novērojums); Randu pļavu dabas aizsardzības plānā (2005, Biedrība BVF) minēts kā sastopams starp Blusupīti un Rožupīti; vēlākais zināmais novērojums Randu pļavās attiecas uz 2011. gadu, putnu torņa apkārtni (I.Mukānes novērojums). Tālāk uz dienvidiem, aptuveni līdz Vitrupei, pludmalē smilšu krupis novērots 1980tajos gados (A.Bērziņa, M.Kreiļa novērojumi). Šeit, Svētciema apkārtnē, kādreiz novērots lielās skaitā, tā, aptuveni 1 km garā maršrutā uzskaitīti 153 smilšu krupji (Bērziņš, 1986). Pēdējā laikā populācija rezervāta piejūras joslā nav pētīta un populācijas stāvoklis šeit nav skaidrs.

Dabas liegums „Karateri”. Kopš 1990 gadiem līdz 2000tajiem gadiem smilšu krupja skaits lieguma teritorijā esošajā populācijā pakāpeniski samazinājās, kas saistīts ar karjera aizaugšanu. Pētījumā, kas veikts 1993.gadā, skaits karjerā novērtēts uz 500 pieaugušiem īpatņiem, bet 2006.gadā veiktā pētījumā skaits novērtēts vairs tikai uz 55 īpatņiem (Bērziņš

2008). Apsekojot lieguma teritoriju dabas aizsardzības plāna izstrādes gaitā 2007. gadā, tika konstatēti tikai divi dziedoši tēviņi (Dabas lieguma „Karateri” dabas aizsardzības plāns, 2007, SIA ELLE). Kopš 2013.gada liegumā notiek smilšu krupja biotopu atjaunošanas pasākumi, kuru rezultātā ap 6.5 ha platībā patreiz ir izveidots smilšu krupim optimāls biotops ar potenciālām vairošanās ūdenstilpēm. Neskatoties uz to, populācija atjaunojas lēni, tā 2015.gadā liegumā konstatēts 4-5 tēviņu riests, taču šīgadēni netika konstatēti (Bezastaino abinieku fona monitorings un metodikas aprobācija, 2015, DAP finansēts projekts); 2016.gadā suga dzirdēta ārpus lieguma, bet 2017.gadā konstatēta arī pašā liegumā (G.Rubeņa novērojums). Pašlaik norisinās lieguma rekolonizācijas process no populācijas, kas saglabājusies blakus esošajās lauksaimniecības zemēs.



2.1.3.attēls

Atjaunotie smilšu krupja biotopi DL Karateri (autora foto).

Dabas parks „Dvietes paliena”. Neliela smilšu krupja populācija konstatēta lieguma vidusdaļā, Z no Skuķu ezera, starp ezeru un Zvīdrāniem. 2017.gada maijā vadlīniju autors šeit konstatējis 3-5 īpatņu riesta saucienus savvaļas govju aploka sekļajos, aizaugošajos dīķos, bet jūlijā nelielā skaitā konstatēti smilšu krupja šīgadēni; pieaugušo īpatņu populācijas lielumam šajā vairošanās vietā vajadzētu būt vismaz vairākiem desmitiem īpatņu. Novērojumi šajā rajonā ir bijuši jau kopš 2013.gada, kad konstatēti gan atsevišķi īpatņi, gan dzirdēti riesta saucieni (E.Račinska, I.Priednieces novērojumi); 2009. gadā riesta sauciens dzirdēts lopu aploka dīķī DR no Skuķu ezera, bet tas attiecas uz nejauši ieklīdušu īpatni nepiemērotā biotopā. Portālā „Dabasdati.lv” ir ziņojums par smilšu krupja jauno īpatņu novērojumu

ziemošanas laikā mājas pagrābā, netālu no dabas parka ZR robežas (L.Strazdas novērojums). Var secināt, ka smilšu krupis sastopams samērā plašā teritorijā lauksaimniecības ainavās dabas parka R un C daļās un parka tuvākajā apkaimē. No patreiz zināmajām, šī ir vistālāk uz austrumiem esošā smilšu krupja populācija Latvijā.



2.1.4.attēls

Smilšu krupja vairošanās vieta DP Dvietes paliena govju aplokā (autora foto)

Dabas liegums „Pāvilostas pelēkā kāpa”. Viens īpatnis konstatēts 2008.gadā, dotās teritorijas dabas aizsardzības plāna izstrādes laikā. Piemērotas vairošanās vietas – avoksnainas lāmas pludmalē, konstatētas lieguma Z daļā (Dabas lieguma „Pāvilostas pelēkā kāpa” dabas aizsardzības plāns, 2009, LDF).

Dabas liegums „Ziemupe”. Atradne Ziemupes upes grīvā Dabas aizsardzības pārvaldes datu bāzē OZOLS. Sugas piederība nav pilnīgi droša – 2012.gada jūlijā upes grīvās lāmās, kur sajaucas saldūdens un sāļūdens konstatēti krupju kurkuļi attīstības stadijā, kurā vēl nav redzama smilšu krupim raksturīgā dzeltenā svītra (E.Kanča novērojums).

Dabas liegums „Garākalna smilšu krupja atradne”. Liegums dibināts 1987.gadā, tieši smilšu krupja aizsardzībai, izstrādātā smilšu un grants karjerā. Saskaņā ar teritorijas jaunākajā dabas aizsardzības plānā sniegto informāciju (izstrādāja SIA ELLE, 2008), liegums pakāpeniski zaudē savu nozīmi kā sugas dzīvesvieta sakarā ar biotopu dabisko sukcesiju (nārsta vietu aizaugšanu). Apsekojot lieguma teritoriju 2007. gada pavasarī, dabas aizsardzības plāna

izstrādātāji konstatēja 5 vokalizējošus tēviņus divos punktos lieguma R un C daļā, vēl viens vokalizējošs tēviņš tika konstatēts karjerā ~300 m uz R no dabas lieguma.



