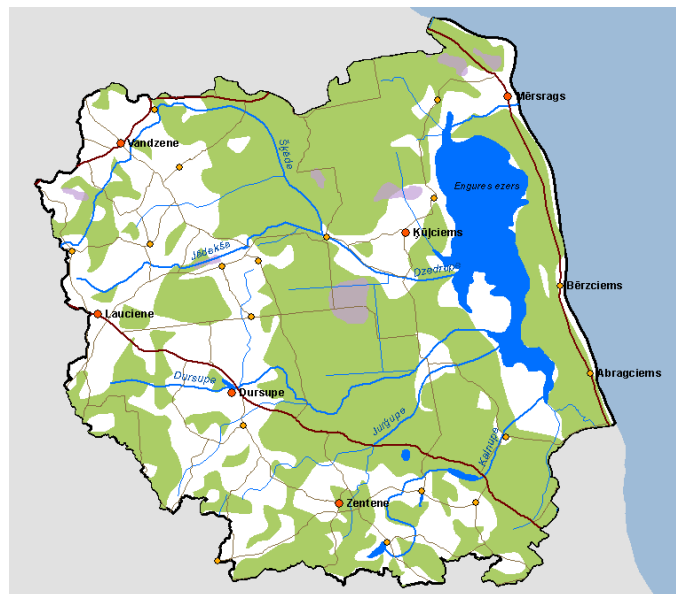


CILVĒKS UN DABA: ENGURES EKOREĢIONS

Konferences tēzes

2013. gada 12. aprīlis



Cilvēks un daba: Engures ekoreģions. Rīga: Latvijas Universitāte, 2013, 29 lpp.

Maketu veidojuši Viesturs Melecis, Ineta Grīne

© Latvijas Universitāte, 2013
ISBN 978-9984-45-702-4

SATURS

<i>Viesturs Melecis. Socioekoloģiskie pētījumi Engures ekoreģionā</i>	5
<i>Zanda Penēze, Ivars Strautnieks, Ineta Grīne. Engures ezera sateces baseina ainavas kā dabas un cilvēka mijiedarbības piemērs</i>	6
<i>Māris Kļaviņš, Elga Apsīte. Ko mums vēsta „ieraksti” Engures ezera nogulumos?</i>	7
<i>Māris Laiviņš, Anda Medene, Jānis Donis. Oligomezotrofo priežu mežu kokaudžu struktūra Engures ezera sateces baseinā</i>	9
<i>Zaiga Krišjāne, Maija Rozīte, Daina Vinklere, Jānis Apals, Elīna Apsīte-Beriņa. Kurš vēlas dzīvot Engures ekoreģionā: iedzīvotāju mobilitāte un tūrisms</i>	10
<i>Jānis Vīksne, Māra Janaus, Aivars Mednis. Kāpēc Engures ezerā samazinās ūdensputnu skaits?</i>	12
<i>Gunta Sprinģe, Agrita Briede, Ivars Druvietis, Laura Grīnberga, Ilga Kokorīte, Inga Konošonoka, Dāvis Ozoliņš, Elga Parele, Valērijs Rodinovs, Agnija Skuja, Egita Zviedre. Ezera mūžs: vai iespējama otrā jaunība?</i>	13
<i>Solvita Strāķe, Atis Minde, Aigars Lavrinovičs. Rīgas līča Kurzemes piekrastes dabas vērtības un potenciālie apdraudējumi</i>	15
<i>Elmīra Boikova, Irīna Kuļikova, Uldis Botva, Vita Līcīte, Nauris Petrovics. Rīgas līča Kurzemes piekrastes dabas vērtības un potenciālie apdraudējumi - makrofitu biotopu kvalitāte</i>	16
<i>Didzis Elferts, Iluta Dauškane, Jēkabs Dzenis, Agita Treimane. Koku gadskārtas kā informācijas avots par vides izmaiņām</i>	16
<i>Laura Grīnberga, Egita Zviedre. Engures ezera veģetācija un to ietekmējošie faktori</i>	17
<i>Anda Medene. Reljefa enerģijas un mežaudžu sastopamības sakarības Engures ezera sateces baseina teritorijā</i>	19
<i>Viesturs Melecis, Aina Karpa, Kristaps Vilks. Divspārņu (Diptera, Brachycera) skaita un sugu bagātības izmaiņas Engures ezera dabas parkā uz antropogēno faktoru un klimata pasiltināšanās fona</i>	21
<i>Roberts Šiliņš, Ivars Druvietis, Arkādijs Poppels. Engures ezera planktona un zoobentosa sabiedrību sezonālā izpēte (2011-2012)</i>	22
<i>Helga Vikmane, Ineta Grīne. Apdzīvojuma izmaiņas Engures ezera sateces baseina teritorijā: Ķūļciema pagasta piemērs</i>	23

<i>Mārcis Zariņš, Andra Blumberga, Māris Kļaviņš, Viesturs Melecis.</i> Sistēmdinamikās modelēšanas pielietošana: Engures ezera piemērs	25
<i>Jānis Vīksne, Māra Janaus.</i> Ūdensputnu medības Engures ezerā	26
<i>Lāsma Zēberga, Dzintars Ērglis.</i> Apdzīvojuma vēsturiskās pārmaiņas 20. gadsimtā Engures ezera sateces baseinā: Mēsruga piemērs	27
<i>Gunta Jakobsone, Daina Roze, Dace Megre.</i> Ieskats Engures ezera <i>Liparis loeselii</i> populāciju ekoloģijā un sugas saglabāšanas perspektīvas	28

SOCIOEKOLOĢISKIE PĒTĪJUMU ENGURES EKOREĢIONĀ

Viesturs MELECIS

LU Bioloģijas institūts, e-pasts: vmelecis@email.lubi.edu.lv

2002. gadā 193 pasaules valstis, kas parakstījušas Bioloģiskās daudzveidības aizsardzības konvenciju (*Convention on Biological Diversity*), kārtējā pušu konferencē (*Conference of the Parties*) izvirzīja mērķi līdz 2010. gadam apturēt bioloģiskās daudzveidības tālāku samazināšanos. Diemžēl 2010. gadā publicētais biodaudzveidības ekspertu grupas pārskats skaidri parādīja, ka izvirzītais mērķis nav sasniegts, – vairums indikatoru, kas raksturo antropogēno ietekmi uz bioloģisko daudzveidību joprojām uzrāda negatīvas tendences. Par šāda stāvokļa galveno cēloni atzīts tas, ka ekosistēmu aizsardzībā un apsaimniekošanā trūkst integratīvas pieejas. Līdz šim dažādas antropogēnās ietekmes uz ekosistēmām (vides piesārņojums, lauksaimniecība, ainavu fragmentācija u. tml.) pārsvarā pētītas izolēti cita no citas. Līdz ar to dabas aizsardzības pasākumi, tai skaitā likumi un direktīvas, kas izstrādāti, balstoties uz šādu pētījumu rezultātiem, bieži vien izrādījās vienpusīgi un ilgtermiņā nesasniedza nospraustos mērķus.

2008. gadā Starptautiskais ilgtermiņa ekoloģisko pētījumu tīkls (*International Long Term Ecological Research network, ILTER*) nāca klajā ar jaunu iniciatīvu, kā apturēt bioloģiskās daudzveidības samazināšanos. Saskaņā ar ILTER koncepciju, lai samazinātu ekosistēmu degradācijas un biodaudzveidības samazināšanās tempus, jāsamazina integrēto sociāli ekonomisko faktoru ietekme uz biodaudzveidību vai nu tieši, vai arī modificējot virzošos sociāli ekonomiskos spēkus jeb sociāli ekonomiskos dzenuļus. Šādas vides politikas izstrādāšanu šobrīd kavē nepietiekamās zināšanas par sociāli ekonomisko faktoru un slodžu ietekmi uz biodaudzveidību, attiecīgu modeļu un indikatoru trūkums. Eiropas ilgtermiņa ekoloģisko pētījumu tīkls (*Europa LTER*), kas šobrīd apvieno 18 valstis, kā vienu no pētniecības prioritātēm definējis nepieciešamību sasaistīt ekosistēmās notiekošās ilgtermiņa izmaiņas ar sociāli ekonomiskajiem procesiem. Katra LTER dalībvalsts izveido modeļreģionu šādiem pētījumiem (*LT(S)ER platforms*).

Latvijā LT(S)ER platformas statuss piešķirts Engures ezera sateces baseinam kā vienai no vislabāk izpētītajām Latvijas teritorijām, kura iekļauj unikālo Ramsāres vietu. 2009. gadā tika iesniegts un starptautiskā ekspertīzē pozitīvi novērtēts sadarbības projekts „Konceptuālā modeļa izveidošana socioekonomisko faktoru spiediena novērtēšanai uz biodaudzveidību ilgtermiņa pētījumu modeļreģionā Latvijā”, kura galvenie sadarbības partneri ir LU Bioloģijas institūts, Latvijas Hidroekoloģijas institūts, LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, LU Bioloģijas fakultāte. Projekta galvenais mērķis ir izstrādāt konceptuālu modeli sociāli ekonomisko faktoru spiediena novērtēšanai uz biodaudzveidību.

Pastāv vairākas pieejas sarežģītu sociāli ekonomisko sistēmu konceptualizēšanā un modelēšanā. LT(S)ER pētījumu reģionu konceptuālo modeļu izstrādāšanā līdz šim izmantots Eiropas Vides aģentūras izstrādātais DPSIR (*drivers – pressures – states – impacts – responses*) modelis. Līdz šim ir izstrādātas modificētas DPSIR modeļa versijas atsevišķiem Spānijas, Austrijas un Rumānijas LT(S)ER reģioniem. Šajos

modeļos LT(S)ER reģions apskatīts kā relatīvi norobežota sistēma ar visiem DPSIR koncepcijā ietvertajiem atribūtiem, pie tam katrs no tiem modelī tiek konkretizēts. Būtisks papildinājums, kas šos modeļus atšķir no tradicionālās DPSIR koncepcijas, ir tāds, ka LT(S)ER reģions tiek traktēts kā apakšsistēma augstāka līmeņa sistēmā, kas satur DPSIR atribūtus kā reģionam ārējus faktoros un komponentus. Tādējādi veidojas divpakāpju hierarhiska sistēma. Mūsaprāt, LT(S)ER konceptuālajā modelī sistēmu hierarhijas pakāpe daudzos gadījumos var būt vēl augstāka. Engures ekoreģiona robežas pirmajā tuvinājumā var izšķirt vismaz četras relatīvi nodalītas apakšsistēmas, ko nosaka ģeoloģiski un ģeogrāfiski faktori, kas ir būtiski ietekmējuši arī apdzīvotību un cilvēka saimniecisko darbību (Ziemeļkurzemes augstiene, Baltijas ledus ezera līdzenums, Litorīnas jūras līdzenums un Rīgas līča piekrastes daļa starp ezeru un jūru ar tam piegulošo Rīgas līča akvatorijas zonu).

ENGURES EZERA SATECES BASEINA AINAVAS KĀ DABAS UN CILVĒKA MIJIEDARBĪBAS PIEMĒRS

Zanda PENĒZE, Ivars STRAUTNIEKS, Ineta GRĪNE

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Zanda.Peneze@lu.lv, Ivars.Strautnieks@lu.lv,
Ineta.Grine@lu.lv

Līdz šim ekosistēmās notiekošās ilgtermiņa izmaiņas saistībā ar sociāli ekonomiskajiem procesiem ir pētītas nepietiekoši dziļi. Tāpēc Starptautiskais ilgtermiņa ekoloģisko pētījumu tīkls (ILTER) jaunākajā darbības stratēģijā par prioritāti ir izvirzījis cilvēka un vides mijiedarbības un tās ietekmes uz bioloģisko daudzveidību izpēti un modelēšanu nākotnē.

Latvijā šobrīd šādiem pētījumiem kā modeļteritorija ir izvēlēts Engures ezera sateces baseins (644 km²), kurā tiek veikti ilgtermiņa ekoloģiski pētījumi. Viens no pētījumu apakšmērķiem ir sateces baseinā izpētīt zemes izmantošanas un ainavas izmaiņas pēdējos 100 gados, noskaidrot sociāli ekonomisko faktoru ietekmi. Iegūtos rezultātus nākotnē ir paredzēts saistīt ar ekoloģisko pētījumu datiem, lai izstrādātu teritorijas attīstības scenārijus.

Engures ezera Sateces baseins atrodas Latvijas ziemeļrietumos. To veido plašas lauksaimniecības zemju platības tā reljefa augstākajā un auglīgākajā sektorā – Ziemeļkursas augstienē. Plašas mežu teritorijas klāj tā līdzeno, smilšaino un mazāk auglīgo daļu – Piejūras zemieni. Te atrodas Engures ezers, kas ir Ramsāres konvencijas un Natura 2000 īpaši aizsargājama dabas teritorija. Šeit izveidots Engures ezera dabas parks (198 km²). Sateces baseinam klāt piegulošā jūras akvatorija ietilpst Natura 2000 īpaši aizsargājamā jūras teritorijā „Rīgas līča rietumu piekraste”.

Lai izpētītu ainavas struktūras un zemes izmantošanas ietekmējošos faktoros, tika izmantoti ģeoloģiskās kartēšanas materiāli, veikti reljefa un kvartāra nogulumu saguluma īpatnību pētījumi lauka apstākļos. Lai apzinātu un novērtētu izmaiņas apdzīvojuma un zemes lietojumveida struktūrā, pētījumā tika veikta vēsturisko un mūsdienu topogrāfisko karšu un ortofotokaršu salīdzināšana un analīze, kā arī izmantoti statistikas dati un informācija par ES atbalsta maksājumu saņemšanu lauksaimniecības

zemju apstrādāšanai. Aktuālāko zemes izmantošanas izmaiņu noteikšanai izmantoti lauku kartēšanas dati. Kartogrāfiskā informācija tika digitāli apstrādāta, izmantojot ĢIS programmatūru ESRI (ArcView-ArcMap).

