

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ
ԱԿԱԴԵՄԻԱ

ՀՈՎՍԵՓՅԱՆ ԱՆԱՀԻՏ ԱԼԲԵՐՏԻ

**ՖԻՏՈՂԼԱՆԿՏՈՆԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԵՑՈՒԹՅԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ
ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ԶՐԻ ՄԱԿԱՐԴԱԿԻ ԲԱՐՁՐԱՅՄԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ**

Գ.00.11 - «Էկոլոգիա» մասնագիտությամբ
կենսաբանական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման
ատենախոսության

ՍԵՂՄԱԳԻՐ

ԵՐԵՎԱՆ - 2013

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ

ОВСЕПЯН АНАИТ АЛЬБЕРТОВНА

**ИЗМЕНЕНИЯ ФИТОПЛАНКТОННОГО СООБЩЕСТВА В УСЛОВИЯХ
ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ВОДЫ ОЗЕРА СЕВАН**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 03.00.11 – “Экология”

ЕРЕВАН - 2013

Ատենախոսության թեման հաստատվել է ՀՀ ԳԱԱ կենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոնում

Գիտական ղեկավար՝
կենսաբ. գիտ. դոկտոր, պրոֆեսոր,
ՀՀ ԳԱԱ թղթակից անդամ

Ռ.Հ. Հովհաննիսյան

Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝
կենսաբ. գիտ. դոկտոր
կենսաբ. գիտ. թեկնածու
Առաջատար կազմակերպություն՝

Գ.Մ. Ֆայվուշ
Կ.Ա. Ղազարյան

Խ. Աբովյանի անվ. հայկական պետական
մանկավարժական համալսարան

Պաշտպանությունը կայանալու է 2013 թ. դեկտեմբերի 17-ին, ժ. 16:00-ին
ՀՀ ԲՈՀ-ի 035 Կենսաբազմազանության և էկոլոգիայի մասնագիտական խորհրդում
Հասցե՝ ք. Երևան 0014, Պ.Սևակի փ. 7, ՀՀ ԳԱԱ կենդանաբանության և
հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոն, e-mail: zoohec@sci.am
Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ ՀՀ ԳԱԱ կենդանաբանության և
հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոնի գրադարանում և www.sczhe.sci.am կայքում:
Սեղմագիրն առաքված է 2013 թ. նոյեմբերի 16-ին:

035 մասնագիտական խորհրդի գիտ.
քարտուղար, կենս. գիտ. թեկնածու՝

Հ.Գ. Խաչատրյան

Тема диссертации утверждена в Научном центре зоологии и гидроэкологии НАН РА

Научный руководитель:
доктор биологических наук, профессор,
член-корр. НАН РА

Ր.Օ. Օգանեսյան

Официальные оппоненты:
доктор биологических наук
кандидат биологических наук

Գ.Մ. Բայվուշ
Կ.Ա. Կազարյան

Ведущая организация:

Армянский государственный педагогический
университет им. Х.Абовяна

Защита состоится 17-го декабря 2013 г. в 16:00 часов
на заседании специализированного совета 035 по биоразнообразию и экологии ВАК РА.
Адрес: 0014 Ереван, ул. П. Севака 7, Научный центр зоологии и гидроэкологии НАН
РА, e-mail: zoohec@sci.am

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Научного центра зоологии и
гидроэкологии НАН РА и на сайте www.sczhe.sci.am

Автореферат разослан 16-го ноября 2013 г.

Ученый секретарь специализированного совета 035,
кандидат биологических наук

Ա.Գ. Խաչատրյան

Թեմայի արդիականությունը: Արդի ժամանակաշրջանում քաղցրահամ ջրային ռեսուրսների սպառման և ջրային էկոհամակարգերի դեգրադացման հարցերն ամբողջ աշխարհում բնապահպանական առավել տագնապահարույց և առաջնահերթ խնդիրների շարքում են: Բացառություն չի կազմում նաև մեր երկիրը:

Տարածաշրջանի քաղցրահամ ջրի ամենամեծ աղբյուրը Սևանա լիճն է, որը միշտ մեծ հետաքրքրություն է ներկայացրել ինչպես գիտական, այնպես էլ բնապահպանական, տնտեսական, սոցիալական, առողջապահական, ռեկրեացիոն և այլ տեսանկյուններից:

Անցյալ դարի սկզբներին իրականացված երկրաբանա-ինժեներական նախագծերը հանգեցրին Սևանա լճի մակարդակի իջեցմանը 19.2 մ-ով (1933-1981 թթ. հիմնական իջեցման փուլ), որի արդյունքում տեղի ունեցան լճի ձևաչափական, հիդրոֆիզիկական, հիդրոքիմիական և հիդրոէկոսաբանական ցուցանիշների փոփոխություններ. հիդրոէկոհամակարգը ենթարկվեց նախադեպը չունեցող էվտրոֆացման (Слободчиков, 1951, 1955; Маркосян, 1959; Легович, 1968, 1979; Парпаров, 1979; Гезальян, 1979, 1983 а, б, 1984 а; Симонян, 1981; Островский, 1983 а, б, 1984, 1985; Оганесян, Парпаров, 1986 а; Оганесян, 1994): Լճում ընթացող բացասական պրոցեսների մեղմացման և վիճակի բարելավման նպատակով ձեռնարկված միջոցառումների արդյունքում ջրի մակարդակը մինչ 1991 թ. (կայունացման փուլ) բարձրացվեց 1.2 մ-ով, որին հաջորդեց որոշ կարևոր հիդրոէկոլոգիական պրոցեսների կայունացումը: Սակայն 1990-ական թվականների երկրում տիրող տնտեսական ճգնաժամի պայմաններում վերսկսվեց լճից ինտենսիվ ջրառը, որի հետևանքով մինչև 2000 թ. (կրկնական իջեցման փուլ) Սևանա լճի մակարդակն իջեցվեց ևս 2.3 մ-ով, և արձանագրվեցին հիդրոէկոլոգիական պրոցեսների նոր խորը խախտումներ:

Լճի բնական ռեժիմի վերականգնման նպատակով որոշվել է դրա մակարդակը բարձրացնել 6 մ-ով և մինչև 2031 թ. այն հասցնել 1903.5 մ: Ակնհայտ է, որ ջրի մակարդակի բարձրացումը ձևաչափական փոփոխությունների հետ մեկտեղ պետք է հանգեցնի հիդրոֆիզիկական, հիդրոքիմիական և արդյունքում՝ հիդրոէկոսաբանական նոր փոփոխությունների: Մյուս կողմից ջրի մակարդակի բարձրացման արդյունքում առաջացած ջրածածկ տարածքները (նոր բիոտոպերը) իրենց հերթին կազդեն լճի էկոլոգիական վիճակի վրա, ինչը խիստ կարևորում է արդի փուլում լճի համապարփակ ուսումնասիրությունը:

Սևանա լճում էվտրոֆացման պրոցեսների ընթացքի ուսումնասիրությունը որոշակիորեն առնչվում է ֆիտոպլանկտոնային համակեցության հետազոտությանը, որին է պատկանում առաջնային արդյունքի ստեղծման դերը, իսկ նրա տեսակային և քանակական արժեքները պայմանավորում են տրոֆիկ շղթայի ֆունկցիոնալ հատկությունները:

Աշխատանքի նպատակը բացահայտել Սևանա լճի ֆիտոպլանկտոնային համակեցության զարգացման առանձնահատկությունները ջրի մակարդակի

բարձրացման պայմաններում և գնահատել լիմնոէկոհամակարգի վիճակը արդի ժամանակաշրջանում (2004-2010 թթ.), որի իրականացման համար առաջադրվել են հետևյալ **խնդիրները**

- Սևանա լճի ջրակլորոգիական հետազոտությունների պատմական նյութի, ինչպես նաև ֆիտոպլանկտոնի էվոլյուցիոն սուկցեսիայի ուսումնասիրություն,

- ֆիտոպլանկտոնային համակեցության ֆլորիստիկ ուսումնասիրությունների իրականացում,

- ֆիտոպլանկտոնային համակեցության քանակական զարգացման, այդ թվում՝ թվաքանակի, կենսազանգվածի և քլորոֆիլ «a»-ի դինամիկայի ուսումնասիրում, ինչպես նաև լճի ջրաշերտում ֆիտոպլանկտոնի քանակական ցուցանիշների ուղղահայաց բաշխվածության դինամիկայի ուսումնասիրում,

- կապտականաչ ջրիմուռներով լճի ջրի «ծաղկման» հետազոտություն և հնարավոր պատճառների վերլուծություն,

- ֆիտոպլանկտոնային համակեցության և դրա առանձին խմբերի զարգացման վրա միջավայրի որոշ բիոտիկ և աբիոտիկ գործոնների ազդեցության բացահայտում,

- ջրի մակարդակի բարձրացման պայմաններում Սևանա լճի էկոլոգիական վիճակի գնահատում:

Գիտական նորույթ: Առաջին անգամ Սևանա լճի մակարդակի բարձրացման պայմաններում հետազոտվել են ֆիտոպլանկտոնային համակեցության փոփոխության օրինաչափությունները, համակեցության և նրա առանձին խմբերի զարգացման դինամիկան, նրա տեսակային սուկցեսիան, որակական ու քանակական ցուցանիշների կապը ջրաէկոհամակարգում որոշ աբիոտիկ և բիոտիկ գործոնների հետ:

Առաջին անգամ հետազոտվել է ֆիտոպլանկտոնային համակեցության և նրա առանձին խմբերի զարգացման դինամիկան լճի ջրի մակարդակի բարձրացման՝ 2004-2010 թթ. ժամանակահատվածում և կատարվել է լճի տրոֆայնության տարբեր փուլերում (հիմնական իջեցման փուլ՝ 1933-1981թթ., կայունացման՝ 1982-1991 թթ., կրկնական իջեցման՝ 1992-1995 թթ.) և արդի ժամանակաշրջանում ֆիտոպլանկտոնի սուկցեսիայի համեմատական վերլուծություն:

Վերհանվել է միջավայրի որոշ բիոտիկ և աբիոտիկ գործոնների դերը ֆիտոպլանկտոնի և նրա առանձին խմբերի որակական ու քանակական ցուցանիշների փոփոխության գործում և գնահատվել նրանց միջև առկա կախվածությունը:

Աշխատանքի տեսական և գործնական նշանակությունը: Ֆիտոպլանկտոնի փոփոխության օրինաչափությունների բացահայտումը մեծ նշանակություն ունի Սևանա լճի էկոհամակարգի վրա մարդածին գործոնի ազդեցության մեխանիզմների բացահայտման, էկոհամակարգում փոփոխությունների կանխատեսման և ընթացող պրոցեսների կառավարման միջոցառումների իրականացման, բացասական պրոցեսների կանխարգելման, ջրի որակի

բարելավման, ինչպես նաև լճի ջուրը արդյունաբերական, էներգետիկ, ոռոգման և տնտեսության այլ ոլորտներում ռացիոնալ օգտագործելու գործընթացում:

Հետազոտությունների արդյունքները կհամալրեն Սևանա լճի բազմամյա ուսումնասիրությունների արդյունքում ձևավորված տվյալների բանկը, դրանք նաև կարող են օգտագործվել ջրակենսաբանության, ջրակլոլոգիայի և բնօգտագործման տնտեսագիտության դասընթացների ուսումնական ծրագրերում:

Աշխատանքի փորձահավաստիությունը: Հետազոտությունների արդյունքները քննարկվել են՝

- ՀՀ ԳԱԱ «Կենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոն» ՊՈԱԿ-ի Հիդրոէկոլոգիայի և ձկնաբանության ինստիտուտի գիտական խորհրդի նիստերում,

- ՀՀ ԳԱԱ «Կենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոն» ՊՈԱԿ-ի գիտական խորհրդի նիստերում,

- ԵՊՀ էկոլոգիայի ամբիոնի գիտական խորհրդի նիստերում, ինչպես նաև՝
- «Էկոլոգիայի և բնության պահպանության կարևորությունը կայուն զարգացման հեռանկարում» (Երևան, 20-21 նոյեմբեր, 2008),

- «Изучение и освоение морских и наземных экосистем в условиях арктического и аридного климата», 6-10 июня 2011 г., Ростов-на Дону,

- Экологическая безопасность приморских регионов (порты, берегозащита, рекреация, марикультура) Ростов-на Дону, 5-8 июня 2012 г. միջազգային գիտաժողովների ընթացքում:

Ատենախոսության ծավալը և կառուցվածքը: Ատենախոսությունը կազմված է ներածությունից, 6 գլխից, եզրակացություններից, օգտագործված գրականության ցանկից և հավելվածներից: Աշխատությունում ներառված են 66 նկար և 4 աղյուսակ: Ատենախոսության ընդհանուր ծավալը կազմում է 142 համակարգչային էջ: Գրականության ցանկն ընդգրկում է 178 անուն հայրենական և արտասահմանյան հրատարակումներ:

Հրատարակումները: Ատենախոսության թեմայով տպագրվել է 8 գիտական աշխատություն:

ԳԼՈՒԽ 1. ՄԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՀԻՂՐՈՒԿՈՒԹՅԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Գլխում տրվում է Սևանա լճի հիդրոէկոլոգիական բնութագիրը՝ սկսած լճի օլիգոտրոֆ փուլից մինչև արդի ժամանակաշրջանը:

Բերված են տարբեր ժամանակաշրջաններում հիդրոէկոլոգիական ցուցանիշների փոփոխությունները՝ կապված լճի մակարդակի տատանումների և նրա էվտրոֆացման հետ:

ԳԼՈՒԽ 2. ՆՅՈՒԹԵՐ ԵՎ ՄԵԹՈՂՆԵՐ

Աշխատանքի համար որպես նյութ ծառայել է Սևանա լճի ֆիտոպլանկտոնը: Նյութի հավաքը կատարվել է 2004-2010 թթ. ժամանակահատվածում:

2004 թ. նմուշառումն իրականացվել է լճի երկու հատվածների արհամերձ շրջաններից: Պելագիալի (2005-2010 թթ.) նմուշները վերցվել են Ռուսների բառուհետրով Փոքր Սևանի N 4 և Մեծ Սևանի N 22 ստացիոնար կայաններից, չորս հիմնական խորություններից. մակերեսային շերտ, 10 մ, 20 մ և հատակամերձ գոտի: Նմուշների նախնական և հետագա մշակումն իրականացվել է ըստ հիդրոէկոլոգիայում ընդունված մեթոդիկայի (Абакумов, 1983; Судныцина, 2005):

Արդյունքների վիճակագրական վերլուծությունը կատարվել է Statistica 6 ծրագրային փաթեթի միջոցով:

ԳԼՈՒԽ 3. ՖԻՏՈՂԱՆԿՏՈՒԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՄԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՏՐՈՖԱՅՆՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐԲԵՐ ՄԱԿԱՐԴԱԿՆԵՐՈՒՄ

Մի շարք հեղինակների (Михеева, 1983, 1996 а; Минеева, Митропольская, 2002; Грачев, 2002: http://lin.irk.ru/grachev/t3_1.htm; Лепская, 2004; Баженова, 2006; Судныцина, 2005; Стожник, Масленников, 2012; Снитько, 2004, 2006) հետազոտությունները ցույց են տվել, որ ջրամբարների էվորոֆագմանը զուգընթաց տեղի են ունենում ֆիտոպլանկտոնի քանակական ցուցանիշների փոփոխություններ, դիտվում են որակական խորը վերակառուցումներ, դոմինանտ կոմպլեքսների հարաբերակցության աննախադեպ փոփոխություններ՝ ինչպես տեսակային, այնպես էլ խմբային մակարդակներով, ավելանում է էվորոֆագման ցուցանիշ հանդիսացող պլանկտոնային ջրիմուռների տեսակների թիվը:

Սևանա լճի ֆիտոպլանկտոնի զարգացման բազմամյա (1933-2010 թթ.) հետազոտությունների արդյունքների վերլուծությունը ցույց է տվել, որ լճային էկոհամակարգի էվորոֆագման տարբեր փուլերում տեղի են ունեցել ֆիտոպլանկտոնի թվաքանակի և կենսազանգվածի փոփոխություններ (Владимирова, 1947; Стройкина, 1952; Мешкова, 1962; Гамбарян, 1968 а, б, Легович, 1968, 1979; Мнацаканян, 1984; Никулина, Мнацаканян, 1984; Парпаров, 1979, 1984; Вартанян, 1993; Микаелян, 1996; Гамбарян, 2001):

Լճի օլիգոտրոֆ փուլում (1939-1947 թթ.) համակեցությունում քանակապես գերակշռում էին դիատոմային ջրիմուռները, իսկ որակապես առավել բազմազան էր կանաչ ջրիմուռների խումբը: Դիատոմայիններից մասսայական զարգացման էին հասնում *Asterionella formosa*, *Stephanodiscus astrae* և *Cyclotella* ցեղի տեսակները, կանաչ ջրիմուռներից՝ *Gloeococcus schroeteri*, *Oocystis lacustris*, *O. solitaria*, *O. Novae-Semliae*, *Dictyosphaerium ehrenbergianum*, *Ankistrodesmus falcatus* տեսակները, կապտականաչ ջրիմուռներից՝ *Aphanothece clathrata*

(Владимирова, 1947; Стройкина, 1952): Համակեցության քանակական զարգացմանը տարվա ընթացքում բնորոշ էր երեք առավելագույն ցուցանիշ. առաջին և զլխավոր առավելագույն բռնկումը դիտվում էր զարնանը՝ ապրիլ-մայիս ամիսներին դիատոմային ջրիմուռների բուռն զարգացման պայմաններում (դոմինանտ տեսակը *Asterionella formosa*-ն էր), երկրորդը՝ օգոստոսին և պայմանավորված էր կանաչ ջրիմուռների մեծաքանակ բազմացմամբ, իսկ երրորդը՝ նոյեմբեր ամսին, երբ նորից գերակշռում էին դիատոմային ջրիմուռները, առավելագույն նշանակություն ուներ *Stephanodiscus*-ը:

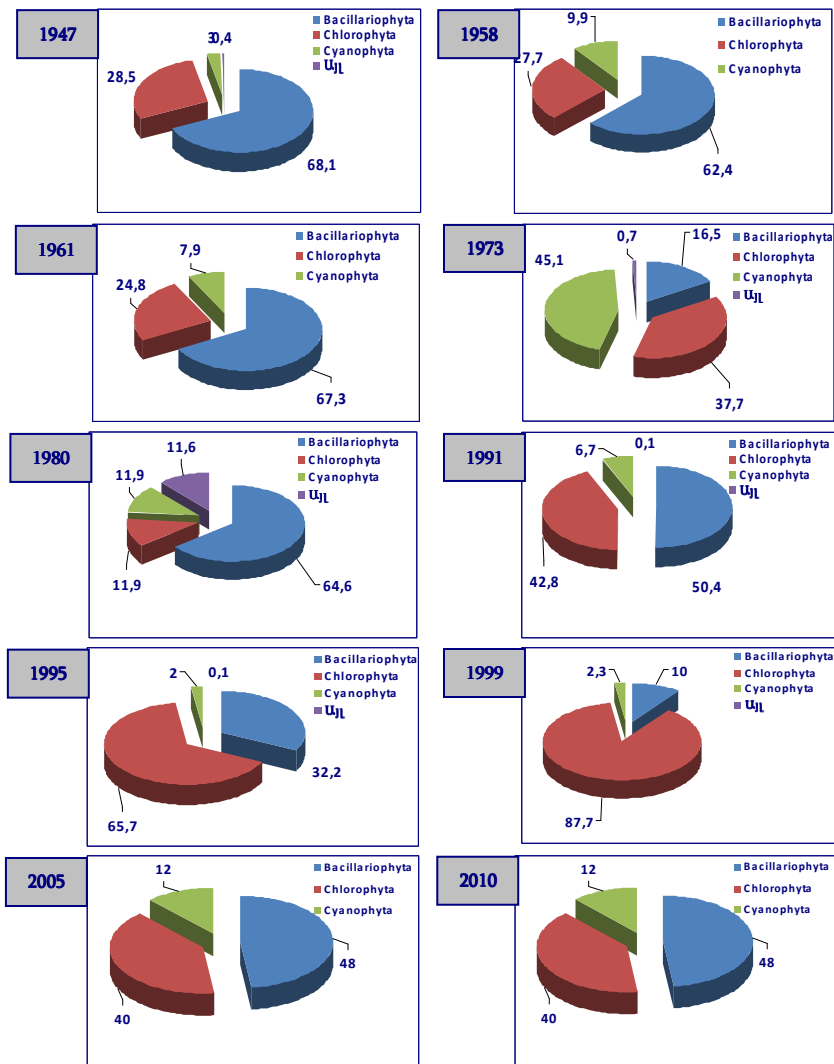
1956-1958 թթ., երբ լճի ջրի մակարդակն իջեցվել էր 12 մետրով, ֆիտոպլանկտոնային համակեցությունում արձանագրվել են մի շարք փոփոխություններ (Мешкова, 1962), որոնցից են՝ ֆիտոպլանկտոնի որակապես ավելի բազմազան դառնալը և նրա համալրումը նախկինում չհանդիպող մի շարք տեսակներով, ինչպես նաև համակեցությունից լճին բնորոշ որոշ տեսակների դուրսմղումը:

Առավել լուրջ փոփոխությունները տեղի են ունեցել 1964 թվականից սկսած, երբ ջրի մակարդակն իջեցվել էր 16-17 մ-ով, և լճում արձանագրվում էր «ծաղկում»՝ ի հաշիվ կապտականաչ ջրիմուռների էվտրոֆացման ցուցանիշ հանդիսացող որոշ տեսակների բուռն զարգացման (Легович, 1979; Парпаров, 1979; Оганесян, Казарян, 1986). 1964 թ.՝ *Anabaena flos-aquae*-ով, 1965 թ.՝ *Anabaena Lemmermanii*-ով, 1974 թ.՝ *Aphanizomenon flos-aquae*-ով: Մինչև 1970-ական թվականների վերջը դիտվում էր նաև համակեցության կենսաբազմազանության համալրում ջրիմուռների գրեթե բոլոր խմբերի ներկայացուցիչներով, համակեցության քանակական ցուցանիշների աճ (մոտ 10 անգամ օլիգոտրոֆ շրջանի հետ համեմատած), դոմինանտ կոմպլեքսի վերակառուցումներ, սեզոնային դինամիկայի տեղաշարժեր և այլն:

Սևանա լճում կարևորագույն փոփոխություններից էր 1983 թ. հունիսին կանաչ ջրիմուռ *Binuclearia lauterbornii*-ի հայտնվելը և քանակական զգալի զարգացումը լճում (Мнацаканян, 1984):

Լճի կայունացման ժամանակաշրջանում (1990-1991 թթ.) ֆիտոպլանկտոնի հիմնական բաղադրիչը հանդիսացել են կանաչ ջրիմուռները, որոնցից մեծ ներդրում են ունեցել *Binuclearia lauterbornii*-ն, *Crucigenia quadrata*-ն: Դիատոմային ջրիմուռներից մեծ է եղել *Asterionella formosa*, *Stephanodiscus astrae*, *Cyclotella kutzingiana* տեսակների դերը, կապտականաչներից՝ *Aphanothece clathrata*-ի դերը (Микаелян, 1996):