2.1.5.attēls

Smilšu krupja jaunie īpatņi, kas slēpjas aliņās zem plakaniem priekšmetiem karjerā uz Z no Puzes lieguma (autora foto)

Dabas liegums „Puzes smilšu krupja atradne” un tā apkārtnē. Ziemeļrietumu Kurzeme vispār un konkrēti Puzes un Usmas ezeru apkārtnē kā smilšu krupja dzīvesvieta minēta vēl 20.g.s sākumā (Grosse, Transehe 1929.). A.Bērziņa 1986.gada LVU diplomdarbā („Smilšu krupja (*Bufo calamita* Laur.) izplatība un aizsardzības iespējas Baltijā”) sniegta Puzes atradnes karjeru shēma un minēts, ka no 4 karjeriem smilšu krupis atrasts trijos – divos pa 8, bet vienā – 1 eksemplārs. Diemžēl pēc šīs shēmas nav iespējams noteikt karjeru atrašanās vietu, bet acīm redzot vismaz daļēji tā attiecas uz vēlākā lieguma teritoriju. Puzes atradnes aizsardzībai 1987. gadā izveidots dabas liegums „Puzes smilšu krupja atradne” 8 ha platībā. Taču, saskaņā ar pēdējo dabas lieguma dabas aizsardzības plānu, liegums savu nozīmi kā smilšu krupja dzīvesvieta ir pilnībā zaudējis sakarā ar rekultivācijas pasākumiem – apmežošanu ar priedi, kas veikta vēl 1980tajos gados īsi pirms lieguma nodibināšanas. Patreiz smilšu krupis liegumā nav sastopams. Autora rīcībā ir informācija par sekojošiem smilšu krupja novērojumiem lieguma apkārtnē. i) 2007.gadā rieta sauciens dzirdēts Raibkroga karjerā ap 400 m uz DR no lieguma teritorijas, (lieguma dabas aizsardzības plāns, izstrādāts 2008, SIA ELLE); apsekojot karjeru abinieku monitoringa laikā 2016.gadā, suga šeit netika konstatēta. ii) karjers uz R no Speltes karjera, ~ 1.4 km uz ZR no lieguma, kur viens ~ 2 gadus vecs un 3 ~ 1 gadu veci īpatņi

konstatēti 2016.gadā; šeit bija tikai viena neliela vairošanās ūdenstilpe, kas 2017.gadā praktiski izzudusi; 2017. gadā smilšu krupji šeit netika konstatēti, iespējams pārcēlušies uz blakus esošo Speltes karjeru, kas ir aktīvs karjers ar dažāda izmēra ūdenstilpēm (autora novērojumi). iii) 2000 gadā smilšu krupis konstatēts sausā priežu mežā ~ 4.3 km uz R, DR no lieguma, viens pieaudzis īpatnis atrasts sabraukts uz meža ceļa (DAP datu bāze OZOLS, autora novērojums). Augstāk minētie novērojumi liecina, ka nelielu, izkliedētu populāciju veidā suga varētu būt sastopama diezgan plašā teritorijā starp Popi un Blāzmu.

Dabas parks „Pape”. 1970-to gadu beigās smilšu krupji regulāri novēroti putnu gredzenošanas centra apkārtnē, vairāki eksemplāri atrasti sapinušies putnu murdos (J.Baumanis, J.Rūte pēc A.Bērziņa informācijas). Uzskatāms par drošu novērojumu, tomēr mūsdienās smilšu krupis šeit vairs nav sastopams, jo neskatoties uz to, ka centru un tā tuvāko apkārtni regulāri apmeklē zoologi, jaunāku novērojumu nav.

2.2. Populācijas ārpus Īpaši aizsargājamām dabas teritorijām

Pāvilostas novads. 2008.gadā jūlijā smilšu krupja šīgadeņi samērā augstā blīvumā (2-3 eksempl/m²) konstatēti izstrādātā karjerā uz Z no Orgsaļienas (autora novērojums). 2017.gadā, pārbaudot doto atradni, smilšu krupis optimālos uzskaites apstākļos netika dzirdēts ne šajā, ne tālāk uz ZR esošajos karjeros; jūlijā netika konstatēti arī tā šīgadeņi. Salīdzinot ar 2008.gadu, netika konstatētas būtiskas izmaiņas karjera veģetācijā, taču netika konstatētas arī vairošanās lāmas, tā vietā bija sekla lēni tekoša ūdens joslas. Tas gan neizslēdz nārsta vietu izveidošanos citos gados ar atšķirīgiem klimatiskiem apstākļiem. Potenciāli piemērota vairošanās vieta konstatēta ~1.25 km attālumā uz ZR, citā karjerā. Šeit krupja vairošanās iespējama, taču netika apstiprināta. Līdz ar to jautājums par šīs populācijas likteni joprojām ir atklāts. Tajā pašā, 2008.gadā, smilšu krupja populācija tika atrasta arī Jūrkalnes mototrasē, kur konstatēti atsevišķi šīgadeņi. Šī populācija patreiz ir izzudusi, jo 2017.gadā ūdenstilpe, kurā smilšu krupis vairojās 2008.gadā, bija iznīcināta, bet citās mototrases ūdenstilpēs konstatēti tikai parastā krupja kurkuļi un šīgadeņi.

DR.Kurzeme (Liepājas, Grobiņas, Durbes novadi). Smilšu krupis 1979.gadā noķerts Aisterē (I.Caune), bet 1986.gadā konstatēts Liepājā, peļķēs kāpās pilsētas teritorijā, un Grobiņā, grants bedrē netālu no šosejas, kur konstatēts nārsts (M.Rozes novērojumi). Nav ziņu par sugas vēlākiem novērojumiem šajā reģionā, mūsdienās, iespējams, DR.Kurzemē ir izzudis.

Rojas novads., 1994.gadā viens īpatnis atrasts ~ 3 km uz Z no Rojas, zem dēja pludmalē (V.Vintulis). Novērojums veikts 1990tajos gados, kad smilšu krupis bija parasta suga tālāk uz ziemeļiem esošajā Rīgas līča pludmales daļā, un nav skaidrs, vai tas bija nejaušs ieceļotājs no ziemeļos esošās populācijas, vai arī piederēja vietējai krupju grupai.



2.2.1.attēls

Orgsaļienas karjers, kur smilšu krupja vairošanās konsatātēta 2008.gadā (autora foto).