Pētījums parāda, ka 20. gadsimta laikā Engures ezera sateces baseinā nav notikušas ļoti krasas zemes izmantošanas un ainavas izmaiņas, kā tas ir redzams citos pētījumos citās Latvijas augstienēs un smilšainos jūras piekrastes līdzenumos, kur ievērojami palielinājās mežu platību īpatsvars, bet saruka lauksaimniecības zemju platības. Izņēmums ir Engures ezera apkārtnē. Pēc ezera līmeņa pazemināšanas 1842. gadā ar laiku tā krastos izveidojās pļavas, pārpurvotie piekrastes meži kļuva sausāki, daļa agrāk mitro pļavu izmantoja kā aramzemes. Daudz būtiskākas izmaiņas zemes izmantošanu un ainavas ir skārušas 21. gadsimtā. Galvenās izmaiņas ir lauksaimniecības zemju aizaugšana līdzenajā, smilts nogulumiem klātajā Engures ezera apkārtņē un Rīgas līča piekrastē, kā arī mežu platību izciršana un ainavas fragmentācija. Lauksaimniecības zemju izmantošanu līdzīgi kā citviet Latvijā būtiski veicina ES subsīdijas. Tāpat nozīme ir arī vietas ģeogrāfiskajam novietojumam. Savukārt mežu platību izmantošanu ierobežo dabas aizsardzības nosacījumi. Vizuāli pievilcīgās teritorijās, piemēram, Rīgas jūras līča tuvumā, izmaiņas ainavās ietekmē lauksaimniecības zemju transformācija apbūvējamās platībās.

KO MUMS VĒSTA „IERAKSTI” ENGURES EZERA NOGULUMOS?

Māris KĻAVIŅŠ, Elga APSĪTE

Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, Latvijas Universitāte, e-pasts: maris.klavins@lu.lv

Engures ezers, ņemot vērā tā izveidošanos (kā lagūnas tipa ezers pēcleduslaikmetā), relatīvi niecīgo dziļumu un gadsimtu laikā notikušās ezera pārvērtības (ezera līmeņa pazemināšana) ir jutīgs pret cilvēka ietekmēm. Pašlaik pastāvošo ūdeņu kvalitāti ietekmē tas, kas ir noticis pagātnē. Tieši 1842. gadā notikusī ezera līmeņa pazemināšana un Mērsraga kanāla izrakšana uzskatāma par vienu no būtiskākajām ietekmēm uz ezeru. Engures ūdeņu kvalitāti var būt ietekmējusi gan reģionāli un lokāli procesi: lauksaimnieciskās darbības paplašināšanās ezera sateces baseinā, mežsaimniecība.

Ezeru nogulumu sastāvs ir viens no svarīgākajiem rādītājiem, kas raksturo ezerā un tā baseinā notiekošos procesus. Nogulumu sastāvs veidojas no ezera sateces baseina ieskalotajām vielām un akumulējoties ezerā producētajām organiskajām vielām. Ezeru nogulumos var uzkrāties gan piesārņojošās vielas, gan arī barības vielas un, kad nogulumu apjoms sasniedz noteiktus kritiskus līmeņus, ezers var beigt pastāvēt vai to ūdeņu kvalitāte var kritiski pasliktināties. Ezera nogulumu sastāvs mainās atkarībā no dziļuma, un tā kā tas saglabā informāciju par nogulumu veidošanās apstākļiem, tad nogulumus var nosacīti uzskatīt par „pagātnes arhīviem” un tos, sadalot slāņos un analizējot katru atsevišķi, iespējams noteikt un pētīt, kāda ir bijusi vides apstākļu mainība un kādi procesi ir notikuši ezera sateces baseinā. Piemēram, organisko vielu,

karbonātu satura un fosfora mainības analīze ezera nogulumos uzrāda izteiktas atšķirības sedimentācijas apstākļos ezerā un ievērojamās ietekmes, kuras rada Mērsraga kanāls. Atzīmējams arī fosfora savienojumu koncentrācijas pieaugums pēdējās desmitgadēs ezera dienviddaļā.

Ezera nogulumu profilu datēšana un analīze izmantojama arī lai izsekotu vides piesārņojuma līmeņu veidošanās procesam. Piemēram, tipiska vidi piesārņojošā viela, kuras paaugstinātas koncentrācijas tiek saistītas ar antropogēno piesārņojumu, ir dzīvsudrabs. Analizējot dzīvsudraba koncentrācijas mainību Engures ezera nogulumu profilā var redzēt to, ka pēdējos gados dzīvsudraba koncentrācijas ezera nogulumos ir ievērojami pieaugusi. Pilna nogulumu profilu analīze ļauj izvērtēt ietekmes, kuras uz ezeru ir atstājusi Mērsraga kanāla izveide.

Lai izvērtētu klimata ietekmi uz upju noteču ilgtermiņa un sezonālo režīmu 20. un 21. gadsimtā, Engures ezera sateces baseinā pielietots konceptuālais HBV modelis. Modelēšanas rezultāti parādīja, ka šajā periodā pieauga gada vidējā gaisa temperatūra un atmosfēras nokrišņu daudzums, kas noteica arī kopējo baseina upju noteces pieaugumu.

No 20. gadsimta sākuma līdz pat gadsimta vidum vairāk iezīmējas mazūdens periods, kas pakāpeniski pāriet daudzūdens periodā. Līdzīgi daudzūdens un mazūdens periodi novēroti arī Usmas un Burtnieku ezeru ūdens līmeņa izmaiņās, kas liecina par salīdzinoši labiem iegūtiem Engures ezera baseina noteces modelēšanas rezultātiem. Izteikti daudzūdens periodi novērojami no 1923.–1933. gadam un no 1977.–2004. gadam, kuros iezīmējas arī gadsimtu ūdenīgākie gadi – 1928., 1978., 1980.–1981., 1985., 1990., 1998. un 2010. gads. Savukārt mazūdens periodi vērojami no 1900.–1923. gadam, no 1934.–1954. gadam un 1958.–1969. gadam. Kā mazūdens gadi atzīmējami šādi gadi: 1934., 1938.–1939., 1943.–1944., 1947., un 1964. gads.

Engures ezera sateces baseina upes pieder pie Rietumlatvijas hidroloģiskā rajona, kur, salīdzinot ar citiem hidroloģiskajiem rajoniem, kas atrodas tālāk uz austrumiem, hidroklimatisko apstākļu veidošanās īpatnības galvenokārt nosaka Ziemeļatlantijas okeāna un Baltijas jūras tuvums. Tādēļ arī Engures ezera sateces baseina upēm salīdzinoši liela notece veidojas ziemas sezonā (27%), kas saistīts ar siltākām ziemām un biežākiem atkušņiem, un rudens sezonā (28%) saistībā ar intensīvāku atmosfēras nokrišņu izkrišanu. Tomēr gada lielākā notece veidojas pavasarī (29%) sniega kušanas un atmosfēras nokrišņu rezultātā. Savukārt gada mazākā notece (16%) novērojama vasaras mazūdens periodā.

Salīdzinot pētījuma periodu no 1988.–2010. gadam, kad novērota būtiska klimata pasiltināšanās, ar periodu no 1900.–1987. gadam, Engures ezera sateces baseinā lielākās izmaiņas notikušas starp ziemas un pavasara notecēm. Ziemas notecē vērojams pieaugums par 5 procentpunktiem, bet pavasara notece samazinājusies apmēram par 4 procentpunktiem. Vasaras un rudens notecēs būtiskas izmaiņas nav novērojamas. Engures ezera sateces baseina upēm izmaiņas starp ziemas un pavasara notecēm ir nedaudz mazākas, kā vidēji Latvijā.

Analizējot ilgtermiņa trendus no 1900.–2010. gadam, Manna-Kendala testa rezultāti parādīja, ka Engures ezera baseina notecei galvenokārt ziemas un pavasara mēnešos bija pozitīvs un statistiski ticams trends pie būtiskuma līmeņa $p < 0,05$.

Lai pilnīgāk raksturotu Engures ezera baseina noteces izmaiņu raksturu no 1900. – 2010. gadam, tika aprēķināts arī gada vidējais un maksimālais caurplūdums, kā arī 30 dienu minimālais vasaras un ziemas caurplūdums. Pēc Manna-Kendala testa rezultātiem var secināt, ka visiem minētajiem noteces raksturlielumiem ir pozitīvs un statistiski ticams trends pie $p < 0,05$, izņemot 30 dienu minimālo vasaras caurplūdumu, kad trends nav statistiski ticams. Salīdzinot šo rezultātus ar Apsītes u.c. (Apsīte et al., in press) pētījuma rezultātiem, ir jāsecina, ka Latvijas lielākajām upēm gada maksimālais caurplūdums trends ir statistiski ticams un negatīvs, kā arī gada vidējais caurplūduma trends nav būtisks. Tajā pašā laikā Ventai un Lielupei bija konstatēts pozitīvs, statistiski ticams trends 30 dienu minimālajam vasaras caurplūdumam.

Klimata izmaiņu prognozēšanai nākotnē izmantoti globālā klimata modeļa HadAM3H un Zviedrijas Rosbi centra atmosfēras-okeāna reģionālā klimata modeļa (RCAO) Starpvalstu dalībnieku grupas par klimata izmaiņām (Intergovernmental Panel on Climate Change) emisiju scenāriji A2 un B2 2071.–2100. gadam ar kontroles periodu 1961.–1990. gadiem. Klimata izmaiņas Engures ezera sateces baseina upju notecēs tiek prognozētas pēc abiem klimata scenārijiem un ievērojamākās izmaiņas nākotnē sagaidāmas upju sezonālajai notecei. Noteces būtisks pieaugums prognozēts ziemas sezonā, bet samazinājums pavasarī. Nākotnes scenārijā upju hidrogrāfā izteikti izdalās daudzūdens periods no novembra līdz aprīlim un mazūdens periods no maija līdz oktobrim.

OLIGOMEZOTROFO PRIEŽU MEŽU KOKAUDŽU STRUKTŪRA ENGURES EZERA SATECES BASEINĀ

Māris LAIVIŅŠ*, **Anda MEDENE***, **Jānis DONIS****

*LU Bioloģijas institūts, e-pasts: m.laivins@inbox.lv, andamedene@inbox.lv

**Latvijas Valsts Meža institūts *Silava*, e-pasts: janis.donis@silava.lv

Priežu mežu daudzveidības un ražības raksturošanai Engures ezera sateces baseinā 2012. gadā iekārtoti septiņi riņķveida parauglaukumi (laukuma rādiuss 15 m, platība 706.5 m²). Parauglaukumi sakārtoti transektā no Bērziema līdz Vandzenei (transekta garums 25 km), katrs parauglaukums raksturo noteiktu sateces baseina attīstības stadiju: visjaunāko baseina sauszemes zonu – Engures ezera nosusināto ezerdobes joslu pārstāv trīs parauglaukumi (2., 3., un 6. laukums), Limnejas jūras zonu – 1. laukums, Litorīnas jūras zonu – 7. laukums, Baltijas ledus ezera zonu – 4. laukums, Ziemeļkursas augstienes zonu – 5. laukums.

Katrā parauglaukumā visiem kokiem izmērīts caurmērs un augstums, no laukuma centra noteikts koka azimuts un attālums, katrā laukumā vismaz 12 kokiem (priedēm) izurbtas skaidiņas (ar Preslera urbi) un izmērīts gadskārtu platums. Pēc acumēra visām vaskulāro augu sugām laukumā noteikts projektīvais segums (procentos), no augsnes ģenētiskajiem horizontiem paņemti paraugi augsnes fizikālo un ķīmisko īpašību analīzēm.

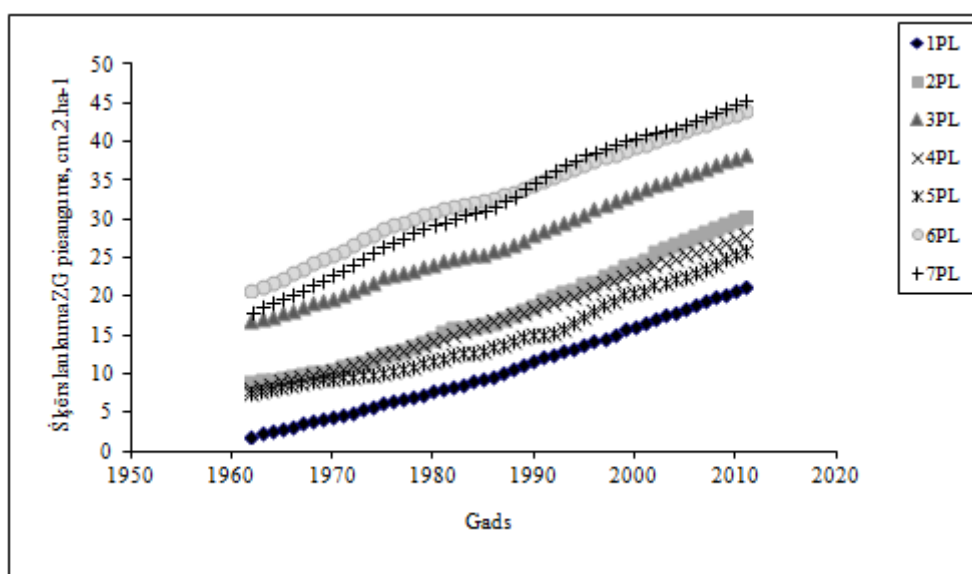
Parauglaukumi iekārtoti mētrājā un lānā, priežu audžu vidējais vecums variē no 65 līdz 95 gadiem (vidēja vecuma audžu pēdējā posma un briestaudzes vecuma audzes).