Սևանա լճի մակարդակի կրկնական իջեցման տարիներին՝ 1995-1999 թթ. ևս որակապես աչքի են ընկել կանաչ և դիատոմային ջրիմուռները: Այդ ժամանակահատվածում դիտվել է ֆիտոպլանկտոնի քանակական ցուցանիշների զգալի աճ: Հատկանշական է եղել *Binuclearia lauterbornii*-ի աննախադեպ քանակական զարգացումը հետազոտված ողջ շրջանում, որը հանդիսացել է կայուն դոմինանտ տեսակ՝ ինչպես որոշ առանձին սեզոններին, այնպես էլ տարվա կտրվածքով: Աչքի են ընկել նաև *Melosira granulata*, *Synedra sp.*, *Stephanodiscus astrae*, *Fragilaria crotonensis*, *Botryococcus braunii* տեսակերը:



Նկար 1. Սևանա լճի ֆիտոպլանկտոնի հիմնական խմբերի մասնաբաժինների (ըստ կենսազանգվածի արժեքների) փոփոխությունները տարբեր ժամանակաշրջաններում:

ԳԼՈՒԽ 4. ՄԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՖԻՏՈՊԼԱՆԿՏՈՆԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԵՑՈՒԹՅԱՆ ՖԼՈՐԻՍՏԻԿ ԿԱԶՄԸ

Ֆիտոպլանկտոնային համակեցության տեսակային կազմն իրենից ներկայացնում է ջրակեղևամակարգերի վիճակը բնութագրող գործոնների համակցված փոխազդեցության, տրոֆայնության մակարդակի և աղտոտվածության աստիճանի ինտեգրալ ցուցանիշ (Васильева-Кралина и др., 1997; Охалкин, Старцева, 2004):

2004-2010 թթ. ժամանակահատվածում արձանագրվել է ջրիմուռների 164 տեսակ, որոնցից 83-ը (50%) դիատոմային, 54-ը կանաչ (33%) և 16-ը (10%)՝ կապտականաչ ջրիմուռների բաժիններից: Դիատոմային ջրիմուռների որակական գերակայումը լճի արդի շրջանի ֆիտոպլանկտոնային համակեցության առանձնահատկություններից մեկն է:

Ջրիմուռները պատկանել են 13 դասի, 15 կարգի, 37 ընտանիքի և 79 ցեղի:

Արձանագրված տեսակների մեջ, ըստ մակերևութային ջրերի որակի էկոլոգիական դասակարգման սանդղակի, 68-ը (41%-ը) հանդիսանում են այս կամ այն չափով աղտոտված ջրերի կենսահիդրոկատոր տեսակներ, որոնցից 31-ը (ընդհանուրի 18%-ը) β -մեզոսապրոբ է, այսինքն ըստ տրոֆայնության սանդղակի համապատասխանում են մեզոէվտրոֆ/էվտրոֆ ջրամբարներին, կամ ըստ աղտոտվածության աստիճանի՝ բնորոշ են բավականաչափ մաքուրից - թույլ աղտոտված ջրերին:

Սևանա լճի ֆիտոպլանկտոնի որակական կազմում կարևորագույն փոփոխություններից է կանաչ ջրիմուռ *Scenedesmus obtusus*-ի և դիատոմային *Cyclotella stelligera*-ի առաջին անգամ արձանագրումը լճում, ինչպես նաև նախկինում միայն պերիֆիտոնային և լիճ թափվող գետերի ֆիտոպլանկտոնային համակեցություններում հանդիպող մի շարք տեսակների արձանագրումը լճի պելագիալում (Հովսեփյան և ուր., 2011):

ԳԼՈՒԽ 5. ՖԻՏՈՊԼԱՆԿՏՈՆԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԵՑՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԴԻՆԱՄԻԿԱՆ 2004-2010 ԹԹ. ԸՆԿԱԾ ԺԱՄԱՆԱԿԱՀԱՏՎԱԾՈՒՄ

5.1. Ֆիտոպլանկտոնային համակեցության քանակական ցուցանիշների (թվաքանակ, կենսազանգված) դինամիկան 2004-2010 թթ. ընկած ժամանակահատվածում

5.1.1. Ֆիտոպլանկտոնային համակեցության քանակական ցուցանիշների (թվաքանակ, կենսազանգված) դինամիկան 2004 թ.