2.2.2.attēls

VĒL viena smilšu krupja vairošanās vieta 2008. gadā, Zemgalē, Straupes karjerā (autora foto)

Zemgale (Jelgavas, Ozolnieku, Bauskas novadi). Smilšu krupis apdzīvo Zemgales līdzenuma antropogēnās ainavas, uz dienvidiem no Piejūras zemienes mežu masīviem līdz pat Lietuvas robežai. Šīs teritorijas A daļā ir atradņu grupa starp Emburgu un Lietuvas pierobežu, līdz 5 km attālumā abpus Lielupei un Mēmelei. Emburgas apkārtnē ~ 100 gab atrasti 1984.gadā kartupeļu laukā, ražas novākšanas laikā (G.Pētersona novērojums); Rundāles pils teritorijā smilšu krupis noķerts 2014. gadā (V.Ērmanes novērojums); vadlīniju autors desmitiem šīgadeņu novēroja 2008.gadā, Straupes karjerā ~2.7 km uz D,DA no Vecsaules; 1995.gadā 1 eksemplārs noķerts ~2 km uz R no Brunavas (G.Pētersona novērojums); 2011.gada aprīļa beigās smilšu krupja balss dzirdēta Mēmeles kreisajā krastā pretīm Jaunsaulei (V.Vintuļa novērojums); 2016.gadā vismaz 3 gab dzirdēti Lietuvas pierobežā, Valteķu apkārtnē (E.Račinska novērojums). Skaita tendences šajā rajonā nav zināmas, bet nav arī liecību par smilšu krupja skaita samazināšanos. Savukārt Zemgales R daļā 1990to gadu beigās smilšu krupja populācijas konstatētas Glūdas, Dorupes apkārtnē, A no Bramberges un DA no Zaļeniekiem. Katrā no šīm populācijām noķerti no dažiem līdz dažiem desmitiem pieaugušo dzīvnieku (G.Pētersona novērojumi); 1998.gadā smilšu krupja vokalizācija šajā apvidū, > 150 km² lielā teritorijā, regulāri dzirdēta arī citās vietās. Tomēr vēlāk smilšu krupja skaits šeit ir samazinājies, domājams ar sakarā lauksaimnieciskās darbības intensificēšanos. Augstāk minētajās atradnēs smilšu krupis pēdējo reizi novērots 2002.gadā (ZA no Dorupes, G.Pētersona novērojums), bet 2016.gadā, apsekojot šo teritoriju abinieku monitoringa ietvaros, smilšu krupis netika konstatēts. Divi pieauguši smilšu krupji 2001.gadā noķerti Ruļļu karjerā D no Jelgavas (G.Pētersona novērojums). Pašreizējais populācijas stāvoklis Ruļļu karjerā nav skaidrs, - droši novērojumi vairs nav bijuši, un, lai gan 2013-2014.gadā portālā „Dabasdati.lv” ir nepārbaudītas ziņas par smilšu krupja vokalizāciju; apsekojuma laikā 2016.gadā suga šeit nav konstatēta.

Rīgas un Jūrmalas apkārtnē. Rīgas un Jūrmalas piejūras joslā starp Gaujas grīvu un Jaunķemeriem, kā arī dziļāk iekšzemē – Ilģuciemā, Sarkandaugavā, Jaunciema un Baltezera apkārtnē smilšu krupis regulāri novērots 20.gadsimta sākumā (Siliņš, Lamsters 1934; Siliņš 1936). Lielākajā daļā šīs teritorijas (izņemot Daugavgrīvas liegumu) smilšu krupis ir izzudis 20.gadsimta 2.pusē. Daugavas labajā krastā, Jaunciemā, smilšu krupis pēdējo reizi noķerts 1968.gadā, Carnikavā – 1983.gadā (Bērziņš 1986), bet Garciemā – 1985.gadā (I.Caunes novērojums). Jūrmalas pilsētā, - Mellužu pludmalē un mežā pie Pumpuriem, smilšu krupis novērots 1980.gadā (A.Poikāna novērojums). Jūrmalas pilsētas R daļā smilšu krupis iespējams ir saglabājies līdz mūsdienām. Portālā „Dabasdati.lv” publicēts 2011.gada pieauguša īpatņa atradums pie dzelzceļa sliežu uzbēruma Vaivaros (V.Pranka novērojums), kas iespējams pieder šai sugai.



2.2.3.attēls

Smilšu krupja šīgadenis Straupes karjerā 2008.gadā; ķermeņa krāsojums labi pieskaņots slapju smilšu krāsai (autora foto)

3. Ex situ pasākumu piemērošana smilšu krupja aizsardzībai Latvijā

Vēsturiski ir zināmi piemēri, kad atsevišķas smilšu krupja populācijas Latvijā ir bijušas aizsardzībai labvēlīgā stāvoklī, ar labām vairošanās sekmēm. Tā, 1990to gadu sākumā-vidū ļoti labas vairošanās sekmes bija Slīteres nacionālā parka Rīgas līča piekrastes populācijai, 1990to gadu beigās labā stāvoklī bija Rietumzemgales populācija, ap 2000to gadu beigām - 2010to gadu sākumu gadu – vairākas karjerus apdzīvojošas populācijas un aizsargājamo ainavu apvidus „Ādaži” populācija. Pēdējos gados šādas populācijas ar labām vairošanās sekmēm Latvijā nav zināmas. Smilšu krupja izdzīvošana dabā kāpura stadijā variē starp 1 un 40%, biežāk ~ 10 % (Becart et al 2007). Tādēļ jebkurai mūsu smilšu krupja populācijai *ex situ* ikru audzēšana līdz metamorfozes stadijai, izdzīvojot >60% no ikriem, un ar sekojošu šīgadeņu izlaišanu atpakaļ donorpopulācijā, būtu attaisnojama no sugas saglabāšanas viedokļa.

Smilšu krupja populācijas savstarpēji maz atšķiras ģenētiskā ziņā, it īpaši areāla ziemeļu perifērijā (Beebee, Rowe 2000; Oromi et al 2012., Faucher et al. 2016), tādēļ jebkuras Latvijas populācijas uzlabošanai var izmantot īpatņus no jebkuras citas Latvijas populācijas bez riska introducēt dotajai areāla daļai neraksturīgu genotipu. Populāciju izolācija, sekojošs inbrīdings un zema ģenētiska daudzveidība ir viens galvenajiem draudiem to ilgtspējīgai pastāvēšanai (Frankham 2005), tādēļ populācijas uzlabošanai ar citas populācijas īpatņiem var būt pozitīva ietekme uz nelielu, izolētu populācijas izdzīvošanu, jo uzlabo to ģenētisko daudzveidību.