Priedes parauglaukumos ir dažāda vecuma (individu vecuma atšķirības parauglaukumā ir lielākas par 20 gadiem), tāpēc šīs audzes var uzskatīt par dabiskas izcelsmes audzēm.

Pamatojoties uz taksācijas datiem, pēc I. Liepas algoritmiem pēdējiem 50 gadiem (1962-2011) aprēķināts audzes caurmērs, augstums, šķērslaukums un krāja, kā arī šo parametru pieaugums.

Pašlaik visproduktīvākās ir normāla mitruma augteņu priežu audzes, kas Engures ezera nosusinātās ezerdobes zonā (79 gadi) – $548.0 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ un Litorīnas jūras sanešu zonā (94 gadi) – $545 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$. Savukārt viszemākā krāja ir Limnejas jūras zonā augošajām priežu audzēm (70 gadi) – $165.9 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$. Baltijas ledus ezera zonā augošo priežu audžu krāja (77 gadi) ir $288.3 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, bet Ziemeļkursas augstienes audzē (65 gadi) – $230.6 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$. Salīdzinoši produktīvas ir arī ezera nosusinātās zonas priežu audzes mainīgos mitruma apstākļos. Ezera krastā augošajās priežu audzēs (77 gadi) ar īslaicīgi ietekmētu (daļēji pat caurtekošu) priežu sakņu sistēmu krāja ir $461.6 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$, bet nosusinātās ezerdobes ielieces audzē (89 gadi) ar ilgstošāku un mazkustīgu augsnes mitruma pārpilnību (grīnis) – $189.7 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$.

Vēl uzskatāmāk audzes diferencējas pēc audzes pieauguma parametriem, ko ilustrē, piemēram, audzes šķērslaukuma dinamika (1. att.). Līdzīgi kā krājas apjoms, arī audzes šķērslaukuma vērtības viszemākās ir Limnejas zonā augošajās priežu audzēs, bet visaugstākās – normāla mitruma Litorīnas jūras un nosusinātās ezerdobes zonā augošajās priežu audzēs.



1. attēls. Šķērslaukuma pieauguma dinamika

Priežu audžu parametru atšķirības atspoguļo Engures ezera sateces baseina sauszemes zonu ekoloģisko potenciālu: augšanas apstākļu ziņā nabadzīgo piekrastes zonu (Limnejas jūras nogulas), augšanas apstākļu ziņā bagāto nosusināto ezerdobes un Litorīnas jūras zonu, kā arī visumā valsts vides fona apstākļiem atbilstošo Baltijas ledus ezera un Ziemeļkursas augstienes zonu.

KURŠ VĒLAS DZĪVOT ENGURES EKOREĢIONĀ: IEDZĪVOTĀJU MOBILITĀTE UN TŪRISMS

Zaiga KRISJĀNE*, **Maija ROZĪTE****, **Daina VINKLERE****,

Jānis APALS*, **Elīna APSĪTE-BERIŅA***

* Latvijas Universitāte, e-pasts: zaiga.krisjane@lu.lv

**Biznesa augstskola Turība, e-pasts: daina.vinklere@turiba.lv

Jebkuras teritorijas attīstība nav iespējama bez iedzīvotājiem, kuriem, izvēloties savu dzīvesvietu, ļoti būtiskas ir gan dzimtu vēsturiskās saknes, gan attiecīgās teritorijas vide, infrastruktūra un iespējas ekonomiski nodrošināt savu ģimeni. Šie jautājumi kļūst arvien aktuālāki arī Latvijā, kad lauku reģionu depopulācija skar arvien vairāk pašvaldības. Jautājumu risināšanai būtiski ir zināt un ņemt vērā vietējo iedzīvotāju vērtējumu un plānus jomās, kas ir būtiski attiecīgo teritoriju attīstībai nākotnē. Cilvēku pārvietošanās raksturu nosaka teritoriju novietojuma īpatnības, attīstības pakāpe, dzīves vides kvalitāte un vietas pievilcība (Cadwallader, 1989; Cushing, Poot, 2004). Īpaša loma migrācijas izpētē ir pārcelšanās motīviem, skaidrojot kādi faktori ietekmē dzīves vietas izvēles nosacījumus. Īpaši tiek uzsvērta lauku vides un dzīvesveida pievilcība, infrastruktūras attīstība un ērta sasniedzamība. Galvenie šādas migrācijas galamērķi ir pievilcīgas lauku teritorijas piepilsētas zonā ar augstu tūrisma potenciālu, pievilcīgu dabas vidi un labi attīstītu infrastruktūru (Boyle et.al., 1998; Williams, Hall, 2000). Latvijā līdz šim ir maz vērtēta iedzīvotāju mobilitāte saistībā ar piepilsētas un lauku vides kvalitāti un teritoriju pievilcību.

Konkrētais pētījums veikts Latvijas Nacionālā ilgtermiņa ekoloģisko pētījumu tīkla (LTER) projekta „Konceptuālā modeļa izveidošana socioekonomisko faktoru spiediena novērtēšanai uz bioloģisko daudzveidību ilgtermiņa pētījumu modeļreģionā Latvijā”. Tā mērķis ir izzināt iedzīvotāju viedokli un galvenās tendences mobilitātes jautājumos saistībā ar teritorijas un īpaši tūrisma jomas attīstību Engures ezera sateces baseina teritorijā.

Pētījuma gaitā tika veikta iedzīvotāju aptauja laika posmā no 2011. līdz 2012. gadam pavisam 12 apdzīvotās vietās – Mērsragā, Bērziemā, Zentenē, Dursupē, Ķūļciemā, Cērē, Engurē, Abragciemā, Laucienē, Upesgrīvā, Vandzenē un Rideļos, aptaujājot gandrīz 400 iedzīvotājus. Darbā apkopoti rezultāti, kuri balstās uz 383 anketu datiem. 67% no respondentiem dzīvoja lauku centra mājā vai dzīvoklī. Respondentu sadalījums atspoguļo apdzīvojuma iezīmes, jo lielākā daļa iedzīvotāju dzīvo ciemos. Salīdzinoši daudz aptaujāto vidū dzīvo savā dzīves vietā 20 gadus un ilgāk (52%), 5-20 gadus (35,5%), 1-5 gadus (9,1%), mazāk par gadu tikai 2,6%.

Tūrisma attīstības un ietekmes jomās iedzīvotāji novērtēja

- 1) kopējās tendences par uzņemto tūristu, atpūtnieku un vienas dienas viesu skaita dinamiku un to ietekmi uz īpašuma vērtības izmaiņām;
- 2) tūrisma nozīmi un ietekmi pašvaldības teritorijas kopējā attīstībā, vietējo iedzīvotāju un konkrētās personas dzīves līmeņa paaugstināšanā, kā arī atsevišķus negatīvos procesus, izsakot vērtējumu 19 apgalvojumiem 5 baļļu skalā.

Pētījuma rezultāti rāda, ka attiecībā uz iedzīvotāju dzīvesvietas vērtējumu un mobilitātes plāniem nākotnē, tikai 10% no respondentiem tuvākajā laikā vēlas pārcelties uz citu dzīves vietu, un tas galvenokārt saistīts ar darba meklējumiem un studijām. Šajā grupā dominē gados jaunāki respondenti. Bieži tiek minēts, ka plānots doties strādāt uz ārvalstīm. Vērtējot dzīves vietas pievilcību, aptaujātie iedzīvotāji norāda, ka pēdējo 20 gadu laikā apkārtnē ir kļuvusi sakoptāka (60%) un tikai 9% norāda, ka tā kļuvusi nesakoptāka.

Novērtējot tūrismu kā iespēju reģiona attīstībai un tā pašreizējo devumu vietējai sabiedrībai, iedzīvotāju vairākums uzskata, ka tūristu, atpūtnieku un vienas dienas viesu skaits kopumā pieaug. Tas pozitīvi ietekmē gan pašvaldības atpazīstamību un teritorijas attīstību kopumā, gan rezidentu labklājību, bet daudzviet tradicionāli tūrisma izraisītās negatīvās tendences konkrētajā reģionā iedzīvotāji neuzskata par aktuālām. Lai gan vairums respondentu (76%) atbildot, ka pilnībā vai drīzāk piekrīt apgalvojumam, ka tūristu piesaiste ir nozīmīga reģiona attīstībai un pašvaldības izrāda ieinteresētību un veicina tūrisma attīstību (40%). Tomēr tikai 21% atzīst, ka tūristu un atpūtnieku skaita pieaugums ir reāli pozitīvi ietekmējis vietējo iedzīvotāju dzīves līmeni. Saistībā ar iedzīvotāju mobilitāti tikai 4.4% no aptaujātajiem norāda, ka tūrisms ir veicinājis konkrētās personas vai ģimenes locekļu palikšanu vai pārcelšanos uz dzīvi šajā novadā, kas pierāda, ka reālais vietējo iedzīvotāju ieguvums no tūrisma varētu būt lielāks.

Tomēr, ņemot vērā, ka apdzīvotās vietas, kurās veiktas aptaujas, atrodas dažādās pašvaldībās un arī dažādās Engures ezera sateces baseina tūrisma un rekreācijas intensitātes zonās, tāpēc vērojamas atšķirības iedzīvotāju viedokļos.

Pētījumu rezultāti var tikt izmantoti pašvaldību attīstības plānošanai nākotnē.

LITERATŪRA

Cadwallader, M. (1989) A conceptual framework for analysing migration behaviour in the developed world. *Progress in Human Geography*, 13 (4), 494-511.

Cushing, B., Poot, J. (2004) Crossing boundaries and borders: Regional science advances in migration modelling. *Papers in Regional Science*, 83, 317-338

Boyle, P., Halfacree, K. and Robinson, V. (1998) *Exploring Contemporary Migration*. Longman, Essex.

Williams, A. M., Hall, C. M. (2000). Tourism and migration: new relationships between production and consumption. *Tourism Geographies* 2(1): 5 - 27.

KĀPĒC ENGURES EZERĀ SAMAZINĀS ŪDENSPUTNU SKAITS?

Jānis VĪKSNE, Māra JANAUS, Aivars MEDNIS

LU Bioloģijas institūts, Ornitoloģijas laboratorija, e-pasts: ornlab@latnet.lv

Referātā aplūkoti faktori, kas ietekmējuši dažādu ūdensputnu skaitu Engures ezerā kopš 20. gs. 40.gadiem. Pozitīvu ietekmi atstājusi dabas aizsardzības režīma ieviešana 1957. gadā, kā arī pasākumi dzīvotņu ietilpības palielināšanai (augāja un plēsēju kontrole). Tomēr viens no būtiskākajiem faktoriem, kas noteikuši putnu faunas kvalitatīvi-kvantitatīvās izmaiņas, ir augāja sugu sastāva un struktūras maiņa dabisko sukcesijas procesu rezultātā. Atbilstoši šīm izmaiņām, dažādu ūdensputnu skaits bijis

vismazākais perioda sākumā (nelielas skrajas audzes), vislielākais - šī perioda vidū (70.-80.gadi), kad augājs veidoja pietiekami sausu nelielu slīkšņu mozaīku, un samazinājās perioda beigās, kad nelielās slīkšņas saplūda milzīgos niedru dominētos masīvos.

Liela loma atsevišķu putnu sugu grupu ligzdošanā bijusi lielajam ķīrim. Būtiska nozīme tā skaita pieaugumā no 170 pāriem 1949. gadā līdz 34000 pāriem 1986. gadā un sekojošajam kritumam līdz 4200 pāriem 2002. gadā bijusi sugas sinantropizācijai un neierobežotajam antropogēnās barības piedāvājumam kažokzvēru fermās un zivju pārstrādes uzņēmumos līdz 70 km attālumā no ezera, un krasam šīs barības ieguves iespēju samazinājumam kopš 1992. gada. Šo kaiju skaita samazināšanās negatīvi ietekmēja arī ezerā ligzdojošo pīļu skaitu, jo tās dod priekšroku ligzdošanai lielo ķīru kolonijās. Kā pīļu, tā kaijveidīgo putnu skaita sarukšanā būtiska loma bijusi arī svešzemju plēsēju – Amerikas ūdeles un Usūrijas jenotsuņa, tāpat lapsas plēsonības pieaugumam. Pēdējā laikā par būtisku putnu skaitu samazinošu faktoru kļuvusi nepietiekamā notece, kas nosaka ūdensputniem nepiemēroti augstu ūdens līmeni un veicina augāja struktūras maiņu, jo rudens vētru laikā nelielās, putniem īpaši piemērotās slīkšņas tiek izpūstas krastā.

Engures ezers ir iekļauts Ramsāres konvencijas mitrāju sarakstā, kas apliecina tā starptautisko nozīmi ūdensputnu saglabāšanā. Lai par tā lomu putnu saglabāšanā nenāktos runāt vien pagātnes izteiksmē, līdzekļi nepieciešami ne tikai ezera dabas aizsardzības plānu izstrādei, bet arī paredzēto pasākumu praktiskai realizācijai.

EZERA MŪŽS: VAI IESPĒJAMA OTRĀ JAUNĪBA?