2004 թ. հետազոտված շրջանում ֆիտոպլանկտոնի միջին թվաքանակը կազմել է մոտ 1867 հազ. բջ./լ, իսկ կենսազանգվածը՝ 5,89 գ/մ³: Մեծ Սևանի

քանակական արժեքները զգալիորեն գերազանցել են լճի մյուս հատվածի համապատասխան ցուցանիշները:

Արձանագրվել է ֆիտոպլանկտոնային համակեցության քանակական զարգացման երկու առավելագույն ցուցանիշ. Փոքր Սևանում ապրիլին և սեպտեմբեր-հոկտեմբեր ամիսներին, իսկ Մեծ Սևանում՝ հուլիս և սեպտեմբեր ամիսներին: Փոքր Սևանում նշված ամսին գերակայել են դիատոմայինները, որոնցից դոմինանտ տեսակ է հանդիսացել *Stephanodiscus astrae*-ն: Երկրորդ տեղում հանդես են եկել կանաչ ջրիմուռները, որոնցից առավելագույն նշանակություն ունեցել է *Oocystis spp.*:

Մեծ Սևանում ֆիտոպլանկտոնի առաջին քանակական բռնկումը պայմանավորված է եղել կանաչ ջրիմուռների, մասնավորապես, *Oocystis* ցեղի ներկայացուցիչների բուռն զարգացմամբ: Երկրորդ քանակական բռնկումը կապված է եղել դիատոմային և կապտականաչ ջրիմուռների զարգացմամբ. այս ժամանակ են արձանագրվել ֆիտոպլանկտոնի առավելագույն քանակական ցուցանիշները տարվա կտրվածքով:

5.1.2. Ֆիտոպլանկտոնային համակեցության քանակական ցուցանիշների (թվաքանակ, կենսազանգված) դինամիկան 2005 թ.

Արձանագրվել է ջրիմուռների զարգացման երեք մաքսիմում: Առաջին քանակական բռնկումը դիտվել է հունիսին՝ ի հաշիվ կանաչ ջրիմուռների բուռն զարգացման: Գերակա դիրք առանձին տեսակներից գրավել են *Oocystis* ցեղի ներկայացուցիչները (ընդհանուր թվաքանակի 57% և կենսազանգվածի 73%-ը): Ըստ թվաքանակի սուբդոմինանտ հանդիսացել են կապտականաչ ջրիմուռները (ընդհանուրի 19 %-ը), որոնց մեջ առավել աչքի է ընկել *Aphanothece clathrata*-ն:

Զարգացման մյուս առավելագույն ցուցանիշը գրանցվել է սեպտեմբերին. Փոքր Սևանում շնորհիվ կապտականաչ ջրիմուռների *Aphanothece clathrata*, *Microcystis aeruginosa*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Anabaena lemmermanii* տեսակների բուռն զարգացման, իսկ լճի մյուս հատվածում՝ պայմանավորված դիատոմային ջրիմուռների քանակական վերելքով (դոմինանտ կոմպլեքսը՝ *Melosira granulata*, *Coelastrum microporum*):

Պլանկտոնային ջրիմուռների զարգացման երրորդ վերելքը գրանցվել է հոկտեմբերին. գերակայել են դիատոմայինները: Առանձին տեսակներից գերակա դիրք է գրավել դիատոմային *Melosira granulata*-ն, որպես սուբդոմինանտ տեսակ հանդես է եկել *Cyclotella spp.*-ը:

5.1.3. Ֆիտոպլանկտոնային համակեցության քանակական ցուցանիշների (թվաքանակ, կենսազանգված) դինամիկան 2006 թ.

2006 թ. հետազոտությունները սկսվել են հուլիսից, երբ լճում տեղի ուներ ջրի «ծաղկում» կապտականաչ ջրիմուռ *Aphanizomenon flos-aquae*-ի քանակական բուռն զարգացման պատճառով: Այս ամսին է գրանցվել թվաքանակի

առավելագույն ցուցանիշը հետազոտված շրջանի համար՝ մակերեսային շերտում կազմելով ավելի քան 24 մլն. բջ./լ: *Aphanizomenon flos-aquae*-ն կազմել է համակեցության թվաքանակի 93% և կենսազանգվածի 67%-ը, իսկ մեկ ամիս անց այն կորցրել է իր դերը՝ կազմելով ընդհանուր թվաքանակի ընդամենը 5%-ը: Ողջ ամառային սեզոնի ամփոփած տվյալները ցույց են տալիս, որ Փոքր Սևանում ըստ թվաքանակի դոմինանտել են կապտականաչ ջրիմուռները՝ կազմելով ընդհանուր ցուցանիշի 88 %-ը, իսկ ըստ կենսազանգվածի գերակա դիրք գրավել են կանաչ ջրիմուռները (51%):

Հոկտեմբերին լճի երկու հատվածներում դոմինանտել են դիատոմայինները, մասնավորապես, *Cyclotella* ցեղի ներկայացուցիչները և *Stephanodiscus astrae*-ն ու *S.hantzschii*-ն, նոյեմբերին՝ կանաչ ջրիմուռները, իսկ առանձին տեսակներից ըստ թվաքանակի *Cyclotella* ցեղի ներկայացուցիչները, ըստ կենսազանգվածի Փոքր Սևանում գերակայել են *Oocystis* ցեղի տեսակները, իսկ լճի մյուս հատվածում՝ *Scenedesmus obtusus*-ը:

5.1.4. Ֆիտոպլանկտոնային համակեցության քանակական ցուցանիշների (թվաքանակ, կենսազանգված) դինամիկան 2007 թ.