Smilšu krupja populācijas lielums un vairošanās sekmes svārstās dažādos gados, iepriekš ir grūti paredzēt, kurā no Latvijas populācijām gaidāmas augstas vairošanās sekmes, un to varētu izmantot citu populāciju uzlabošanai. Tādēļ var šim nolūkam izmantot jebkuru populāciju, kur tobrīd ir labas vairošanās sekmes. Lai neiedragātu donorpopulāciju, tai ir jāatgriež īpatņu („rekrūtu”) skaits, kas būtu papildinājis populāciju, ja ikri attīstītos dabiskā veidā ūdenstilpēs. Zinot, ka biežākais „rekrūtu” skaits ir 10% no sākotnējā ikru skaita (Becart et al 2007), izmantojot *ex situ* metodi, kas ļauj izdzīvot >60% no sākotnējā ikru skaita, un pieņemot, ka donorpopulācijā ieteicams atgriezt „rekrūtus” vismaz 2kārsā apmērā pret biežāk novērojamo dabā, - atgriežamais šīgadeņu skaits būtu 20% no paņemto ikru skaita, jeb 1/3 no metamorfozi izgājošā šīgadeņu skaita. Pārējos šīgadeņus var izlaist uzlabojamajā populācijā. Šāda garantēta „rekrūšu” atgriešana ļauj paņemt vairākus tūkstošus ikru bez riska nodarīt ļaunumu donorpopulācijai. Sekmīgai smilšu krupja populācijas nodibināšanai, līdzīgi kā tas ir veikts citiem bezastainajiem abiniekiem (Zvirgzds u.c. 1995; Pupiņa, Pupiņš 2014), dažu gadu periodā būtu jāizlaiž vairāki tūkstoši šīgadeņu.

Ex situ populācijas uzlabošana ar vai bez citiem sugas aizsardzības pasākumiem prioritāri būtu nepieciešama sekojošām populācijām:

- i) Dabas liegums „Puzes smilšu krupja atradne” – lieguma nozīmes atjaunošana būtiski pārveidojot lieguma biotopus un atjaunojot populāciju ar *ex situ* īpatņiem

- ii) Dabas liegums „Karateri” – populācijas palielināšana ar *ex situ* īpatņiem atjaunotajos lieguma biotopos;
- iii) Slīteres nacionālā parka Rīgas līča piekraste – iekšzemes vairošanās vietu izveide ar sekojošu *ex situ* īpatņu izlaišanu;
- iv) Orgsajienas apkārtnes karjeri – mikrolieguma izveidošana ar sekojošu *ex situ* īpatņu izlaišanu;
- v) Jebkura cita teritorija, ja par to liecinās jaunākā zinātniskā informācija.

Metodikas izstrādei kurkuļu audzēšanai *ex situ* populāciju uzlabošanas nolūkā ir jāņem vērā smilšu krupja vairošanās īpatnības dabā, kas aprakstītas nākošajā nodaļā.



3.1.attēls

Ar priedi un krūmiem aizaugušie smilšu krupja sauszemes un piekrastes biotopi Puzes liegumā, kur, pirms smilšu krupja populācijas atjaunošanas ar *ex situ* īpatņiem, ir jāveidz biotopa atjaunošanas darbi (2017.gads; autora foto).

4.Smilšu krupja vairošanās īpatnības dabā

4.1.Vairošanās apstākļi

Smilšu krupja vairošanās periods Latvijā parasti sākas maija sākumā, un var ilgt līdz jūlijam, tomēr vairošanās intensitāte sezonas gaitā pakāpeniski samazinās (Sinsc 1992). Ikri tiek nērsti nepastāvīgās, bieži vien ļoti seklās ūdenstilpēs. Izvēloties īslaicīgi pastāvošas ūdenstilpes, jūras piekrastē pat ar iesāju ūdeni, smilšu krupis izvairās vai būtiski samazina plēsonības iespējas zivīm un tādiem bezmugurkaulniekiem kā vabolēm, mugurpeldēm un spāru kāpuriem. Ikri ir garās virtenēs, kas tiek apvītas ap veģetāciju vai dažreiz pilnīgi brīvi atrodas uz grunts. Mātīte parasti iznērš 3000 līdz 4000 ikrus (Sinsch 1998; Drobenkov 2015), Latvijā ap 1850 ikru (A.Bērziņa dati). Nārsta saucini ir samērā skaļi, labvēlīgos apstākļos tie ir dzirdami vairāku kilometru attālumā.

Pārošanās sākas aptuveni 7 - 10 dienas pēc tēviņu ierašanās nārsta ūdenstilpē, kad parādās mātītes, un gaisa temperatūra gaisa temperatūra paaugstinās vismaz līdz +12° C. Embriju attīstības laiks dabā ir atkarīgs no ūdens temperatūras un ilgst aptuveni 3 līdz 12 diennaktis (Kowalewski 1969). Lielbritānijā, Īrijā un Zviedrijā novēroti vairāki dējumi gadā. Šajā gadījumā atkārtota ikru nēršana mātītei gaidāma pēc aptuveni diviem mēnešiem (Becart et al. 2007).



4.1.1.attēls

Smilšu krupja ikri ļoti seklā lāmā (attēls vietnē <http://daniel.phillips.free.fr>)

4.2. Kurkuļu attīstība

Kurkuļi attīstās strauji, to attīstības laiks pēc literatūras datiem ir 5 līdz 19 nedēļas (Flindt, Hemmer 1970). Īsākais novērotais attīstības laiks ir 21-26 dienas, kas ir ātrāk nekā citiem Eiropas abiniekiem (Niekisch 1982; Sacher 1986). Literatūrā pastāv viedoklis, ka +30° C ir optimāla ūdens temperatūra ātrai kurkuļu attīstībai vasarā (Grosse 1994). Zemākās ūdens temperatūrās, kādas ir vairošanās perioda sākumā, kurkuļu attīstības laiks ir pagarināts. Tā, Vācijā attīstības laiks no ikru nēršanas līdz pabeigta metamorfozei ilgst 8 nedēļas pirmajā nārsta periodā aprīlī, pretstatā 5,5 nedēļām otrajam nārsta periodam maijā (Sacher 1986).