Gunta SPRINĢE*, Agrita BRIEDE*, Ivars DRUVIETIS*, Laura GRĪNBERGA*, Ilga KOKORĪTE*, Inga KONOŠONOKA*, Dāvis OZOLIŅŠ*, Elga PARELE*, Valērijs RODINOVS*, Agnija SKUJA*, Egita ZVIEDRE**

*LU Bioloģijas institūts, Hidrobioloģijas laboratorija, e-pasts: gunta.springe@email.lubi.edu.lv

** LU Bioloģijas institūts, Ģeobotānikas laboratorija, e-pasts: egita.zviedre@ldm.gov.lv

Engures ezers ir lagūnas tipa ezers, pēc platības trešais lielākais Latvijā, tai pat laikā ezers ir ļoti sekls. Seklie jeb makrofitu (ūdensaugu) ezeri parasti pieder pie dzidrūdens ezeriem. Šo dzidrūdens stāvokli ezerā nodrošina ūdensaugi, kas patērē lielāko daļu no ūdenstilpē nonākušajām barības vielām. Tas raksturīgs arī Engures ezeram.

Pasaulē veiktie pētījumi liecina, ka seklo ezeru stāvokli ietekmē dažādi faktori: ezera morfometriskās īpašības, tur dzīvojošo organismu sabiedrības un to savstarpējā mijiedarbība, augiem pieejamo barības vielu daudzums, piesārņojuma līmenis, kā arī klimata pārmaiņas.

Arī Engures ezera ekosistēmas attīstību ir ietekmējusi gan klimata mainība, gan arī cilvēka saimnieciskā darbība pēdējo gadu tūkstošu laikā. 20. gadsimta sākumā veiktie pētījumi rāda, ka eutrofikācijas procesi ezerā šajā laikā nav novēroti. Lai gan pakāpeniska pļavu un ganību platību samazināšanās ezera piekrastē ir vērojama jau kopš 19. gadsimta, tomēr būtiskas izmaiņas zemes lietojuma veidu sadalījumā Engures ezera baseinā 20. gadsimta laikā nav notikušas. Toties 1842. gadā izraktais Mērsraga kanāls izraisījis drastisku ezera līmeņa pazemināšanu. Kopš 20. gadsimta sākuma ir

samazinājies ezera tilpums. Pēc kanāla izrakšanas novērota jūras ūdens ietekme uz ūdeņu ķīmisko sastāvu un biocenožu struktūru.

Dati par pēdējām desmitgadēm kopš 1970. gadu sākuma liecina, ka Engures ezera apkārtnē ir pieaugusi gan gada vidējā, gan arī pavasara un vasaras mēnešu vidējā gaisa temperatūra. Nokrišņu daudzums šajā periodā būtiski nav mainījies.

Tas, ka ezers klimata maiņas apstākļos joprojām ir dzidrūdens stāvoklī, skaidrojams ar lokāliem faktoriem – gan ezera un tā sateces baseina ģeoloģiskās uzbūves, gan arī upju noteču dēļ Engures ezerā ir augsta kalcija jonu koncentrācija. Augstais kalcija saturs veicina fosfātjonu saistīšanu mazšķīstošu savienojumu veidā, tādējādi ūdenī samazinās aļģu attīstībai izmantojamā fosfora daudzums.

Mūsdienās redzamākā eutrofikācijas izpausme ezerā ir intensīva ūdensaugu attīstība un ezera aizaugšana. Aizvien pieaug monodominanto virsūdens audžu platības, bet iegrimušās veģetācijas joslā barības vielām nabadzīgākiem biotopiem raksturīgās mieturaļģu audzes nomaina eitrofiem biotopiem raksturīgas augu sugas.

Uz jautājumu vai Engures ezerā iespējams panākt tā atgriešanos stāvoklī, kāds bijis pirms kanāla izrakšanas, zināmā mērā atbildi var sniegt Hornborgas (Zviedrija) ezera atjaunošanas projekta piemērs.

Hornborgas ezers piedzīvojis līmeņa pazemināšanu piecas reizes līdz 1930. gadam, pirmo reizi 1802. gadā ar mērķi iegūt platības sienam un ganībām. Tomēr plānotais labums netika iegūts. Ezers vasarās gandrīz izžuva, tika novērota niedru ekspansija, aizaugšana ar krūmiem un kokiem. Tika zaudēts ezers kā dabas vērtība. Tāpēc 1980. gadā sākās unikāla ezera atjaunošanas programma, kas ietvēra ezera atbrīvošanu no niedrājiem, krūmiem un kokiem, kanālu rakšanu un dambja būvi, lai paaugstinātu ezera līmeni. Projekts tika pabeigts 1995. gadā, un ezera līmenis bija paaugstināts par 0,9 m. Darbs, lai neaizaugtu ezera piekraste un tam piegulošās zemes, turpinās.

Tik kapitāli pasākumi Engures ezerā nav paredzēti un ir arī ļoti diskutabli Engures ezera specifikas dēļ (piem., mieturaļģu audzes, kas noklāj sedimentus un mazina nogulumu uzduļķošanos), bet galvenās rīcības ir definētas 2012. gada pieņemtajos MK noteikumos Nr. 596 „Dabas parka "Engures ezers" individuālie aizsardzības un izmantošanas noteikumi”. Dabas aizsardzības plānā, kas izstrādāts laika posmam no 2011. gada līdz 2025. gadam, noteikts ilgtermiņa mērķis: saglabāt Engures ezeru kā starptautiskas nozīmes mitrāju un ES nozīmes putniem nozīmīgu vietu. Dabas parka “Engure” pasākumu plānā minētas darbības, kas veicamas mērķa sasniegšanai: niedru pļaušana, niedru slīkšņu dedzināšana, krūmu un jauno koku izciršana, padziļinātu ūdensteču un slīkšņu saliņu veidošana u.c.

RĪGAS LĪČA KURZEMES PIEKRASTES DABAS VĒRTĪBAS UN POTENCIĀLIE APDRAUDĒJUMI

Solvita STRĀĶE, Atis MINDE, Aigars LAVRINOVIČS

Latvijas Hidroekoloģijas institūts, Jūras Monitoringa nodaļa, e-pasts: solvita.strake@lhei.lv

Baltijas jūras lielajos līčos – Rīgas, Somu un Botnijas līcī – vides apstākļi atšķiras gan no jūras atklātās daļas, gan savstarpēji, un tas nosaka atšķirīgu augu un dzīvnieku sugu kopumu katrā Baltijas jūras rajonā. Rīgas līča piekrastei, salīdzinot ar atklātās ūdenstilpes daļu, raksturīga daudz izteiktāka abiotisko vides faktoru (temperatūras, sāļuma, izšķīdušā skābekļa koncentrācijas) mainība un neviendabība, kas savukārt ietekmē sastopamo sugu kompleksu attīstību. Tā piemēram, fitoplanktona un zooplanktona cenožu sezonālo attīstība piekrastē sākas ātrāk nekā līča atklātajā daļā. Kopumā sugu sastāvā nav nozīmīgu atšķirību no citiem līča rajoniem – Rīgas līča Kurzemes piekrastē dominējošās fitoplanktona sugas ir *Achnanthes taeniata*, *Chaetoceros wighamii*, *Thalassiosira baltica*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Coscinodiscus granii*, *Chaetoceros danicus*, dominējošās zooplanktona sugas – *Acartia bifilosa*, *Eurytemora affinis*, *Bosmina sp.*, *Cercopagis pengoi*, *Keratella sp.*, *Synchaeta baltica*. Airkājvēzis *E. affinis* ir arī nozīmīgākais barības objekts Baltijas reņģei (*Clupea harengus membras*), kura izteikti dominē Rīgas līča Kurzemes piekrastes nozvejā. Grunti apdzīvojošo organismu un augu sugu daudzveidību nosaka sedimentu tipi, kas Rīgas līča Kurzemes piekrastē ir izvietoti mozaikveidā bez izteiktām likumsakarībām. Smilšainās gruntīs sastopamas *Macoma balthica*, *Hediste diversicolor*, *Pygospio elegans*, *Monoporeia affinis*, *Pontoporeia femorata*. Uz cietajām gruntīm – oļu un laukakmeņu nogulumiem, kas veido bioloģiski daudzveidīgākos biotopus Rīgas līcī, dominē brūnālģe *Fucus vesiculosus*, glimene *Mytilus trossulus* un jūraszīle *Balanus improvisus*. *Fucus vesiculosus* ir viena no strukturāli nozīmīgākajām fitobentosa sugām Baltijas jūrā, tās audzes veido nozīmīgas nārsta vietas reņģei *Clupea harengus membras*, patvērumu un substrātu dažādām fitobentosa un zoobentosa sugām, kas savukārt var kalpot par barības resursu zivju mazuļiem un putniem (piemēram, lielajai gaurai *Mergus merganser*, gaigalai *Bucephala clangula*). Rīgas līča Kurzemes piekrastē *Fucus vesiculosus* lielākās audzes veidojas 3–4 m dziļumā, kur tas pārklāj līdz 50% substrāta.

Rīgas līča Kurzemes piekrastē galvenās saimnieciskās darbības nozares ir zivsaimniecība, kas ietver zvejniecību, zivju apstrādi un akvakultūru, kuģošana un ostu darbība, piekrastes tūrisms un rekreācija. Piekrastes ūdeņi var tikt izmantoti arī militārām apmācībām un drošības pasākumu īstenošanai, kā, piemēram, mīnu meklēšanai un neitralizēšanai. Arvien lielāka uzmanība tiek pievērsta jūras vēju resursiem un uzņēmēju plāniem vēja parku būvniecībai jūrā. Lai gan, salīdzinot ar citām Baltijas jūras teritorijām, šobrīd Rīgas līča Kurzemes piekrastē saimnieciskā darbība nebūtu vērtējama kā ļoti intensīva, tai palielinoties, jāveic potenciālo konfliktu analīze un jāizstrādā jūras telpas plānojums.

RĪGAS LĪČA KURZEMES PIEKRASTES DABAS VĒRTĪBAS UN POTENCIĀLIE APDRAUDĒJUMI - MAKROFĪTU BIOTOPU KVALITĀTE

**Elmīra BOIKOVA, Irīna KUĻIKOVA, Uldis BOTVA, Vita LĪCĪTE,
Nauris PETROVICS**

LU Bioloģijas institūts, Jūras Ekoloģijas laboratorija, e-pasts: elmira@hydro.edu.lv

LZP sadarbības projekta „Konceptuālā modeļa izveidošana socioekonomisko faktoru spiediena novērtēšanai uz biodaudzveidību ilgtermiņa pētījumu modeļreģionā Latvijā” makrofītu biotopu daudzgadīgiem pētījumiem kopš 1999. gada tika izvēlēts Mērsraga piekrastes biotops, kurā makrofītu pētnieciskais monitoringa apvienots ar litorāla ūdeņu kvalitātes izvērtējumu. Kopumā, salīdzinot Baltijas jūras ekosistēmas dažādos tipus, tieši makrofītu audzes ar tajos dzīvojošiem organismiem veido no sugu daudzveidības viedokļa visbagātākās dzīvotnes. Atkarībā no saņemtās gaismas intensitātes makrofītu audzes veido zaļāļģu joslu (izteikta seklūdens zona – 0,5 līdz 2 metriem), brūnaļģu joslu (2.5 līdz 4-5 metriem) un sārtaļģu joslu (no 4 metriem līdz vertikālās izplatības robežai). Tieši šīs makrofītu audžu bioloģiskās daudzveidības vērtības, kā arī potenciālais no sauszemes nestā piesārņojuma apdraudējums bija par pamatu Ūdeņu struktūrdirektīvā pirmo reizi ietvert makrofītus kā pamatkomponenti piekrastes ūdeņu kvalitātes izvērtējumam.

Mērsragā veiktajos zemūdens ekoloģiskās kartēšanas darbos makrofītu vertikālās izplatības robeža sasniedza 9-10 metrus, veidojot bagātīgas zemūdens augu pļavas. Zaļāļģu joslā dominējošās sugas attiecībā pēc biomasas ir *Cladophora glomerata*, *Cladophora rupestris*, brūnaļģu joslā – *Fucus vesiculosus*, *Sphacelaria arctica*, sārtaļģu joslā – *Ceramium tenuicornis*, *Furcellaria lumbricalis*, *Polysiphonia fucooides*. Pirmo reizi piekrastes ūdeņu kvalitātes izvērtējumam un īpaši Engures ezera sateces baseina robežās tika pielietots integrēts vides kvalitātes indekss TRIX, kas saista skābekļa režīma, eutroficējošo vielu (slāpekļi, fosfors) un hlorofila a vērtības. Pēc ASV zinātnieku aprēķiniem 1 ha kvalitatīvas makrofītu audzes novērtējums ir 90 000 USD, ņemot vērā to bioloģisko daudzveidību, šī biotopa kā zivju nārsta un mazuļu augšanas vietu un tā ekoloģisko kapacitāti, saņemot un attīrot no sauszemes nesto piesārņojumu.

KOKU GADSKĀRTAS KĀ INFORMĀCIJAS AVOTS PAR VIDES IZMAIŅĀM

Didzis ELFERTS*, Iluta DAUŠKANE, Jēkabs DZENIS, Agita TREIMANE

*LU Bioloģijas fakultāte, Botānikas un Ekoloģijas katedra, e-pasts: didzis.elferts@lu.lv

Līdzšinējie pētījumi pasaulē ir parādījuši, ka koku gadskārtas ir izmantojamas kā informācijas avots par ikgadējiem vides apstākļiem kādi ir bijuši koku augšanas laikā. LZP apakšprojekta „Modeļreģiona ekoloģisko izmaiņu analīze pēc dendrohronoloģiskajiem datiem” ietvaros no 2010. līdz 2012. gadam veikts pētījums par

koku radiālās augšanas izmaiņām Engures ezera sateces baseinā teritorijā. Kopumā ierīkoti 14 parauglaukumi (ierīkoti teritorijā starp Engures ezeru un jūru, sateces baseina D, Z un R daļā), kuros ņemti priežu, egļu un melnalkšņu gadskārtu paraugi.

