



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 4(63), 2011

**ՄԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՎՏԱԿՆԵՐԻ ՖԻՏՈՊԼԱՆԿՏՈՆԱՅԻՆ
ՀԱՄԱԿԵՑՈՒԹՅԱՆ ՍԵՁՈՆԱՅԻՆ ԴԻՆԱՄԻԿԱՆ**

**Թ.Գ. ԽԱՉԻԿՅԱՆ, Լ.Ռ. ՀԱՄԲԱՐՅԱՆ, Ռ.Հ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ,
Ժ.Հ. ՄԿՐՏՅԱՆ**

*ՀՀ ԳԱԱ Կենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի Գիտական կենտրոնի
Հիդրոէկոլոգիայի և ձկնաբանության ինստիտուտ
tkhachikyan@mail.ru*

Կատարվել են Սևանա լճի հիմնական վտակների ֆիտոպլանկտոնային համակեցության ուսումնասիրություններ: Հետազոտվել են ջրիմուռների տեսակային կազմը, քանակական ու որակական ցուցանիշների սեզոնային դինամիկան: Հատուկ ուշադրություն է դարձվել ֆիտոպլանկտոնում առկա կապտականաչ ջրիմուռների տեսակային կազմին, որը ջրերի օրգանական աղտոտվածության ցուցանիշ է:

Ֆիտոպլանկտոն - տեսակային կազմ - կենսազանգված - ջրի որակ

Проведены исследования фитопланктонного сообщества основных притоков озера Севан. Изучен видовой состав водорослей и дана сезонная динамика показателей количественного и качественного состава. Особое внимание уделено видовому составу синезеленых водорослей, которые являются индикаторами органического загрязнения вод.

Фитопланктон - видовой состав - биомасса - качество воды

The phytoplankton community of Lake Sevan main tributaries was studied. The structure of algae species has been investigated and seasonal dynamics of quantitative and qualitative parameters were presented. The special focus was put on research of blue-green algae species variety that considered to be water organic pollution indicators.

Phytoplankton - variety - biomass - water quality

Անցյալ դարի սկզբներին Սևանա լճի մակարդակի արհեստական իջեցման (20,2 մ) արդյունքում լճի ձևաչափական փոփոխությունները նպաստեցին հիդրոէկոհամակարգի էվոլյուցիոնալ փոփոխումների: Լճի ծավալի փոքրացումը հանգեցրեց նրա մեջ թափվող հոսքերի ազդեցության մեծացմանը. մարդահարույց ծանրաբեռնվածության ազդեցության հետևանքով ջրիավաք ավազանը հարստացավ կենսածին տարրերով, թունաքիմիկատներով և հոսքաջրերով [4,5]: Հայտնի է, որ լճային համակարգի վրա ջրիավաք ավազանն ազդում է հիմնականում գետային հոսքի միջոցով:

Մեր կողմից կատարվել են Սևանա լիճ թափվող վեց գետերի ջրակենսաբանական ուսումնասիրություններ՝ նրանցում ջրի որակի բացահայտման նպատակով: Ուսումնասիրված գետերից Լիճքը (34,0 կմ² ջրիավաք ավազանի մակերեսը և 8 կմ երկարությունը), Մաքենիսը (124,0 կմ² և 24,6 կմ), Արգիճին (387,0 կմ² և 49,7 կմ), Մասրիկը (680,0 կմ² և 42,4 կմ) և Արփան (250 մլն մ³/տ) թափվում են Մեծ Սևան, իսկ Գավառագետը (480,0 կմ² և 40,4 կմ)՝ Փոքր Սևան: Որպես ջրակենսաբանական ցուցանիշ՝ ընտրվել և ուսումնասիրվել է գետերի ֆիտոպլանկտոնային համակեցությունը:

Ֆիտոպլանկտոնը ջրային էկոհամակարգի տարրերից է, որը ջրի որակի կարևորագույն ցուցանիշներից մեկն է: Ֆիտոպլանկտոնի ինդիկատորային հատկությունները որոշվում են ինչպես նրա տեսակային կազմով, այնպես էլ քանակական զարգացման ցուցանիշներով [3,6,7]:

Նյութ և մեթոդ: Աշխատանքի համար նյութ են ծառայել 2008թ. մարտից մինչև 2009թ. մարտ ընկած ժամանակահատվածում Սևանա լիճ թափվող վեց գետերից (Գավառագետ, Արգիճի, Լիճք, Արփա, Մաքենիս, Մասրիկ) վերցված փորձանմուշները:

Փորձանմուշների նախնական և լաբորատոր մշակումները կատարվել են ըստ հիդրոէկոլոգիայում ընդունված ժամանակակից մեթոդների [1]: Նմուշները ֆիքսվել են ֆորմալինի 4 %-ոց լուծույթով, ենթարկվել նստեցման 10-14 օր, որից հետո վերին նոսր շերտը դանդաղ հեռացվել է սիֆոնի օգնությամբ N76 զազի կրկնակի շերտի միջոցով՝ հասցնելով վերջնական 10 մլ ծավալի: Պլանկտոնային ջրիմուռների տեսակային պատկանելիությունը որոշվել է հատուկ որոշիչների օգնությամբ [2,8,11,12,13]: Ֆիտոպլանկտոնի բջիջների անմիջական հաշվարկը կատարվել է Carl Zeiss Jena լուսային մանրադիտակի օգնությամբ Նածոտի խցիկում (0,1 մլ ծավալով): Ֆիտոպլանկտոնի թվաքանակը որոշվել է ըստ հետևյալ բանաձևի.

$$N_i = N_{oi} \times D_k \times D_n \times V_p \times D_p \quad (1)$$

որտեղ N_i -ն i տեսակի թվաքանակն է 1 լ ծավալում, N_{oi} -ն՝ խցիկում հաշվարկված i տեսակի թվաքանակը, D_k -ն՝ գործակից, որի միջոցով խցիկի հետագոտված ծավալը վերահաշվարկվել է դրա ողջ ծավալին, D_n -ը՝ գործակից, որը խցիկի ծավալը վերահաշվարկում է մինչև 1մլ, V_p -ն՝ խտացված նմուշի ծավալը, D_p -ն՝ գործակից, որը ջրամբարից վերցված նմուշի ծավալը հասցնում է 1լ-ի:

Պլանկտոնային ջրիմուռների կենսազանգվածը որոշվել է ըստ բջիջների անհատական ծավալների (կամ երկրաչափական նմանության) մեթոդի: Կենսազանգվածը որոշվել է ըստ հետևյալ բանաձևի.

$$B_i = N_i \times V_i \quad (2)$$

որտեղ B_i (ն՝ i տեսակի կենսազանգվածն է, N_i (ն՝ նրա թվաքանակը, իսկ V_i (ն՝ միջին ծավալը: Նմուշում ջրիմուռների ընդհանուր թվաքանակը և կենսազանգվածը հաշվարկվել են ըստ յուրաքանչյուր տեսակի համապատասխան ցուցանիշների հանրագումարի:

Արդյունքներ և քննարկում: Ֆիտոպլանկտոնային համակեցության ֆլորիստիկ կազմի ուսումնասիրության ընթացքում բացահայտված ջրիմուռները պատկանում են դիատոմային (*Bacillariophyta*), կապտականաչ (*Cyanophyta*), կանաչ (*Chlorophyta*) և դեղնականաչ (*Xanthophyta*) բաժիններին: Հետազոտման ընթացքում բոլոր դիտակետերում որակական և քանակական ցուցանիշներով գերակշռել են դիատոմային ջրիմուռները, որոնք որպես պլանկտոնային ֆիտոցենոզի բաղադրամաս առավել բնութագրական են կենսաձին տարրերով հարուստ գետերի և ջրամբարների համար [10]:

Ուսումնասիրվող գետերում դիատոմային ջրիմուռների թվաքանակի և կենսազանգվածի աճ նկատվել է 2008թ. գարնանը: Բոլոր դիտակետերում հանդիպել է դիատոմային ջրիմուռների գրեթե միևնույն տեսակային կազմը՝ տարբեր քանակական ցուցանիշներով: Գերակշռել են *Navicula*, *Diatoma*, *Fragilaria*, *Pinnularia*, *Cymbella* և *Stephanodiscus* ցեղերը: Թվաքանակը տատանվել է՝ 4.0–356.0 հազ. բջ/լ, կենսազանգվածը՝ 0,04 - 1,2 գ/մ³ սահմաններում: Առավելագույն թվաքանակ (356.0 հազ. բջ/լ) և կենսազանգված (1,2 գ/մ³) գրանցվել է մարտին Լիճք դիտակետում: Գերակայել են *Diatoma vulgare* (Bory), *Diatoma hiemale* ((Lyngb.) Heib.) և *Asterionella formosa* (Hass.) տեսակները: Նվազագույն թվաքանակ (4.0 հազ. բջ/լ) և կենսազանգված (0,04 գ/մ³) գրանցվել է մարտին՝ Արփա դիտակետում:

Ամռանը հաճախ հանդիպել են *Cymbella*, *Melosira*, *Navicula*, *Fragilaria*, *Stephanodiscus* ցեղերի տեսակները: Դիտակետում դիատոմայինների թվաքանակը տատանվել է 4.0–788.0 հազ. բջ/լ, իսկ կենսազանգվածը՝ 0,009–4,2գ/մ³ սահմաններում: Առավելագույն թվաքանակ (788.0 հազ. բջ/լ) և կենսազանգված (4,2 գ/մ³) դիտվել է հուլիին՝ Արփա դիտակետում: Դոմինանտ են հանդիսացել *Melosira varians* (Ag.) և *Melosira granulata* ((Ehr.) Ralfs) տեսակները: Աշնանը դիտակետերում դիատոմային ջրիմուռների թվաքանակը տատանվել է 4.0 - 220.0 հազ. բջ/լ, իսկ կենսազանգվածը՝ 0,03 -1,2 գ/մ³ սահմաններում: Գերակշռել են դիատոմային ջրիմուռների խոշոր տեսակները, ինչպիսիք են *Navicula gracilis* (Ehr.), *Navicula pupula* (Kutz.), *Stephanodiscus astrea* ((Ehr.) Grun), *Fragilaria crotonensis* (Kitt.) և *Melosira varians* (Ag.) տեսակները: Առավելագույն թվաքանակ (220.0 հազ. բջ/լ) և կենսազանգված (0.9 գ/մ³) արձանագրվել է նոյեմբերին՝ Լիճք դիտակետում:

2009 թ. փետրվարին դիտակետերում դիտարկվողների թվաքանակը տատանվել է՝ 24.0-3.700.0 հազ. բջ/լ, իսկ կենսազանգվածը՝ 0,1-16,3 գ/մ³ սահմաններում: Գետային ֆիտոպլանկտոնում գերակշռել են *Fragilaria*, *Navicula*, *Cymbella*, *Melosira*, *Asterionella*, *Diatoma*, *Stephanodiscus*, *Cyclotella*, *Gomphonema*, *Pinnularia* և *Cymatopleura* ցեղերը: Առավելագույն թվաքանակ (3.700 հազ. բջ/լ) ու կենսազանգված (16,3 գ/մ³) գրանցվել է Լիճք գետում, դոմինանտել է *Fragilaria crotonensis* (Kitt.) տեսակը, իսկ ենթադոմինանտներ են եղել *Cymatopleura solea* ((Breb.) W. Sm.) և *Melosira italica* ((Ehr.) Kutz.) տեսակները: Նվազագույն թվաքանակ (24.0 հազ. բջ/լ) և կենսազանգված (0,1 գ/մ³) դիտարկվել է Արփա գետում: Մարտին շարունակվել է գերակշռող ցեղերի վեգետացիան, որոնց կողքին ի հայտ են եկել նաև *Meridion circulare* ((Grev.) Ag.), *Diatomella balfourana* (Grev.) և *Cocconeis placentula* (Ehr.) տեսակները: Առավելագույն քանակական ցուցանիշներն արձանագրվել են Մարիկ դիտակետում՝ 1.208 հազ. բջ/լ ըստ թվաքանակի և 9,6 գ/մ³ ըստ կենսազանգվածի:

Կանաչ ջրիմուռներ: Հետազոտված դիտակետերում զարնանը կանաչ ջրիմուռներ արձանագրվել են միայն մարտ և մայիս ամիսներին՝ ըստ թվաքանակի՝ կազմել են 4.0 հազ. բջ/լ և ըստ կենսազանգվածի՝ 0,02 - 0,1 գ/մ³, իսկ որոշ դիտակետերում կանաչ ջրիմուռներ չեն բացահայտվել: Հայտնաբերված ջրիմուռները պատկանում են *Oocystis*, *Coelastrum* և *Tetraëdron* ցեղերին:

Ամռանը կանաչ ջրիմուռների զարգացման տեմպերը աճել են, թվաքանակը տատանվել է 4.0 հազ. (820. հազ. բջ/լ, իսկ կենսազանգվածը՝ 0,003 - 3,9 գ/մ³ սահմաններում: Հետազոտման ընթացքում կանաչ ջրիմուռների առավելագույն քանակական ցուցանիշները գրանցվել են հուլիսին Արփա դիտակետում՝ կազմելով ըստ թվաքանակի՝ 820 հազ. բջ/լ, և ըստ կենսազանգվածի՝ 3,9 գ/մ³: Դոմինանտ է հանդիսացել *Coelastrum microporum* (Nageli) տեսակը, իսկ որպես ենթադոմինանտ տեսակներ՝ արձանագրվել են *Oocystis lacustris* (Chodat), *Oocystis borgei* (Snow) տեսակները: Աշնանը կանաչ ջրիմուռներից հանդիպել են *Coelastrum*, *Closterium*, *Ankistrodesmus* և *Scenedesmus* ցեղերը: Քանակական ցուցանիշները կազմել են՝ 4.0 - 16.0 հազ. բջ/լ ըստ թվաքանակի և 0,003 - 0,07 գ/մ³ ըստ կենսազանգվածի: Սեպտեմբերին կանաչ ջրիմուռներ արձանագրվել են Գավառագետում և Արփայում, հոկտեմբերին՝ նորից Գավառագետում, նոյեմբերին՝ Լիճքում:

2009թ. փետրվարից մարտ կանաչ ջրիմուռների թվաքանակը կազմել է 8.0-48.0 հազ. բջ/լ, իսկ կենսազանգվածը՝ 0,04-0,2 գ/մ³: Առավելագույն ցուցանիշը գրանցվել է մարտ ամսին Մարիկ գետում՝ կազմելով 48.0 հազ. բջ/լ՝ ըստ թվաքանակի և 0,2 գ/մ³ ըստ կենսազանգվածի: Հայտնաբերվել են *Ankistrodesmus*, *Oocystis*, *Botryococcus*, *Tetraëdron* և *Binuclearia* ցեղերի ներկայացուցիչները:

Կապտականաչ ջրիմուռներ: Ուսումնասիրվող գետերում կապտականաչ ջրիմուռներից դոմինանտել են հիմնականում *Aphanothece clathrata* (Wet. G.S. West) և *Microcystis aeruginosa* ((Kutz.) Elenk.) տեսակները, սակայն հանդիպել են նաև *Aphanizomenon*, *Anabaena*, *Spirulina*, *Oscillatoria* ցեղերը: Կապտականաչ ջրիմուռների որոշ տեսակներ տոքսիկ են: Առավել վտանգավոր են *Aphanizomenon*, *Anabaena*, *Oscillatoria* և *Microcystis* ցեղերը, որոնց մեծ թվաքանակի և կենսազանգվածի առկայությունը ջրում կարող է վտանգ ներկայացնել մարդկանց համար [14]:

Գարնանը կապտականաչ ջրիմուռների քանակական ցուցանիշները բավականին ցածր են եղել՝ 12.0-84 հազ. բջ/լ՝ ըստ թվաքանակի և 0,03-0,3 գ/մ³ ըստ կենսազանգվածի: Ամռանը դիտարկվել է զրեթե միանման դիսամիկա՝ 8.0-96.0 հազ. բջ/լ ըստ թվաքանակի, 0,02-0,3 գ/մ³ ըստ կենսազանգվածի: Օգոստոսին Արգիճի դիտակետում գրանցվել է առավելագույն թվաքանակ (96.0 հազ. բջ/լ) և կենսազանգված (0,3 գ/մ³): Դոմինանտել է *Aphanothece clathrata* (Wet. G.S. West) տեսակը, իսկ ենթադոմինանտ է՝ *Spirulina sp.* տեսակը: Աշնանը կապտականաչների քանակական ցուցանիշները մի փոքր բարձրացել են՝ կազմելով ըստ թվաքանակի՝ 4.0-140 հազ. բջ/լ և ըստ կենսազանգվածի՝ 0,09-0,4 գ/մ³: Առավելագույն ցուցանիշներ արձանագրվել են Գավառագետում՝ 140 հազ. բջ/լ՝ ըստ թվաքանակի և 0,4 գ/մ³ ըստ կենսազանգվածի, ինչը պայմանավորված է *Aphanothece clathrata* (Wet. G.S. West), *Microcystis aeruginosa* ((Kutz.) Elenk.) և *Aphanizomenon flos-aquae* (Ralfs.) տեսակների բարձր քանակական ցուցանիշներով: 2009թ. փետրվարին և մարտին կապտականաչների քանակական ցուցանիշները եղել են համեմատաբար բարձր, թվաքանակը կազմել է 12.0-204 հազ. բջ/լ, իսկ կենսազանգվածը՝ 0,03-0,7 գ/մ³: Փետրվար ամսվա առավելագույն ցուցանիշներ գրանցվել են Արգիճի գետում, թվաքանակը կազմել է 156.0 հազ. բջ/լ, իսկ կենսա-

զանգվածը՝ 0,3 գ/մ³: Դոմինանտել է *Aphanothece clathrata* (Wet. G.S. West), տեսակը, իսկ մարտ ամսվա բարձր ցուցանիշը արձանագրվել է Մասրիկ գետում՝ կազմելով 204 հազ. բջ/լ՝ ըստ թվաքանակի և 0.7 գ/մ³՝ ըստ կենսազանգվածի: Հայտնաբերվել են *Aphanothece clathrata* (Wet. G.S. West), *Microcystis aeruginosa* ((Kutz.) Elenk.), *Oscillatoria limosa* (Ag.), *O.limnetica* (Lemm.) տեսակները: Արփա և Լիճք դիտակետերում փոքր քանակներով հանդիպել է նաև դեղնականաչ ջրիմուռների բաժնին պատկանող *Botrydium* sp. տեսակը: Ալզոցենոզի թվաքանակում և կենսազանգվածում չցուցաբերելով որոշիչ դեր՝ դեղնականաչ ջրիմուռները միայն լրացրել են տեսակային բազմազանությունը:

Այսպիսով, ուսումնասիրությունների արդյունքների վերլուծությունը ցույց է տվել, որ 2008թ. մարտից մինչև 2009թ. մարտն ընկած ժամանակահատվածում գետերում գերակշռել են դիատոմային ջրիմուռները: Գերակայել են *Fragilaria*, *Navicula*, *Cymbella*, *Melosira*, *Asterionella*, *Diatoma*, *Stephanodiscus*, *Cyclotella*, *Gomphonema*, *Pinnularia* ցեղերի ջրիմուռները: Դիատոմայինների առավելագույն թվաքանակ (3.700.0 հազ. բջ/լ) և կենսազանգված (16,3 գ/մ³) գրանցվել է փետրվարին՝ Լիճք դիտակետում: Գերակայել են *Fragilaria crotonensis* (Kitt.), *Cymatopleura solea* ((Breb.) և *Melosira italica* ((Ehr.) Kutz.) տեսակները, որոնք չափերով լինելով խոշոր՝ ապահովել են թվաքանակի ու կենսազանգվածի մեծ ցուցանիշներ: Նշված տեսակները հանդիսանում են էվոլյուցիոն ջրահամակարգերի կենսաինդիկատորներ են:

Կապտականաչ ջրիմուռները հանդիսացել են սուբդոմինանտ խումբ և հանդիպել են բոլոր սեզոններին՝ ներկայանալով հիմնականում *Aphanothece* և *Microcystis* ցեղերով: Արձանագրվել են նաև *Oscillatoria limosa* (Ag.), *O.limnetica* (Lemm.), *Aphanizomenon flos-aquae* (Ralfs.) և *Spirulina* sp. տոքսիկ տեսակները, որոնց առկայությունը ջրում վկայում է գետերի օրգանական աղտոտվածության մասին:

Կանաչ ջրիմուռները, որոնք բնորոշ են կանգնած ջրով ջրամբարներին և լճային համակարգերին, հանդիպել են սահմանափակ քանակներով: Կանաչ ջրիմուռները համեմատաբար լավ են զարգացել ամռանը: Նրանց առավելագույն քանակական ցուցանիշները գրանցվել են Արփա դիտակետում՝ պայմանավորված խոշորաբջջիչ *Coelastrum microporum* (Nageli) տեսակի բուռն զարգացմամբ:

Ելնելով գետերի ֆիտոպլանկտոնի ընդհանուր կենսազանգվածի սեզոնային միջին արժեքից և համաձայն Ռոմանենկոյի [9], ջրի որակի էկոլոգա(սանիտարական գնահատման, Լիճք, Արգիճի, Գավառագետ և Մասրիկ գետերի ջուրը զարնան ամիսներին կարելի է որակել մաքուր, իսկ Արփա և Մաքենիս գետերի ջուրը՝ շատ մաքուր: Ամռանը, ըստ ընդունված դասակարգման, մաքուր են Լիճք և Մասրիկ գետերը, Արգիճի և Գավառագետ գետերի ջուրը բավարար մաքուր է, Արփա գետի ջուրը թույլ աղտոտված է, իսկ Մաքենիս գետի ջուրը շատ մաքուր է: Աշնանը, ըստ ընդունված դասակարգման, մաքուր կարելի է համարել Մասրիկի և Լիճքի, իսկ շատ մաքուր՝ Արփայի և Մաքենիսի ջրերը, Արգիճի և Գավառագետ գետերի ջուրը բավարար մաքուր է: Ձմռանը շատ մաքուր են Արփա և Մաքենիս գետերի ջրերը, Գավառագետի ջուրը կարելի է համարել մաքուր, Արգիճի գետինը՝ բավարար մաքուր, Լիճք գետի ջուրը՝ չափավոր աղտոտված, իսկ Մասրիկինը՝ թույլ աղտոտված:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Абакумов В.А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л., Гидрометеориздат, с. 79-91, 1983.
2. Киселев И.А., Зинова А.Д., Курсанов Л.И. Определитель низших растений. Водоросли, 2. М, 312с., 1953.
3. Михеева Т.М. Сукцессия видов в фитопланктоне: определяющие факторы. Минск, Изд. БГУ, 72с. 1983.
4. Оганесян Р.О. Озеро Севан вчера, сегодня... , Ереван, с. 478, 1994.
5. Оганесян Р.О., Парпаров А.С. Экологические аспекты Севанской проблемы. Продукционные процессы в экосистеме оз. Севан, Ереван, с. 5-13, 1983.
6. Окисюк О. П. Водоросли каналов мира. Киев; Наукова Думка, 206 с., 1973.
7. Петрова Н.А. Процесс естественного и антропогенного эвтрофирования больших озер. В кн.: Сукцессия фитопланктона при антропогенном эвтрофировании больших озер, Л; Наука, стр.81, с. 3-15, 174-179, 1990.
8. Прошкина-Лавренко А.И., Макарова И.В. Водоросли Каспийского моря. Изд-во “Наука” Л., 205 с., 1968.

9. *Романенко В.Д.; Окисюк О.П.* Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты. АН УССР, Киев, Наукова Думка, 1990.
10. *Саут Р., Уиттик А.* Основы альгологии. М; "Мир", 581 с., 1990.
11. *Царенко П.М.* Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР, Киев, с. 206, 1990.
12. *Heinz Streble*, Das Leben im Wassertropfen, Kosmos, Stuttgart, 2001.
13. *Streble H; Krauter D*; Das Leben im Wassertropfen. Prague, 415p., 2002.
14. 4-th Meeting of the Working Group on Water and Healh, Conference on cyanobacteria, 2004.

Ստացվել է 27.07.2011