4.2.1. attēls

Smilšu krupju kurkuļi un metamorfozējoši īpatņi (attēls interneta vietnē <http://www.wildaboutbritain.co.uk>)

Bez temperatūras arī citi faktori var ietekmēt attīstības laiku. Augsts populācijas blīvums un mazs barības daudzums palēnina augšanu (Heusser 1972). Kāpuri, barību meklējami, visbiežāk atrodas uz seklūdens grunts un nārsta ūdeņu malās. Barībā smilšu krupju kurkuļi izmanto protozojus un gauskājus jeb tardigradus, kā arī ikrus (Beebee 1983). Tam piemērots ir stingrais mutes ragvielas „knābis”; raksturīga pazīme smilšu krupja kurkuļiem ir platais attālums starp labo un kreiso pusi otrajai augšējai raga zobiņu rindai. Saules gaismā un ūdens temperatūrai sasniedzot + 25° C, kurkuļi ēd gandrīz bez pārtraukuma. Zemākā vides

temperatūrā to aktivitāte samazinās. Kurkuļu attīstība bieži notiek ar barības vielām ļoti nabadzīgās ūdenstilpēs, tādās kā jūras piekrastes lāmās. Tādēļ kurkuļi gandrīz vienmēr uzturas pie grunts un sekumā, kur ir vairāk organiskas izcelsmes daļiņu, kuras uzņem no grunts substrāta. Raksturīgie kurkuļu drupanie un gaišie ekskrementi liecina par nepārtrauktu līdzuzņemto nesagremojamo vielu, pārsvarā smilšu graudiņu, izdalīšanu. Barības uzņemšana iespējams ka daļēji notiek arī filtrējot ūdens plūsmu elpošanas laikā (Viertel 1984).

Tikko izšķīlušies kāpuri ir vidēji 6,8 mm gari un ir lielāki nekā citām mūsu krupju sugām. To ādas pigmentācija ir tumša, kas kurkulim kalpo siltuma uzņemšanai un uzkrāšanai, kas savukārt paātrina vielmaiņas aktivitāti un saīsina augšanas laiku. Pakaļējo ekstremitāšu augšana sākas kurkulim sasniedzot 18mm garumu, bet metamorfoze sākas kurkulim sasniedzot 22-29 mm garumu. Līdz ar priekšējo ekstremitāšu izveidošanos visiem indivīdiem izveidojas pieaugušajiem dzīvniekiem raksturīgā muguras svītra. Ar šo t.s. četrū kāju stadiju, ķermeņa virsma kļūst gaišāka. Jauno, metamorfozi izgājušo īpatņu garums parasti ir 8-10 mm (Flindt, Hemmer 1970; Beebe 1983; Andren, Nilson 1979).

Kurkuļu attīstības saistība ar ūdens temperatūru ļauj smilšu krupju kurkuļiem izdzīvot ārkārtīgi mainīgā vidē ar īslaicīgi eksistējošām ūdenstilpēm, kuras parasti ir seklas, ar samērā augstu temperatūru. Temperatūrā, kas zemāka par +12° C, attīstība pilnīgi apstājas. Laboratorijas eksperimenti ir parādījuši, ka pie +15°C kopējā attīstība ilgst gandrīz 100 dienas, pie +20°C šis laiks sarūk līdz 40 - 45 dienām un pie +25°C tas ir vairs tikai 25 dienas. Laboratorijas pētījumos mirstība strauji pieaug starp +25° C un +27° C. Mūsu klimata apstākļos temperatūras virs +27°C kurkuļiem parasti ir jāpacieš īslaicīgi un arī tad pie optimālas barības un augsta skābekļa daudzuma ūdens virskārtā. Tumšais krāsojums kalpo optimālai saules enerģijas izmantošanai kā adaptācija ātrai attīstībai īslaicīgās ūdenstilpēs (Grosse 1994).

Kurkuļiem dabā piemīt izteikta termotakse, - līdz 69% kurkuļu novēro sekļajā piekrastes joslā (Martins 1994). Pētījumā vietas ar dziļumu lielāku par 10 cm apmeklēja tikai 3% kurkuļu (Grosse 1994). Papildus adaptācija straujai attīstībai, ir salīdzinoši lielais smilšu krupja ikrū izmērs, pateicoties kuram kurkuļi uzreiz pēc izšķīšanās sasniedz jau 1/4-1/3 no kurkuļa garuma attīstības beigās posmā (Hemmer, Kadel 1973; Sacher 1986).

Īrijā biežāk novērotā kurkuļu izdzīvošana ir ~ 10% (Becart et al 2007). Baltkrievijā nelabvēlīgos apstākļos sausos gados ūdenstilpes var izžūt pirms metamorfozes pabeigšanas un faktiski visa tā gada paaudze iet bojā, savukārt savukār optimālos klimatiskos apstākļos kurkuļu izdzīvošana ir augsta un var pārsniegt 60% (Drobenkov 2015).

4.3. Latvijas nārsta ūdenstilpņu hidroķīmija (n=16; pēc datu rindām no Bērziņš, 2008)

Parametrs	Min	Max	Vid. aritm	Mediāna
Krāsainība	5	60	28	30
pH	7.0	8.5	7.8	7.8
NH ₄ (mg/l)	0.1	0.4	0.18	0.10
Na+Ka (mg/l)	2	20	8.5	7.2
Ca (mg/l)	30	80	47.4	48.1
Sausais atlikums 110 °C (mg/l)	168	294	218.1	218.0
Kopējā cietība (g/l)	7.6	52.4	13.54	10.25
Max ūdens t, °C	27	30	28.6	28.4
Elektrovadītspēja (mS/cm)	0.6	0.8	0.68	0.65
Skābeklis pie max temp (mg/l)	5.5	6.9	6.25	6.30



4.4.1. attēls

Pēc metamorfozes jaunie īpatņi kādu laiku uzturas ūdenstilpes krasta joslā (autora foto)