Izmantojot dendrohronoloģijas metodes, ir izveidotas gadskārtu, pavasara un rudens koksnes platumu hronoloģijas priedei un eglei, kuru kopējais garums sasniedz attiecīgi 260 un 210 gadus. Melnalkšņiem izveidota daudz īsāka (ap 70 gadi) gadskārtu platumu hronoloģija. Klimatisko un hronoloģiju datu analīze parāda, ka priežu augšanu ietekmē pārsvarā tie paši klimatiskie faktori, kas citos Latvijas reģionos – ir būtiska saistība ar ziemas un pavasara temperatūrām, bet nokrišņu ietekme ir minimāla. Ilgtermiņa priežu pieaugumu analīze parāda, ka sākot ar 1970. gadu vērojams priežu platumu pieaugums pat vairāk nekā 100 gadus veciem kokiem, kas varētu norādīt uz augšanas apstākļu uzlabošanos.

Pētītajā teritorijā melnalkšņu radiālo augšanu vairāk ietekmē tieši klimatiskie faktori, nevis ūdens līmeņa izmaiņas – tas varētu būt saistāms ar parauglaukuma novietojumu, kas ir uz augsta krasta, tādējādi šajā vietā reti ir novērojama krastu pārplūšana. Salīdzinot melnalkšņu augšanas rezultātus ar citās Latvijas teritorijās iegūtajiem datiem, secināts, ka melnalkšņi varētu būt piemērota suga, lai veiktu ūdens līmeņa datu rekonstrukciju par laika periodiem, kuros nav pieejami instrumentālie dati.

Priedes un egles hronoloģijas ir izmantojamas, lai veiktu klimatisko apstākļu rekonstrukciju Engures ezera sateces baseina teritorijai. Izmantojot šo divu koku sugu gadskārtas, ir iespējams veikt vasaras nokrišņu, maija-jūnija nokrišņu, kā arī ziemas vidējās gaisa temperatūras rekonstrukciju, tādējādi sniedzot informāciju par klimatiskajiem apstākļiem laika periodā, kurā nav instrumentālo novērojumu.

ENGURES EZERA VEĢETĀCIJA UN TO IETEKMĒJOŠIE FAKTORI

Laura GRĪNBERGA*, Egita ZVIEDRE**

*LU Bioloģijas institūts, Hidrobioloģijas laboratorija; Latvijas Dabas muzejs,
e-pasts: laura.grinberga@ldm.gov.com

**LU Bioloģijas Fakultāte, Botānikas un ekoloģijas katedra; Latvijas Dabas muzejs,
e-pasts: egita.zviedre@ldm.gov.lv

Engures ezera veģetācijas pētījumi veikti 2010.-2012.g. LZP projekta „Konceptuālā modeļa izveidošana socioekonomisko faktoru spiediena novērtēšanai uz biodaudzveidību ilgtermiņa pētījumu modeļreģionā Latvijā” ietvaros.

2010. un 2011.g. vasarā veikta Engures ezera virsūdens un iegrimušo ūdensaugu sabiedrību izpēte un kartēšana ar mērķi novērtēt augāja daudzveidību un dinamiku, kā arī to ietekmējošos dabiskos un antropogēnos faktoros. Ezera ūdensaugu sabiedrības tika aprakstītas 254 parauglaukumos pēc Brauna-Blankē metodes. Parauglaukumu lielums, aprakstot virsūdens veģetāciju, izvēlēts 2 x 2 m, bet iegrimušo augu sabiedrībām 1 x 1 m. Visiem parauglaukumiem noteiktas ģeogrāfiskās koordinātes, grunts raksturs un ūdens dziļums. Parauglaukumu atrašanās vietas izvēlētas subjektīvi tā, lai tiktu ietvertas visas Engures ezerā sastopamās augu sabiedrības.

Vienlaidus makrofītu sabiedrības kartētas, atzīmējot to robežas ortofoto attēlos. Šādi kartētas virsūdens veģetācijas audzes, kas veido lielas, bieži vien monodominantas augu sabiedrības (parastā niedre *Phragmites australis*, ezera meldrs *Scirpus lacustris*, šaurlapu vilkvāļīte *Typha angustifolia*). 2012.g. ziemā un pavasarī tika kartētas grūti pieejamās ezera daļas.

Vairums Engures ezera iegrimušo, pie grunts augošo augu cenozes veido mieturaļģes. Engures ezerā mieturaļģes aug galvenokārt centrālajā daļā, vietās, ko nesedz virsūdens augāja audzes. Pie litorālo helofītu audzēm tās veido nelielu pārejas joslu (līdz 1 m), bet dziļāk pilnīgi izzūd.

Ezerā konstatētas mieturaļģu sugas *Chara aspera*, *C. contraria*, *C. globularis*, *C. hispida*, *C. intermedia*, *C. rudis*, *C. tomentosa*, *C. virgata*, *Nitellopsis obtusa*, kā arī *C. polyacantha*. Kopumā vērtējot, mieturaļģu augu sabiedrībās sugu sastāvs ir nabadzīgs. Tām raksturīga viena vai vairākas dominējošās sugas, bet sastopamas arī tīraudzes.

No virsūdens makrofītiem dominē *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *Typha angustifolia*. Lielākā sugu dažādība konstatēta ezera ziemeļu daļā, kur daudzajos līcīšos izveidojušās daudzveidīgas makrofītu sabiedrības. Dzedru līcī, ap Grebja pussalu un ezera galos dominē sabiedrības ar ežgalvīšu *Sparganium sp.* un glīveņu *Potamogeton sp.* ģints sugām un parasto skujeni *Hippuris vulgaris*. Engures ezerā sastopamas arī augu sabiedrības ar retām augu sugām – jūras najādu *Najas marina* un dižo aslapi *Cladium mariscus*. Sabiedrības ar abām retajām sugām pašlaik ir labā stāvoklī, lai arī tās potenciāli apdraud ezera aizaugšana.

2010. gada vasarā Engures ezera centrālajā daļā pirmo reizi konstatēta mieturaļģe *Chara polyacantha* (Zviedre, Grīnberga, 2012). Suga konstatēta nelielā, aptuveni 25 m² platībā, kur tā veidoja tīraudzi, kā arī vietām auga kopā ar *C. tomentosa*. Jaunā *C. polyacantha* atradne konstatēta 1 m dziļumā uz dūņaina substrāta un sugas veidotā audze atradās starp citām *Chara* augu sabiedrībām.

C. polyacantha ir izplatīta Eiropā - Dānijā, Vācijā, Krievijā, Zviedrijā un citviet. Visbiežāk suga sastopama kaļķainos, stāvošu saldūdeņu biotopos. Nav zināmas atradnes Lietuvā un Igaunijā (Blindow, 2004; Caisova & Gaška, 2009; Gaška, 2009).

2010. gadā Engures ezerā, ZR daļā pirmo reizi konstatēta arī Latvijā reta un aizsargājama sūnu suga – peldošā ričijvācelīte *Ricciocarpus natans*. Sūna konstatēta mierīgā, no lieliem viļņiem pasargātā vietā slīkšņas malā.

Engures ezers gan dabisku, gan antropogēnu faktoru dēļ ir pakļauts augstam aizaugšanas riskam. Eitrofikācijas ietekmē būtiski ir pieaugušas ar vaskulārajiem augiem klātās platības, savukārt mieturaļģu izplatība ir nedaudz mazinājusies. Ezeram bagātinoties ar barības vielām un pieaugot dūņu slānim, kas samazina ezera dziļumu, tā seklākajās daļās strauji savairojas niedres un vilkvāļītes. Savukārt, iegrimušo augu joslās, ezeram raksturīgās bioloģiski vērtīgās mieturaļģu audzes nomaina eitrofiem biotopiem raksturīgas sugas – glīvenes, raglapes, daudzlapas u. c., kas eitrofos apstākļos ir daudz konkurētspējīgākas par mieturaļģēm. Par paaugstinātu ienesto barības vielu daudzumu ezerā liecina veģetācijas sastāvs Dzedrupes grīvas tuvumā. Šeit dominē barības vielām bagātiem ūdeņiem raksturīgās sugas: *T. angustifolia*, iegrimusī raglape *Ceratophyllum demersum*, ķemmveida glīvene *Potamogeton pectinatus* un mazais ūdenszieds *Lemna minor*.

Pētījums veikts LZP projekta „Konceptuālā modeļa izveidošana socioekonomisko faktoru spiediena novērtēšanai uz biodaudzveidību ilgtermiņa pētījumu modeļreģionā Latvijā” ietvaros.

LITERATŪRA

- Zviedre E., Grīnberga L. 2012. New species of Charophyta, *Chara polyacantha* A.Braun, in Lake Engure, Latvia, *Biodiv. Res. Conserv.* 25: 43-45.
- Blindow I. 2004. *Chara polyacantha*. – Charophytes of the Baltic Sea. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft, 129-130.
- Caisova L., Gaška M. 2009. Charophytes (Characeae, Charophyta) in the Czech Republic: taxonomy, autecology and distribution. *Fottea* 9 (1): 1-43.
- Gaška M. 2009. Charophytes of the Wielkopolska region (NW Poland): distribution, taxonomy and autecology. *Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznan*, 110.

RELJEFA ENERĢIJAS UN MEŽAUDŽU SASTOPAMĪBAS SAKARĪBAS ENGURES EZERA SATECES BASEINA TERITORIJĀ

Anda MEDENE

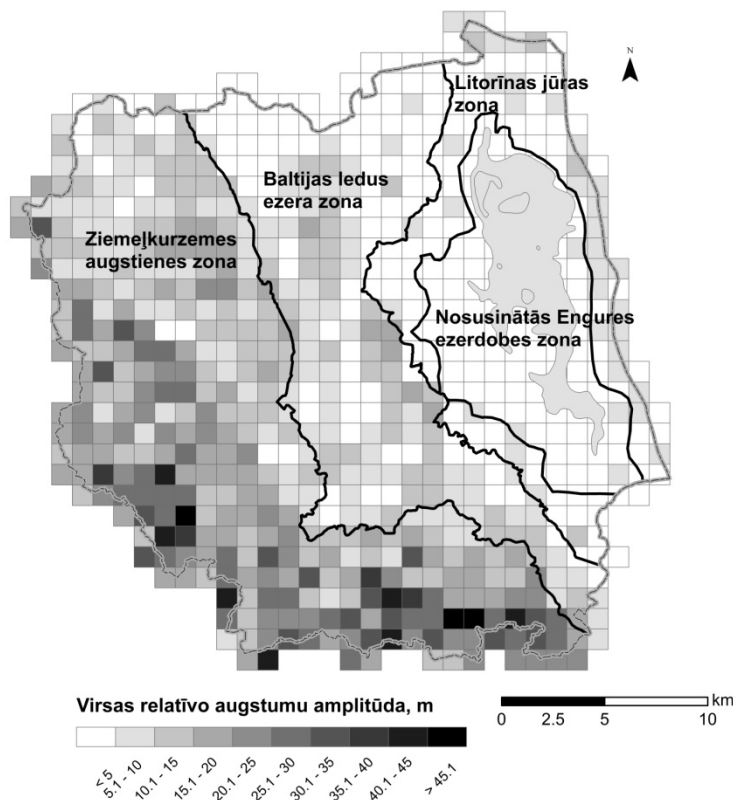
LU Bioloģijas institūts, e-pasts: andamedene@inbox.lv

Reljefa enerģija raksturo maksimālās relatīvās augstuma starpības noteiktā teritorijā. Jo lielāka ir reljefa artikulācija kādā vietā, jo lielāka ir reljefa ietekme uz teritoriju (krasākas mitruma un siltuma diferences, lielāks erozijas risks, kontrastainākas ainavas u.c.) (Slaucītājs, 1935; Rutkis, 1960). Lai noteiktu reljefa enerģijas sadalījumu Engures ezera sateces baseina teritorijā, baseina teritorija sadalīta 1 x 1 km kvadrātu tīklā. Katram kvadrātam pēc Padomju armijas topogrāfiskās kartes, mērogā 1: 10 000 noteikts reljefa absolūtais augstums un minimālais augstums virs jūras līmeņa un aprēķināta reljefa enerģija. Mežaudžu daudzveidības aprēķināšanai izmantots Šenona (Shannon) bioloģiskās daudzveidības indekss H' ($H' = - \sum p_i \times \ln p_i$, kur p_i – mežaudžu sastopamība katrā nogabalā).

Engures ezera sateces baseina teritorijā hipsometriski augstākais punkts atrodas baseina dienvidrietumu daļā, tā augstums ir 158,1 m vjl, bet zemākā teritorija ietver plašāku apgabalu ap Engures ezeru un Rīgas jūras līča piekrastes teritoriju.

Lielākā reljefa artikulācija un tātad arī reljefa enerģija raksturīga Ziemeļkurzemes augstienes apvidum. Relatīvās augstuma diferences 1 x 1 km lielā teritorijā Engures ezera sateces baseina dienvidu daļā sasniedz 40 līdz 50 m. Vismazākā reljefa artikulācija raksturīga nosusinātās Engures ezerdobes zonā, kur vidējā virsas relatīvo augstumu amplitūda 1 x 1 km ir 1,84 metri. Litorīnas jūras zonā vidējā reljefa enerģija ir 4,22 m, Baltijas ledus ezera zonā – 6,67 m un Ziemeļkursas augstienes zonā – 17,0 m. Engures ezera baseina teritorijā atsevišķi mežu tipi ir sastopami teritorijās ar ļoti zemu reljefa enerģiju, kas liecina, ka tie sastopami vairāk līdzenās vietās bez izteiktas reljefa artikulācijas. No slapjainu meža tiptiem grīnis pētāmajā teritorijā sastopams vietās, kur vidējā reljefa enerģija nav lielāka par 3,6 metriem. No āreņu mežu tiptiem viršu ārenis sastopams nelielā teritorijā Baltijas ledus ezera ziemeļu daļā, kur

vidējā reljefa enerģija nepārsniedz 3,1 metru. No sausieņu mežu tipiēm gārša ievērojami atšķiras ar sastopamību teritorijās, kur ir izteikti augsta vidējā reljefa enerģija – 18,6 metri, kas skaidrojams ar gāršu izteiktu sastopamību upju ielejās un galvenokārt Ziemeļkurzemes augstienes teritorijā.



1. attēls. Reljefa enerģijas jeb virsas relatīvo augstuma amplitūdu karte 1 x 1 km tīklā Engures ezera sateces baseina teritorijai

Aprēķinot katram 1 x 1 km tīkla kvadrātam Šenona daudzveidības indeksu parādās, ka kvadrāti ar vislielāko mežaudžu daudzveidību sastopami Ziemeļkurzemes augstienes zonā un Baltijas ledus ezera zonā. Meži, kuri atjaunoti dabiskā veidā kopumā, ir daudzveidīgāki; Šenona daudzveidības indekss dabiskas izcelsmes mežaudzēm ir augstāks nekā mākslīgā veidā atjaunotajos mežos. Vislielākais īpatsvars dabiskas izcelsmes mežaudzēm ir nosusinātās Engures ezerdobes zonā - 77%, Ziemeļkurzemes augstienes zonā – 69%, Litorīnas jūras zonā – 64%. Vismazākais dabiskās izcelsmes mežu īpatsvars pētāmajā teritorijā ir Baltijas ledus ezera zonā – 58%.

Datu analīze neparāda ciešu saistību starp reljefa enerģiju un mežaudžu daudzveidību un sastopamību. Mežaudžu tipu skaits atšķiras pa teritorijas sauszemes vecuma zonām, tomēr neveido ciešu sakarību ar reljefa enerģiju. Vislielākā mežaudžu bagātība ir Ziemeļkurzemes augstienes zonā, kur arī ir vidēji lielākā reljefa enerģija, tomēr mežaudžu tipu platību sadalījums ir pārāk nevienmērīgs, lai parādītos cieša sakarība starp reljefa enerģiju un mežaudžu sastopamību. Nozīmīga loma ir lokāliem vides apstākļiem un traucējumiem, kā arī cilvēka darbībai, kas lielā mērā ietekmē dabisko attīstības gaitu un kopumā sekmē nenoteiktību vides attīstībā.

LITERATŪRA

- Slaucītājs L. 1935. Par Latvijas un atsevišķu augstumu apgabalu morfometriju. Latvijas ģeogrāfijas biedrība. Ģeogrāfiskie raksti 5: 15-27.
- Rutkis J. 1960. Latvijas ģeogrāfija. Apgāds Zemgale, Stokholma, 793. Lpp.

DIVSPĀRŅU (DIPTERA, BRACHYCERA) SKAITA UN SUGU BAGĀTĪBAS IZMAIŅAS ENGURES EZERA DABAS PARKĀ UZ ANTROPOGĒNO FAKTORU UN KLIMATA PASILTINĀŠANĀS FONĀ

Viesturs MELECIS, Aina KARPA, Kristaps VILKS

LU Bioloģijas institūts, Bioindikācijas laboratorija, e-pasts: vmelecis@email.lubi.edu.lv;
ainam@email.lubi.edu.lv; kristaps.vilks@lu.lv

1995. gadā Engures ezera dabas parkā tika uzsākti ilgtermiņa pētījumi par zāles stāva posmkāju sugu daudzveidības izmaiņām reģionam visraksturīgākajos, kā arī reti sastopamos biotopos. Pavisam iekārtoti 12 pastāvīgie parauglaukumi. 2004. gadā Latvija tika uzņemta Starptautiskajā ilgtermiņa ekoloģisko pētījumu tīklā (*International Long-Term Ecological Research network,ILTER*) un pētījumu parauglaukumi tika ietverti Latvijas Nacionālajā LTER tīklā. Viens no ILTER pētījumu mērķiem ir noskaidrot globālā klimata izmaiņu ietekmi uz biodaudzveidību. Engures parauglaukumos kā viena no pētījumu modeļgrupām izvēlēti mušveidīgie divspārņi (Diptera, Brachycera).

Vākumi veikti ar entomoloģiskā tīkliņa plāvienu metodi, uz 50 vēzieniem, apsekojot parauglaukuma teritoriju pa noteiktu maršrutu trīs reizes vasaras sezonā – jūnijā, jūlijā un augustā. Kopumā konstatētas 409 sugas no 35 dzimtām. Periodā no 1995.-2010. gadam pēc Mērsraga meteostacijas datiem konstatēta statistiski ticama gada pozitīvo (> +4°C) temperatūru pieauguma tendence, kamēr nokrišņu daudzums pa gadiem ievērojami variēja.

Pēc sugu bagātības (konstatēto sugu skaita) izmaiņu tendencēm visus 12 parauglaukumus var iedalīt divās grupās – parauglaukumi, kuros pētījumu periodā konstatēts statistiski būtisks sugu un/vai indivīdu skaita palielināšanās trends un parauglaukumi, kuros sugu bagātības un indivīdu skaita izmaiņas fluktuē pa gadiem. Pie pirmās grupas parauglaukumiem pieskaitāmi parauglaukumi, kas reprezentē priežu silu, balto kāpu, mitru pļavu uz kaļķainām augsnēm, purvainu grīšļu pļavu, priežu audzi uz pelēkās kāpas un priežu mētrāju. Mitrajā pļavā uz kaļķainām augsnēm un purvainajā grīšļu pļavā divspārņu sugu bagātība un kopskaits palielinājies pēc tam, kad 2005. gadā šajās teritorijās ieviesti lieli zālēdāji. Sugu bagātības palielināšanos oligotrofajos biotopos uz smilšainām augsnēm var izskaidrot ar augšņu eitrofikāciju ar nokrišņiem ienestā slāpekļa savienojumu piesārņojuma rezultātā. Veicot apvienoto datu analīzi par tiem parauglaukumiem, kuros netika konstatēta statistiski būtiska sugu bagātības palielināšanās, tomēr tika iegūts būtisks tās pieauguma trends, kas sakrīt ar pozitīvo temperatūru palielināšanās trendu Mērsraga meteostacijā.

ENGURES EZERA PLANKTONA UN ZOOBENTOSA SABIEDRĪBU SEZONĀLĀ IZPĒTE (2011-2012)

Roberts ŠILINŠ*, Ivars DRUVIETIS** Arkādijs POPPELS**

* Engures dabas parks, e-pasts: eedp@inbox.lv,

** LU Bioloģijas fakultāte, e-pasts: ivarsdru@latnet.lv,

***Rīgas Nacionālais Zooloģiskais dārzs, e-pasts: apoppels@hotmail.com

Engures ezerā laika posmā no 2011. gada novembra līdz 2012. gada decembra mēnesim 10 paraugošanas vietās tika veikta sezonāla fitoplanktona un zoobentosa sabiedrību izpēte.

Līdzīgi kā iepriekšējos gados, visā novērojumu periodā, konstatēts nabadzīgs fitoplanktons ar zemām biomasām. Ezera fitoplanktona sabiedrības attīstās raksturīgi mērenā klimata joslai. Te tiek novēroti divi nelieli fitoplanktona attīstības „pīķi”, kur pavasara maksimumu parasti veido kramaļģes - Bacillariophyta, zeltainās aļģes - Chrysophyta un kriptofītaļģes – Cryptophyta, savukārt vasaras maksimumu veido cianobaktērijas (zilaļģes- Cyanophyta), kramaļģes – Bacillariophyta un zaļaļģes – Chlorophyta. Gan pavasara, gan arī vasaras fitoplanktona biomasas ir zemas, kas raksturīgi ūdenstilpēm ar labu ekoloģisko statusu. Engures ezerā tika novērota fitoplanktona sabiedrību veidojošo aļģu sugu nomaiņa. Tās rezultātā 2011. gada novembrī dominējošā aļģu sabiedrība, ko veidoja zeltainās aļģes *Dinobryon*, zilaļģes *Microcystis*, kas planktonā bija saglabājušās no vēla vasaras perioda, kā arī kriptofītaļģes un zaļaļģes, tika nomainīta ar vēla rudens periodam raksturīgām laiviņveida un pavedienveidīgajām kramaļģēm. 2012. gada ziemas periodā aļģu sabiedrība sašaurinājās, dominējot zeltainām aļģēm *Dinobryon*, un kramaļģēm - *Melosira*, *Synedra*, *Pinnularia*. Savukārt, iestājoties pavasarim, planktonā galvenokārt dominē tikai kramaļģes. Vasaras planktonā, gan jūlijā, gan arī augustā, izteikti dominē zilaļģes (cianobaktērijas), taču to biomasas ir zemas, un ezerā netiek konstatēta „zilaļģu ziedēšana”. Kā vadošās ģintis ir jāmin *Microcystis*, *Anabaena* un *Oscillatoria*. Iestājoties rudenim, oktobrī dominē kriptofītaļģes *Cryptomonas* un *Rhodomonas*, zeltainās aļģes *Dinobryon* spp. un kramaļģes *Nitzschia* spp. Nostabilizējoties ziemai, Engures ezera fitoplanktona sabiedrības sašaurinās, un ar ļoti zemām biomasām tās veido kriptofītaļģes *Cryptomonas* sp., dinofītaļģes *Gymnodinium* spp., kramaļģes *Cymbella* sp., *Navicula* sp. un *Nitzschia* spp.

Fitoplanktona sabiedrību sugu sastāva nomaiņa, kā arī to veidojošās zemās biomasas, kā arī konstatētais fakts, ka te nenotiek „zilaļģu ziedēšana”, mums ļauj ezera ekoloģisko stāvokli novērtēt kā labu.

Ezera makrozoobentosā lielāko biomasas daļu veido vēžveidīgie, odu kāpuri, moluski un mazsaru tārpi. Pats augstākais īpatņu skaits un lielākās zoobentosa dzīvnieku biomasas ir konstatētas augustā.

Makrozoobentosa sabiedrībās dominē *Asellus aquaticus*, *Caenis* sp. juv., *Cloeon dipterum*, *Oligochaeta*, *Chironomidae*, *Valvata piscinalis*, *Valvata cristata*, *Valvata naticina*, *Bithynia tentaculata*, *Viviparus contectus*, *Physa fontinalis*, *Planorbis planorbis*, *Gyraulus albus*, *Galba palustris*, *Acroloxus lacustris*, *Pisidium amnicum*, *Sphaerium corneum*, *Glossiphonia complanata*, *Piscicola geometra*, *Coenagrion vernale*, *Ischnura*

elegans, *Lestes virens*, *Helipus* sp., *Mystacides azurea*, *Cyrnus flavidus*, *Athripsodes aterrimus*, *Notonecta glauca*, *Sigara* sp.juv., *Acari* sp. un citas sugas, kas ezerā nelielā daudzumā dzīvo patstāvīgi, bet paraugos konstatējamas neregulāri.

Augstāko makrozoobentosa dzīvnieku skaitu visā novērojumu periodā veido vēžveidīgie – *Asellus aquaticus*, tiem seko mazsaru tārpi, odu kāpuri un viendienītes. Pārējo makrozoobentosa sabiedrību veidojošo grupu skaits ir neliels. Vislielākais makrozoobentosa organismu skaits konstatēts paraugošanās vietās ar labi attīstītu *Chara* sp. veģetāciju.

Engures ezera makrozoobentosā dominējošās bezmugurkaulnieku grupas Chironomidae, Malacostraca un Ephemeroptera novērtējamas kā ļoti vērtīga un būtiska sastāvdaļa putnu un zivju racionā. Viendienīšu (Ephemeroptera) klātbūtne visā pētījuma periodā norāda uz pietiekošu skābekļa daudzumu un labu ezera ūdens kvalitāti.

APDZĪVOJUMA IZMAIŅAS ENGURES EZERA SATECES BASEINA TERITORIJĀ: ĶŪĻCIEMA PAGASTA PIEMĒRS

Helga VIKMANE* , Ineta GRĪNE**

*LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: heelga@inbox.lv

** LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: ineta.grine@lu.lv

Ķūļciema pagasta apdzīvojuma struktūras pētījumi veikti laika posmā no 2010. līdz 2012. gadam. Ķūļciema pagasts atrodas Engures līdzenumā (Piejūras zemienē). Pagasts A daļā robežojas ar Engures ezeru, kam ir bijusi būtiska nozīme arī apdzīvojuma attīstībā.

Kopš administratīvi teritoriālās reformas 2009. gada 1. jūlijā pagasts ir iekļauts jaunizveidotajā Talsu novadā, līdz reformām pagasts atradās Talsu rajonā. Pētījumā apdzīvojuma struktūras izmaiņas raksturotas pagasta robežās, kuras pastāvēja līdz reformai.

Pētījumā kā informācijas avoti tika izmantotas topogrāfiskās kartes mērogā 1:75 000 un 1:25 000, satelītkartes 1:50 000 un aerofoto, kā arī lauka apsekojumu materiāli, publicētie un nepublicētie statistikas dati.