4.4. Sauszemes dzīves fāzes uzsākšana

Pēc metamorfozes pabeigšanas jaunie īpatņi (šīgadeni) kādu laiku uzturas ūdenstilpes krasta joslā. Pēc tam vairāku nedēļu laikā pakāpeniski pamet vairošanās ūdenstilpes tuvāko apkārtni. Pārvietošanās notiek pārsvarā naktī, vienā naktī var veikt attālumu > 100 m

(Boomsma, Arntzen 1985). Līdz pirmajai ziemošanai jaunie krupīši strauji aug un sasniedz 25-30 mm garumu, bet otrās sezonas beigās tie sasniedz 40-45 mm garumu; dzimumgatavību sasniedz 2-3 dzīves gadā (Beebee 1983), dzīves ilgums nebrīvē var sasniegt 16 gadus (Biegler 1966), tomēr dabā tas ir ievērojami mazāks un parasti nepārsniedz 6 gadus, kuru laikā krupji veidojas līdz 4 reizēm (Drobenkov 2015). Vairāki gadi pēc kārtas ar sausiem un karstiem laikapstākļiem un sekojoši zemām reprodūktīvām sekmēm var būtiski iedragāt smilšu krupja populāciju, eliminējot galveno populācijas atražoties spējīgo daļu. Tomēr, ja tiem sekojošās sezonās ir labvēlīgi laikapstākļi, populācija var pilnībā atjaunoties 3-4 gadu laikā pateicoties augstajai nedaudzo izdzīvojošo īpatņu auglībai (Drobenkov 2015).

5.Vadlīnijas smilšu krupja audzēšanai

Dotās vadlīnijas (rekomendācijas) attiecas uz smilšu krupja audzēšana laboratorijas apstākļos ikru, kurkuļu un metamorfozes stadijās. Paredzēts, ka jaunie īpatņi (šīgadeni) tiek izlaisti dabā drīz pēc metamorfozes stadijas izešanas, kas ir vispārpieņemta prakse abinieku populāciju uzlabošanā ar nebrīvē audzētiem īpatņiem pasaulē (Griffiths, Pavajeau 2008) un Latvijā (Zvirgzds u.c. 1995; Pupiņa, Pupiņš 2014). Dotās vadlīnijas domātas smilšu krupja vairošanas protokola izstrādei un aprobācijai.

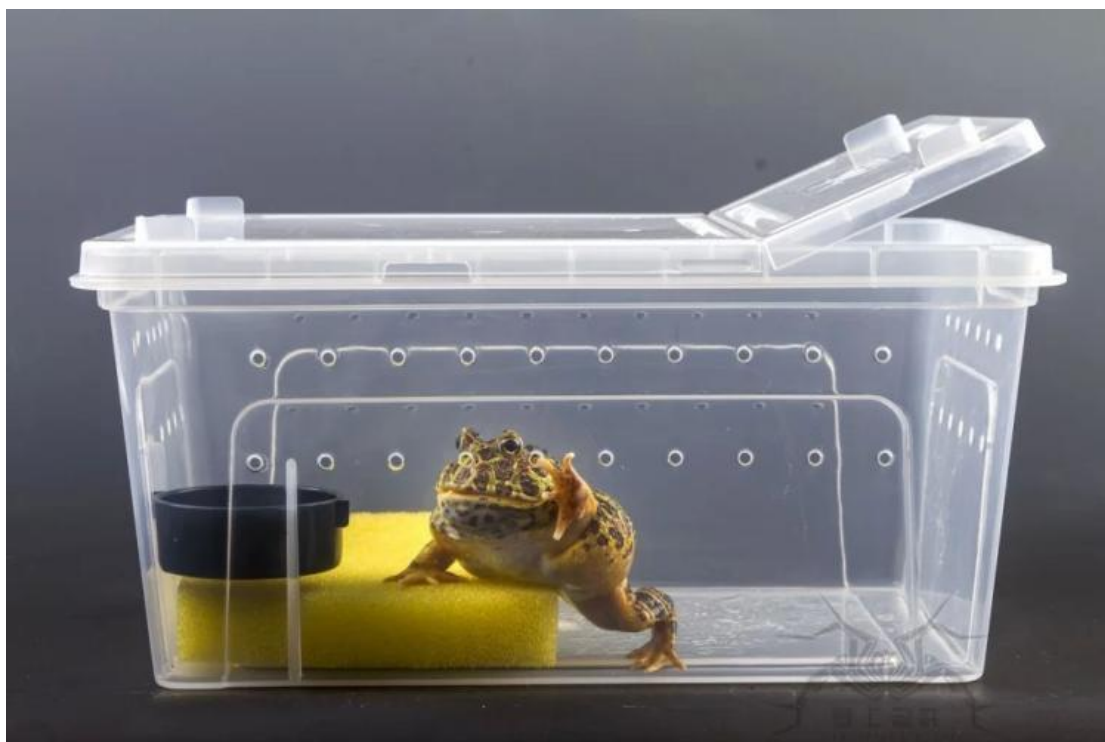
5.1.Ikru stadija

Smilšu krupju ikru iegūšana un ikru stadijas audzēšana iespējama sekojošos veidos.

1) Atrodot tos dabā, rieta ūdenstilpēs. Ikrus kopā ar vairošanās ūdenstilpes ūdeni iesmeļ seklā, plašā traukā ar lielu virsmas platību (kas nepieciešams gāzu maiņai), noslēdzot trauku ar vāku, starp ūdeni un vāku ir jāatstāj gaisa slānis. Jāizvairās kopā ar ikriem un ūdeni iesmelt liekus sedimentus un veģetāciju vai tās atliekas, jo tie patērē skābekli. Vēlams transportēšanas laikā traukā saglabāt vairošanas ūdenstilpes temperatūrai iespējami tuvu temperatūru, un ikrus iespējami īsā laikā nogādāt laboratorijā. Laboratorijā ikrus ievieto traukos, kur notiks kurkuļu audzēšana. Pirms ikru ievietošanas nepieciešams pakāpeniski izlīdzināt temperatūru abos traukos, ievietojot trauku ar ikriem kurkuļu audzēšanas boksā, tā lai ūdens abos nesajauktos (piemēram – ļaujot traukam ar ikriem peldēt pa audzēšanas boksa virsu).