Apdzīvojuma struktūra Ķūļciema pagastā ir izteikti lineāra – viensētas un viensētu grupas, kuras veido mazciemi un skrajciemi, izvietojušies galvenokārt gar pagasta galvenajiem ceļiem. Lielākā apdzīvotā vieta pagastā ir Ķūļciems – pagasta administratīvais centrs, kurā dzīvo ~55% no visiem pagasta iedzīvotājiem. Pārējās lielākās apdzīvotās vietas ir Krievragciems (~10% no visiem pagasta iedzīvotājiem) un Dzedrciems (~18% no visiem pagasta iedzīvotājiem), kā arī Jādekšas un Upenieki.

Ķūļciema apdzīvojums vēsturiski veidojies ap Engures ezeru. Gan Dzedru baznīca, gan daudzas senākas viensētas sākotnēji atradušās ezera krastā, t.s. „ragos” jeb pussaliņās. 1842. gadā tika izrakts kanāls, kas savieno Engures ezeru ar Rīgas jūras līci. Pēc kanāla izrakšanas ūdens līmenis ezerā pazeminājās par ~1,5 m. Tā kā Engures ezers piekrastē plašā teritorijā bija sekls, tad dažās vietās ezera krasta līnija atkāpās pat par 3 km.

Apdzīvojuma struktūru ietekmējis arī pagasta novietojums, jo tas atrodas nostāk no galvenajiem tirdzniecības un satiksmes ceļiem. Latvijas 1.brīvvalsts laikā no Mērsraga uz Stendi caur Ķūļciemu tika izveidota šaursliežu dzelzceļa līnija, kurā 2 stacijas „Jadekši” un „Engure” atradušies pagasta robežās. 1960.gados dzelzceļa līnija tika likvidēta. Par pieturas „Engure” esamību mūsdienās liecina vairs tikai dzīvojamā māja Ķūļciema centrā „Stacija”.

Līdz 20.gs. sākumam iedzīvotāju galvenais nodarbošanās veids bija zemkopība, lopkopība, zvejniecība un niedru ieguve. Padomju gados līdz ar kolektivizāciju Ķūļciems kļuva par saimnieciskās darbības centru (k/z „Lāčplēsis” centrs) un līdz ar jaunu fermu uzcelšanu izveidojās jauna apdzīvota vieta Upenieki, kas ir saglabājusies līdz mūsdienām. Jauno kolektīvo saimniecību vajadzībām 1950. gadu sākumā uzbūvēja vairākas saimnieciskās ēkas (remontdarbnīcas, noliktavas, labības kaltes). Lai nodrošinātu lauksaimnieciskās ražošanas bāzi, padomju periodā tika uzsākta arī intensīva lauksaimniecībā izmantojamo zemju meliorācija. 20.gs. 70.gadu sākumā pagastā tika uzceltas daudzstāvu dzīvokļu ēkas - Noras, Druvas un Tīrumi, 1980. gados Ķūļciemā gar galveno ceļu tika uzceltas Līvānu tipa dzīvojamās mājas. Līdz ar perspektīvo ciematu attīstību, pavisam neilgā laika posmā no 1970.-1980. gadam uz īsu laiku pagastā vispār tika aizliegta jaunu ēku celtniecība ārpus pagasta centra robežām. Padomju laikos Ķūļciems tika noteikts kā perspektīvais ciemats. Iedzīvotāju Jaunplāvās tikko kā uzcelta ēka tika pilnībā pārvesta uz Ķūļciemu, kur tā tika novietota blakus jaunuzceltajām individuālajām dzīvojamām ēkām. Centralizācijas rezultātā iedzīvotāju īpatsvars Ķūļciemā pieauga no 30% 1965. gadā līdz 52% 1986. gadā.

Iedzīvotāju pārcelšana no viensētām uz ciematu veicināja viensētu izzušanu. Visvairāk viensētu 20.gs laikā izzudušas pagasta D daļā, īpaši teritorijās, kuras atradās nomaļus no galvenajiem ceļiem un pārējām apdzīvotajām vietām. Svarīgs faktors bija arī izolētība, ko radīja plašās mežu teritorijas, kuras ieskāva atsevišķas viensētas. Vairākas viensētas izzudušas arī gar Dziedrupi. Savukārt pagasta centrā viensētu izzušanu veicināja 20.gs. 70.-80.gados uzsāktā daudzdzīvokļu un privāto dzīvojamo ēku celtniecība. Kartogrāfiskā materiāla analīze un lauka apsekojumu materiāli ļauj secināt, ka pagasta teritorijā izzudušas vairākas viensētas, galvenokārt tālāk no pagasta centra un galvenajiem ceļiem (Jaunmazdilas, Krūmiņi, Purmaļi, Damlīči, Vecstrēlnieki, Teteri, Dravnieki, Rasas, Adleri, Štauri, Ziediņi, Deniņi).

Mūsdienās Ķūļciema apdzīvojuma struktūrā norisinās pārmaiņas. Šodien viensētas Ķūļciema pagastā, kurās dzīvo vairs tikai pensijas vecuma iedzīvotāji (1 vai 2 iedz.), ir pakļautas riskam, ka, ja vien mājām neuzrodas mantinieki, pēc kāda laika šīs viensētas būs neapdzīvotas. Daudzviet saimniecību iedzīvotāji pārceļas uz dzīvi pilsētā un ikdienā šīs mājas ir neapdzīvotas. Māju īpašnieki, kuri dzīvo ārpus pagasta, izmanto tās vai nu atpūtai nedēļas nogalēs vai vasaras sezonā, vai arī cenšas tās pārdot, taču pieprasījums ir neliels. Piemēram, Dziedru ciemā no 26 viensētām, 13 stāv tukšas, pārējās mājās dzīvo vidēji 2-3 iedzīvotājiem. Ķūļciemā no 57 viensētām tukšas ir 12, daudzdzīvokļu mājās no 71 dzīvokļa neapdzīvoti ir 19, pārējos dzīvokļos dzīvo vidēji tikai 2 cilvēki. Kopumā padomju periodā celtās daudzdzīvokļu mājas šodien ir daļēji apdzīvotas. Upeniekos un Jadekšās apdzīvoto māju īpatsvars ir mazāks par pusi visu viensētu. Tās mājas, kuru īpašnieki ir miruši vai nav spējīgi tās uzturēt, ar laiku pārvēršas par graustiem.

SISTĒMDINAMIKĀS MODELĒŠANAS PIELIETOŠANA: ENGURES EZERA PIEMĒRS

Mārcis ZARIŅŠ, Andra BLUMBERGA, Māris KĻAVIŅŠ, Viesturs MELECIS

LU GZZF, Vides kvalitātes monitoringa laboratorija, e-pasts: zarc@inbox.lv

Sistēmdinamikas un konceptuālie modeļi ir salīdzinoši jauni instrumenti ekoloģisko procesu modelēšanā, tos var izmantot, novērtējot un prognozējot dažādas izmaiņas ekosistēmās. Konceptuālie modeļi uzskatāmāk parāda sakarības starp dažādām ekoloģiskajām mainīgajām, savukārt sistēmdinamiskie modeļi kvantitatīvi raksturo dažādu mainīgo mijiedarbības. Konceptuālie modeļi galvenokārt, tiek veidoti kā blokshēmas, kuru elementus savieno saites, kas raksturo mainīgo savstarpējo ietekmi, bet sistēmdinamisko modeļu veidošanā tiek izmantota specifiska programmatūra, kas balstās uz dažādiem matemātiskiem algoritmiem. Viens no vides pētījumos plaši izmantotiem konceptuāliem modeļiem ir Eiropas Vides aģentūras rekomendētais DPSIR modelis, kura pamatā ir pieci galvenie bloki: virzošie spēki (*drivers*), slodzes (*pressures*), stāvokļi (*states*), ietekmes (*impacts*), rīcības (*responses*). Izmantojot DPSIR shēmu iespējams lietotājam saprotamā valodā aprakstīt antropogēno faktoru ietekmi uz ekosistēmām, noskaidrot šīs ietekmes sekas un pieņemt lēmumus kaitīgās ietekmes samazināšanai vai novēršanai. Sistēmdinamiskie modeļi ietver krājumus, plūsmas, mainīgos parametrus un konstantes. Lai veiktu modelēšanu, ir svarīgi, lai pētnieka rīcībā būtu pēc iespējas kvalitatīvi dati par krājumiem, plūsmām un mainīgajiem parametriem, kas atspoguļotu ekosistēmas reālo stāvokli. Konceptuālie un sistēmdinamiskie modeļi var palīdzēt noteikt un rast risinājumus vides pārvaldības problēmām (Svarstad et al., 2008).

Sistēmdinamikas modeļa veidošanā procesā ir pieci svarīgākie posmi: 1) problēmas formulēšana; 2) dinamiskās hipotēzes izstrādāšana; 3) modeļa formulēšana un simulēšana; 4) modeļa testēšana; 5) politiku veidošana un testēšana. Sistēmiskā domāšana ir mēģinājumu un kļūdu process, kā arī modeļa izstrāde ir radošs process, kura laikā tiek attīstītas jaunas idejas (Blumberga, 2010).

Pētījumos par Engures ezera ekosistēmu analizētas sistēmdinamiskas modeļa izstrādes iespējas dažu ūdensputnu sugu skaita dinamikas izmaiņām. Modelēšanas procesā tiek izmantota datorsimulācijas programmatūra PowerSim Studio 9.0 Academic, kura darbojas uz pirms tam programmā ievadītu algoritmu un sakarību pamata. Algoritmi un sakarības, kas atspoguļo ekosistēmā notiekošos procesus, tiek iegūti no iepriekš veiktiem pētījumiem par putnu populācijām, kā arī padziļinātas literatūras analīzes. Modeļa izstrādes gaitā tika konstatētas problēmas, kas apgrūtināta tālāko pētījumu veikšanu. Sakarības starp dažādām ekosistēmā iesaistītajām dzīvnieku grupām ir maz aprakstītas, kā arī iesaistīto krājumu precīza definēšana ir apgrūtināta (zivju daudzums ezerā, zoobentosa daudzums ezerā, augu biomasas daudzums ezerā, u.c.), tādēļ šie parametri bieži vien tiek proporcionāli aprēķināti vai arī definēti pamatojoties uz eksperta spriedumu.

Izveidotais apakšmodelis par putnu populāciju dinamiskajām izmaiņām Engures ezerā atspoguļo putnu skaita izmaiņas laika posmā no 1950. līdz 2009. gadam. Tajā ir

ietverti mainīgie parametri, kas atspoguļo putnu mirstību no antropogēnās barības īslaicīgas ietekmes, zivju, zoobentosa blīvuma ietekmes, kā arī putnu mirstību no apkārtesošajām plēsoņām un no putnu medībām. Par atslēgas elementu putnu dzimstības regulēšanā tiek pieņemts ligzdu skaits.

Sistēmdinamiskas modeļi ir noderīgs instruments, lai konstatētu ekosistēmu stāvokli un uzlabot tās. Konkrētajai modelēšanas metodei ir gan stiprās, gan vājās puses, bet iegūstot kvalitatīvus monitoringa datus, iespējams reprezentatīvi atspoguļot ekosistēmas stāvokli.

LITERATŪRA

Blumberga, A. (red.), 2010. *Sistēmdinamika vides inženierzinātņu studentiem*. Rīga, RTU Vides aizsardzības un siltuma sistēmu institūts. 18, 39-40, 54, 84-95.

Vīksne, J. 1997. *The Bird Lake Engure*. Rīga: Jāņa sēta

Svarstad, H., Petersen, L.K., Rothman, D., Siepel, H., Watzold, F. 2008. Discursive biases of the environmental research framework DPSIR. *Land Use Policy*. 25, 116–125.

ŪDENSPUTNU MEDĪBAS ENGURES EZERĀ

Jānis VĪKSNE, Māra JANAUS

LU Bioloģijas institūts, Ornitoloģijas laboratorija, e-pasts: omlab@latnet.lv

Engures ezers kopš seniem laikiem bijis populāra ūdensputnu medību vieta, taču informācija par nomedīto putnu daudzumu un sugu sastāvu ir ierobežota. 20.gs. 30.gados ezerā gadā nomedīja 2000–3000 ūdensputnu, t.sk. 1500–2000 pīles (Transehe 1937). 1953.-1959.g. vidēji gadā tika nomedītas 1454 (591-3097) pīles (Михельсон 1961), savukārt 1500-2000 pīļu gadā nomedīts 70.-80.gados. Ziņas par nomedīto putnu sugu sastāvu medību sezonas sākumā ievāktas 1993.-2012.gados pirmajās trīs medību reizēs (sestdiena/svētdiena, trešdiena, sestdiena/svētdiena), reģistrējot nomedītos putnus visās ezera laivu bāzēs; tikuši reģistrēti ap 90% šajā laikā nomedīto putnu. Pavisam reģistrēti 6036 nomedītie ūdensputni, t.sk. 3438 pīles (57%) un 2598 lauči (43%). No pīlēm visvairāk bijis nomedīts meža pīļu (39,4%), krīkļu (17,6%) un brūnkakļu (15,4%). Analizējot deviņu sugu pīļu nomedīto īpatņu skaita izmaiņas 1993.-2012.g., konstatēts, ka laika rindu korelācijas koeficienti visām sugām ir negatīvi, t.sk. brūnkaklim un cekulpīlei ($p < 0,01$). Tā kā sezonas sākumā ezerā tiek nomedīti praktiski tikai vietējie putni, to skaita samazināšanās cēloņi meklējami gk. pašā ezerā (ligzdojošo skaita un ligzdošanas sekmju samazināšanās plēsonības un nelabvēlīgu biotopu struktūras izmaiņu rezultātā). Nomedīto ūdensputnu skaita samazināšanās korelē arī ar mednieku skaita samazināšanos ($p < 0,01$) (Vīksne 2006) un putniem nelabvēlīgu ūdens līmeni – konstatēta statistiski būtiska ($p < 0,01$) negatīva korelācija.