2) No dabā noķertiem pieaugušiem īpatņiem. Smilšu krupju pāris pavasarī, vairošanās perioda sākumā, tiek noķerts vairošanās ūdenstilpē, nogādāts laboratorijā, kur ievietots traukā ar garuma un platuma dimensijām vismaz 30x20 cm un ūdens slāni ~ 5 cm. Pieaugušie īpatņi tiek aizvākti no trauka uzreiz pēc nārsta un nogādāti atpakaļ to noķeršanas vietā. Ikri tiek turēti vairošanās boksos līdz to izšķilšanās brīdim, pēc tam kāpuri (kurkuļi) tiek pārvietoti uz audzēšanas traukiem.

3) No nebrīvē pastāvīgi dzīvojošiem pieaugušiem īpatņiem. Smilšu krupju vairošana notiek pēc vairākus mēnešus ilga hibernācijas perioda, parasti no oktobra beigām-novembra līdz februārim-martam. Šajā laikā dzīvnieki tiek turēti koka kastēs uz mitru smilšu slāņa (kur dzīvnieki var ierakties) pie temperatūras ~ +5°C. Pēc tam dzīvnieki 1-2 nedēļas ilgā laikā posmā tiek izvesti no ziemošanas, pakāpeniski paaugstinot temperatūru un uzsākot to barošanu. Pēc tam tos pa pāriem ievieto augstāk aprakstītajos vairošanas boksos. Ja nārsts tomēr neseko, to iespējams izraisīt mākslīgi, inficējot padušu limfmezglos hormonu surfagonu literatūrā aprakstītā veidā (Zvirgzds u.c. 1995). Uzreiz pēc nārsta pieaugušos dzīvniekus pārvieto uz to pastāvīgās turēšanas terārijiem. Ikrus tur vairošanās boksos līdz to izšķilšanās brīdim.



5.1.1. attēls

Abiniekus var transportēt komerciāli tirgojamās plastikāta traukos ar samitrinātu sūklīti vai nelielu ūdens trauciņu (attēls no aliexpres.com)

5.2. Kurkuļu stadija

Kurkuļus audzē 35-1000 l lielās tvertnēs (boksos vai akvārijos) ar mākslīgu aerāciju, substrāts nav nepieciešams. Izmanto mākslīgu apgaismojumu, ko izslēdz nakts laikā. Apgaismojums nodrošina kurkuļu dzīves cikla dabisko fotoperiodismu, kā arī veicina aļģu apauguma izveidošanos, ko kurkuļi var izmantot kā papildus barību. Kurkuļus baro *ad libitum* ar akvakultūrās izmantojamām zivju barībām, applaucētām nātrēm, gaļu, ziedputekšņiem. Kurkuļu barības preferences pašlaik nav zināmas. Vēlams, lai kurkuļu blīvums nepārsniegtu 2-3 īpatņus uz 1 l, pie augstāka blīvuma jāpielieto akvakultūrās pielietojamās ūdens attīrīšanas (filtrācijas) sistēmas. Audzēšanas laikā 1-2 reizes nedēļā nomaina daļu ūdens kopā ar trauka dibenā esošajiem ekskrementiem un barības atliekām. Audzēšanas temperatūrai, vadoties pēc ziņām par vairošanās vietām dabā, jābūt 20-25 °C (izmanto apsildes elementus ar termoregulācijas releju), bet ūdens pH neitrālam vai vāji sārmainam. Var izmantot dažas dienas nostādinātu krāna ūdeni. Šādos apstākļos kurkuļi tiek turēti līdz metamorfozes brīdim. Dabā ūdens slāņa dziļums kurkuļu dzīvesvietās parasti nepārsniedz 20 cm, taču, vai šāds nosacījums ir jāpiemēro arī audzēšanai nebrīvā, pašlaik nav skaidrs.



5.2.1.attēls

Abinieku kurkuļus ieteicams audzēt īpaši aprīkotās laboratorijās (attēls vietnē amphibianark.org)

5.3. Metamorfozes un šīgadeņu stadija

Metamorfoze sākas brīdī, kad kurkulim ir izveidojušās visas četras ekstremitātes. Sākas astes resorbcija, kas norisinās strauji, dažu dienu laikā. Šajā laikā kurkulis var noslīkt, tādēļ kurkuļus ar 4 ekstremitātēm nekavējoties izņem no kopējā audzēšanas trauka un ievieto lēzenos boksos, kur vienā galā ir dažu cm dziļš ūdens slānis, bet otrs gals ir pilnībā sauss. Šajā laikā dzīvnieki nebarojas. Metamorfozi izgājušie šīgadeņi uzturas trauka sausajā galā. Šīgadeņus var nekavējoties izlaist dabā, vairošanās ūdenstilpes krastā, vai pārvietot uz sauszemes boksiem, kur substrāta vietā sākumā var izmantot samitrinātu filtrpapīru. Dziļāku ūdens trauku, kādu izmanto pieaugušu dzīvnieku terārijos, izmantošana nav ieteicama, jo, ja šīgadeņi nespēs šādu trauku pamest, tad viņi ies bojā. Spēja regulēt ūdens uzņemšanu un izvadīšanu, un līdz ar to spēja ilgstoši uzturēties ūdens vidē jaunajiem abiniekiem izveidojas vēlāk. Sauszemes boksos šīgadeņus baro *ad libitum* ar laboratorijā audzētām drozofilām, nesēn izšķīlušiem circeņiem, savvaļā ar ķeramtkliņu veģetācijā „sapļautiem” sīkiem kukaiņiem. Dzīvniekus tur istabas temperatūrā, boksos vēlams ievietot lielas keramisko puķu podu lauskas vai tamlīdzīgus priekšmetus, zem kuriem šīgadeņi var noslēpties. Jāatceras, ka metamorfozējoši īpatņi spēj pārvietoties pa gludām vertikālām virsmām, piespiežoties tām ar visu ķermeni, tādēļ traukiem jābūt nosegtiem veidā, kas liedz šīgadeņu izkļūšanu.



5.3.1.attēls

Smilšu krupji metamorfozes laikā; šajā laikā tiem ir jādod iespēja pamest ūdeni (attēls vietnē www.youtube.com).

Izmantotā literatūra

- Andren C., Nilson G. 1979. Om stinkpaddans *Bufo calamita* utbredning och ekologi pa den svenska vastkusten // Fauna och Flora 3: 121- 132.
- Becart E., Aubry A. and Emmerson M. 2007. Monitoring the conservation status of natterjack toad (*Bufo calamita*) in Ireland, 2004 - 2006. Irish Wildlife Manuals, No. 31. National Parks and Wildlife Service, Department of the Environment, Heritage and Local Government, Dublin, Ireland.
- Beebee T.J.C. 1983. The Natterjack Toad. Oxford University Press, Oxford.
- Beebee T.J.C., Rowe G. 2000. Microsatellite analysis of natterjack toad *Bufo calamita* Laurenti populations: consequences of dispersal from a Pleistocene refugium // Biol J Linn Soc (2000) 69 (3): 367-381
- 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* Laur.) izplatība un aizsardzības iespējas Baltijā. LVU diplomdarbs. 54 lpp.
- 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. 2008. Smilšu krupja *Bufo calamita* (Laurenti, 1768) sugas aizsardzības plāns Latvijā. Dabas aizsardzības pārvalde, Ainaži.
- Biegler R.1966. A survey of recent longevity records for reptiles and amphibians in zoos // IZY 6:487-493
- Brodie, E. D. och Formanowics, D. R. 1983. Prey size preference of predators: different vulnerability of larval anuran // Herpetologica 39: 67-75
- 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
- Dubois A., Bour R. 2010. The nomenclatural status of the nomina of amphibians and reptiles created by Garsault (1764), with a parsimonious solution to an old nomenclatural problem regarding the genus *Bufo* (Amphibia, Anura), comments on the taxonomy of this genus, and comments on some nomina created by Laurenti (1768) // Zootaxa 2447: 1–52
- Faucher L., Gode C., Arnaud J.F. 2016. Development of Nuclear Microsatellite Loci and Mitochondrial Single Nucleotide Polymorphisms for the Natterjack Toad, *Bufo* (*Epidalea*) *calamita* (*Bufo*nidae), Using Next Generation Sequencing and Competitive Allele Specific PCR (KASPar) // J Hered. 2016;107(7):660-665

- Flindt R., Hemmer H. 1970. Vergleichende Untersuchungen über das Larval- und Postmetamorphose- Wachstum von *Bufo calamita* Laur., *Bufo viridis* Laur. und deren Bastarden // Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie, 181(1- 4): 317-330.
- Frankham R. 2005. Genetics and extinction // Biological Conservation 126: 131–140
- Frei M. et al. 2016. Combining landscape genetics, radio-tracking and long-term monitoring to derive management implications for Natterjack toads (*Epidalea calamita*) in agricultural landscapes // Journal for Nature Conservation 32: 22-34
- Gislén, T., and H. Kauri. 1959. Zoogeography of the Swedish amphibians and reptiles with notes on their growth and ecology // Acta Vertebratica. Stockholm 1: 197-397
- Griffiths R.A., Pavajeau L. 2008. Captive Breeding, Reintroduction, and the Conservation of Amphibians // Conservation Biology, Volume 22, No. 4, 852–861
- Grosse Al., Transehe N.v.. 1929. Austrumbaltijas mugurkaulaino saraksts. Rīgā, komisijā pie J.Deubnera, 75 lpp
- Grosse, W.-R. (1994): Entwicklung der Kreuzkrötenkaulquappen in Fahrspurrinnen // Ber. Landesamt Umweltsch. Sachsen-Anhalt, 14: 49-53.
- Hemmer H., Kadel B. 1973. Beobachtungen zur ökologischen Adaptation bei der Ontogenese der Kreuzkröte (*Bufo calamita*) und der Wechselkröte (*Bufo viridis*) // Salamandra 9 (1): 7-12
- Heusser H. 1972. Intra- und interspezifische Crowding- Effekte bei Kaulquappen der Kreuzkröte *Bufo calamita* Laur. // Oecologia, 10(1): 93- 98
- Niekisch M. 1982. Beitrag zu Biologie und Schutz der Kreuzkröte (*Bufo calamita* Laur.) // Decheniana, 135: 88-135
- Kowalewski L. 1969. Roczny cykl życia ropuchy paskowki, *Bufo calamita* Laur. // Przegląd Zoologiczny. 13(2): 198- 205
- Martin M. 1994. Entwicklung und Aktivität der Kreuzkröte am Beispiel des Vorkommens im NSG Brandberge in Halle. Halle, Martin-Luther-Univ., wiss.Hausarbeit
- Oromi N, Richter-Boix A, Sanuy D, Fibla J. 2012. Genetic variability in geographic populations of the natterjack toad (*Bufo calamita*) // Ecol Evol 2(8):2018-2026
- Pupiņa A., Pupiņš M. 2014. Project LIFE-HerpetoLatvia: first results on conservation of *Bombina orientalis* in Latvia // Conference: 2nd International workshop–conference: “Research and conservation of European herpetofauna and its environment: *Bombina orientalis*, *Emys orbicularis*, and *Coronella austriaca*”. 14-15.08.2014., At Daugavpils University, Daugavpils, Latvia, Volume: Herpetological Facts Journal. PDF ISSN 2256-0327. Vol.1.: 76-84

- Sacher P. 1986. Zur Gefährdungs- und Schutzproblematik der Kreuzkrote // Feldherpetologie: 1-8
- Siliņš J. 1936. Latvijas rāpuļi un abinieki // Latvijas Zeme, Daba un Tauta. 2.sējums, Rīga, 468-488 lpp.
- Siliņš J., Lamsters V. 1934. Latvijas rāpuļi un abinieki. Rīga, Valters un Rapa. 95 lpp.
- Sinsch U. 1992. Structure and dynamic of a natterjack toad metapopulation (*Bufo calamita*) // *Oecologia* 90:489-499
- Viertel B. 1984. Filtration, eine Strategie der Nahrungsaufnahme der Larven von *Xenopus laevis*, *Rana temporaria* und *Bufo calamita* // *Verh. Ges. Ökologie (Bern)*, 12: 563-575
- Zvirgzds J., Stašuls M., Vilnītis V. 1995. Reintroduction of European Tree Frog (*Hyla arborea*) in Latvia // *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica* 71: 139-142