Brīvezera statuss ezerā rada problēmas ar medību slodzes, nomedīto putnu daudzuma un sugu, vecuma, dzimuma sastāvu reģistrāciju, kas ir obligāts priekšnoteikums ilgtspējīgai medību resursu izmantošanai.

APDZĪVOJUMA VĒSTURISKĀS PĀRMAIŅAS 20. GADSIMTĀ ENGURES EZERA SATECES BASEINĀ: MĒRSRAGA PIEMĒRS

Lāsma ZĒBERGA*, Dzintars ĒRGLIS**

*LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: Lasma_Zeberga@inbox.lv

**LU Latvijas vēstures institūts, e-pasts: dzintars@lza.lv

Viens no būtiskiem socioekonomiskajiem faktoriem ilgtermiņa pētījumos ir apdzīvojuma novērtējums - uzsverot iedzīvotāju sastāva pārmaiņas un tādējādi izsekojot iedzīvotāju maiņas un mobilitātes procesu ietekmi uz kopienas attīstību. LZP projekta „Konceptuālā modeļa izveidošana socioekonomisko faktoru spiediena novērtēšanai uz biodaudzveidību ilgtermiņa pētījumu modeļreģionā Latvijā” ietvaros ir izpētītas apdzīvojuma pārmaiņas 20. gadsimtā Engures ezera sateces baseinā, ņemot par piemēru Mērsraga novadu.

Pētījums ataino ģeogrāfa un vēsturnieka skatījumu uz apdzīvojuma pārmaiņām 20. gadsimtā Mērsraga ciemā, atspoguļojot politiskās varas maiņu ietekmi uz iedzīvotāju sastāva pārmaiņām. Atbilstoši pieejamiem datiem pētījums pievēršas trīs gadiem: 1935., 1977. un 1996.g., kas pēc būtības ir ļoti atšķirīgi savā ģeogrāfiskajā un vēsturiskajā savdabībā. Katram gadam atbilst trīs dažādi laika un varas periodi Latvijas valsts vēsturē: Latvijas pirmās brīvvalsts periods, padomju laiks un pirmie gadi pēc Latvijas neatkarības atgūšanas.

20.gs. 90.gados vidēji katrā mājsaimniecībā dzīvoja par vienu cilvēku mazāk nekā 1935. gadā, samazinoties vidēji no 3,4 līdz 2,5 cilvēku lieluma mājsaimniecībām. 1935. gadā vienpersonu mājsaimniecības galvenokārt veidoja precēti darbaspējas vecuma vīrieši, uz noteiktu laiku ieradušies Mērsragā, lai strādātu meža darbos vai kā kalpi lielākajās saimniecībās. 1977. gadā mājsaimniecību ar vienu personu bija par 12,8% vairāk nekā 1935. gadā (15,3%). 20.gs. 70.gados vienpersonu mājsaimniecību skaits palielinājās, Mērsragā ierodoties jaunajiem kolhoza „1. Maijs” speciālistiem, bet 90.gados jau 35% viendzīvotāju, kas liecina par jauno iedzīvotāju aizplūšanas un sabiedrības novecošanās procesu.

Līdz ar mājsaimniecību lieluma samazināšanos pieauga vienpaaudžu mājsaimniecību skaits – tās 1996. gadā veidoja gandrīz pusi no visu mājsaimniecību skaita (46,9%). Vēl 1935. gadā izteikti dominēja divpaaudžu (vecāki un bērni) mājsaimniecības, veidojot vairāk nekā pusi no mājsaimniecību skaita (56,4%), arī 70. gados joprojām dominēja divpaaudžu mājsaimniecības (47,2%), bet vairs nesasniedza pusi no visu mājsaimniecību kopskaita. Savukārt trīspaaudžu dzīvošana vienā mājsaimniecībā 20.gs. ir samazinājusies divkārt, no 15,4% (1935. gads) līdz 8,7% (1996. gads). Dzīvokļu piešķiršana jaunajām ģimenēm padomju gados, kā arī pensiju sistēmas attīstība, mazināja bērnu uzdevumu uzturēt savus vecākus vecumdienās.

Vērtējot 1935. gada tautskaites ierakstus, sievietes un vīrieša lomu sadalījums ģimenē ir patriarhāls, t.i., tiek norādīts, ka vīrietis ir ģimenes galva, 20.gs. beigās katrā trešajā ģimenē sieviete jau bija norādīta kā ģimenes galva. Arī laulāto pāru vecuma starpības samazināšanās liecina par dzimumu lomu izlīdzināšanos - vidējā laulāto vecuma starpība 20.gs. ir sarukusi par 2,2 gadiem (5,7gadi 1935. gadā – 3,5 gadi 1996. gadā), dominējoši vienmēr vīrs ir bijis vecāks par sievu, 1935. gadā vidēji vecāks pat par 7,6 gadiem. 30.gados gandrīz pusei laulāto savienību vecuma starpība bija pieci

un vairāk gadi, padomju gados un arī pēc neatkarības atgūšanas dominējošās laulāto vecuma atšķirības bija 2-4 gadi.

Ne tikai dabiskā kustība, bet arī migrācija ir ietekmējusi Mērsraga apdzīvojumu. 20. gadsimta dominējošais migrācijas virziens vienmēr ir bijusi Rīgas pilsēta, uz ko pārcēlās gados vidēji jaunākā migrantu daļa. Četrdesmito gadu beigās migrāciju noteica varas diktāts – 1949. gada izvešana un darbaspēka vervēšana. Iedzīvotāji biežāk mainīja dzīvesvietu nelielos attālumos - reģiona ietvaros. Nav fiksēta prom izbraukšana ārpus vēsturiskajiem novadiem - Kurzemes un Zemgales. 70. un 90. gadu sākumā par dominējošo kļuva lauku-pilsētas migrācijas virziens. Aizbraucēji no Mērsraga visbiežāk devās uz citām ekonomiskas vai reģionālas nozīmes apdzīvotajām vietām – kolhozu centriem, pilsētām, retāk izvēloties pārcelties uz lauku nozīmes teritorijām, bet cilvēki no mazākas nozīmes centriem biežāk par jauno savu dzīvesvietu izvēlējās Mērsragu, jo tur bija lielākas pakalpojumu, izglītības un karjeras izaugsmes iespējas.

70. gados vērojama biežāka migrācija uz Mērsraga ciemu arī no attālākām Latvijas teritorijām, jo Mērsrags kā kolhoza „1. Maijs” centrs bija kļuvis par ražošanas izaugsmes centru ar līdzattīstošu infrastruktūru un iespējām jaunajiem speciālistiem apliecināt savu profesionālo karjeru. Bet 70. gados notika arī aktīva PSRS starprepubliku migrācija, migrantu sastāvs kļuva etniski daudzveidīgāks, izmainot arī ciema etnisko sastāvu.

IESKATS ENGURES EZERA *LIPARIS LOESELII* POPULĀCIJU EKOLOĢIJĀ UN SUGAS SAGLABĀŠANAS PERSPEKTĪVAS

Gunta JAKOBSONE^{*,*}, Daina ROZE^{**,***}, Dace MEGRE^{*}**

^{*} APP “Nacionālais botāniskais dārzs”, Augu ekofizioloģijas nodaļa,
e-pasts: gunta.jakobsone@nbd.gov.lv; dace.megre@nbd.lv

^{**} APP “Nacionālais botāniskais dārzs”, Dendrofloras nodaļa, e-pasts: daina.roze@nbd.gov.lv

^{***} Daugavpils Universitāte

Engures ezera dabas liegumā ir vienas no vecākajām ar herbārija materiālu apstiprinātajām Lēzela lipares *Liparis loeselii* (L.)Rich. atradnēm Latvijā - K.R. Kupfera un P. Lakševica Engures ezera austrumu (A) krasta populāciju herbārija vākumi 1906. gadā (RIG - Latvijas Universitātes Botānikas muzeja herbārijs). Tie netieši apliecina populācijas vitalitāti un tajos ir attiecīgi 23 un 19 *L. loeselii* eksemplāri. Kopš 1906. gada mainījušies ekoloģiskie apstākļi, un mūsu pētījuma mērķis bija veikt monitoringu Engures ezera A daļā, lai noskaidrotu *L. loeselii* dzīvotspēju un prognozētu iespējas šīs sugas saglabāšanā.

Mūsu floristiskie pētījumi uzsākti 2006. gadā, bet ekoloģiskā izpēte veikta no 2008. līdz 2012. gadam. Koordinātes noteiktas ar GPS Magellan Explorist 210. Sugu projektīvā seguma noteikšanai izmantoja Brauna-Blankē metodi. Veikta biotopa fotofiksācija un *L. loeselii* morfoloģisko pazīmju dokumentēšana. Mērīts ūdens līmenis un tā izmaiņas atradnē, veiktas augsnes analīzes, novērtēta antropogēno un zoogēno faktoru ietekme. Embriju dzīvotspēja noteikta ar 1% 2, 3, 5 trifeniltetrazolija hlorīda testu (TTH).

L. loeselii pētīta trīs atradnēs:

(1) Engures Orhideju takas galā (57°15.813N/023°08.659E; klasifik. Nr. 7230);

(2) Orhideju takā blakus laipai (57°15.617N/023°08.681E; klasifik. Nr. 7230);

(3) Engures ezera A krastā pie Lepstes (57°17.175N/023°08.990E; klasifik. Nr. 7210).

Darbā konstatētas būtiskas projektīvā seguma izmaiņas atradnēs pie Lepstes (3) un Orhideju takas galā (1) laikā no 2006.–2012.g. *Cladium mariscus* (L.)Pohl projektīvais segums pieauga par ~45%. Rezultātā biotops Nr. 7230 kaļķainie purvi (Orhideju takas gals) pārveidojies par Nr. 7210 – kaļķaino zāļu purvu ar dižo aslapi, izmainot gaismas režīmu, radot eitrofikāciju un būtiski pasliktinot *L. liparis* izdzīvošanas iespējas. Sapropēja veidošanās pastiprina konkurējošo sugu augšanas iespējas un palielināja augu projektīvo segumu. Paaugstināta ūdens līmeņa (maksimums konstatēts līdz 35 cm) ietekmē parauglaukumā pie Lepstes novērota īpatņu skaita krasa samazināšanās, ko hipotētiski varētu izskaidrot ne tikai ar to bojāeju, bet arī ar īpatņu spēju pasīvi pārvietoties ar ūdens plūsmu. *L. loeselii* šajos biotopos raksturīga neizteikta sakņu sistēma un tās vāji saistītas ar *Schoenus ferrugineus* L. ceriem.

Orhideju takas izveidošana radījusi *L. loeselii* piemērotu augteni ar atbilstošu gaismas režīmu: 2006.–2009. gadam netika novēroti sugas īpatņi pie pašas gājēju laipas (2), 2010. gadā tur parādījās divi eksemplāri, 2011. gadā - septiņpadsmit, 2012. gadā - septiņi. Tā kā zemes (*angl.* = *terrestrial*) orhidejas pirmajos gados pēc uzdīgšanas attīstās tikai zem zemes, tas nozīmē, ka pirmās sēklas varētu būt iesējušās apmēram 3–4 gadus pēc gājēju laipas izveidošanas 2003. gadā. Antropogēnais faktors šajā gadījumā veicinājis sugas izplatīšanos un saglabāšanos; zoogēnā faktora ietekme pētītajās populācijās netika novērota. 2009.–2010.g. izliktās kukaiņu-apputeksnētāju Malēzes tipa lamatās apputeksnētāji netika notverti¹, kas ļauj pieņemt jau vairuma pētnieku izteikto secinājumu, ka *L. loeselii* ir pašapputes augs, un tam ir izteikta autogāmija.

Mūsu veiktais TTH tests parādīja, ka Orhideju takas galā (1) sēklās bija vidēji 22.5% dzīvotspējīgo embriju un 33% liparu populācijā pie Lepstes (3). Iespējams, ka viens no *L. loeselii* populācijas svarīgiem izdzīvošanas mehānismiem ir tas, ka saglabājas daļa iepriekšējā gada nebojātu augļkopu. Embriju dzīvotspējas tests liecināja, ka neliela daļa (līdz 1%) embriju šajās pogaļās vēl nākošā gada rudenī tomēr bija dzīvotspējīgi. Tā kā orhideju sēklas ir ļoti sīkas, bez endospermas un ar nelielu šūnu skaitu embrijos, kuri ne visi ir ģenētiski normāli attīstīti, tad dīgtspējīgu sēklu saglabāšanās pētāmajai sugai līdz nākošajam gadam pogaļās vecajās augļkopās var būt viena no sugas saglabāšanās papildus iespējām.

Mūsu uzsāktie pētījumi *in situ* un *ex situ*, t. sk. *in vitro*, sniedz iespēju pilnīgāk izziņāt ekoloģisko faktoru ietekmi uz *L. loeselii* dzīvotspēju tuvu tās areāla Z robežai, kā arī izstrādāt sugas aizsardzības plānu vienā no vecākajām konstatētajām populācijām Latvijā - Engures ezera dabas liegumā.

¹ V. Spuņģa pētījumi LZP tematiskā projekta Nr.09.1295 ietvaros.