2007 թ. աչքի է ընկել կանաչ ջրիմուռների գերակայմամբ, ինչը բնորոշ է լճին սկսած 1980-ական թվականների երկրորդ կեսից: Մայիսին Փոքր Սևանում կանաչ ջրիմուռները կազմել են ընդհանուր թվաքանակի շուրջ 80%-ը և ընդհանուր կենսազանգվածի 85%-ը, Մեծ Սևանում՝ համապատասխանաբար 81% և 83 %: Աչքի են ընկել *Oocystis spp.*, *Binuclearia lauterbornii*, *Coelastrum microporum*, *Ankistrodesmus spp.* տեսակները:

Հուլիսին կանաչ ջրիմուռների ներդրումը ընդհանուր թվաքանակում կազմել է 78% Փոքր Սևանում և 75% Մեծ Սևանում: Ըստ կենսազանգվածի լճի երկու հատվածներում էլ այս խումբը կազմել է ընդհանուրի 83%-ը: Առանձին տեսակներից մեծ նշանակություն են ունեցել կանաչ ջրիմուռներից *Oocystis spp.*, *Coelastrum microporum*, *Ankistrodesmus spp.* և կապտականաչներից՝ *Aphanothece clathrata*: Օգոստոսին Փոքր Սևանի ֆիտոպլանկտոնային համակեցությունում շարունակվել է կանաչ ջրիմուռների գերակայումբ, իսկ սուրբդոմինանտ խումբը կրկին եղել են կապտականաչները: Առանձին տեսակներից գերակշռել է *Aphanothece clathrata*-ն:

Հոկտեմբերին Մեծ Սևանում առավելագույն նշանակություն ունեցել են դիատոմային ջրիմուռները (46%), իսկ լճի մյուս հատվածում՝ կանաչ ջրիմուռների խումբը (56% և 67%):

5.1.5. Ֆիտոպլանկտոնային համակեցության քանակական ցուցանիշների (թվաքանակ, կենսազանգված) դինամիկան 2008-2010 թթ. ընկած ժամանակահատվածում

2008 թ. գրանցվել են ֆիտոպլանկտոնի բավական բարձր քանակական ցուցանիշներ, որոնք աշնանային սեզոնին կրճատվել են մոտ 2 անգամ: Ըստ թվաքանակի գերակայել է *Crucigenia quadrata*-ն, ըստ կենսազանգվածի՝ *Oocystis* ցեղի ներկայացուցիչները: Աշնանային պլանկտոնն աչքի է ընկել կապտականաչների գերակայությամբ, որոնք կազմել են համակեցության թվաքանակի 68%-ը և կենսազանգվածի 58%-ը: Առավելագույն նշանակություն ունեցել է *Aphanothece clathrata*-ն:

2009 թ. մայիսին կանաչ ջրիմուռների խումբը կազմել է համակեցության միջին թվաքանակի 68%-ը և միջին կենսազանգվածի 66%-ը: Առանձին տեսակներից ըստ թվաքանակի առավելագույն նշանակություն ունեցել է *Cyclotella* spp., ըստ կենսազանգվածի գերակայել են *Oocystis* ցեղի ներկայացուցիչները:

Շոկտեմբերն աչքի է ընկել ջրիմուռների բացառիկ ցածր քանակական զարգացմամբ: Գերակա դիրք ըստ թվաքանակի գրավել են կապտականաչ, իսկ ըստ կենսազանգվածի՝ կանաչ ջրիմուռների խմբերը: Առանձին տեսակներից առավելագույն նշանակություն, ինչպես և 2007 թ., ունեցել է *Aphanothece clathrata*: Դիատոմայինների խմբում առավելագույն ներդրում ունեցել են ցենտրիկ ներկայացուցիչներ *Cyclotella* spp. և *Stephanodiscus astrae*:

Նոյեմբերին համակեցությունում գերակայել է կանաչ ջրիմուռների խումբը՝ կազմելով ընդհանուր թվաքանակի 40.4% և կենսազանգվածի 46%-ը: Առանձին տեսակներից առավելագույն նշանակություն ունեցել են *Oocystis* ցեղի ներկայացուցիչները ըստ կենսազանգվածի և *Cyclotella* ցեղի ներկայացուցիչները՝ ըստ թվաքանակի:

2010 թ.: Ֆիտոպլանկտոնի կենսազանգվածի առավելագույն ցուցանիշը գրանցվել է մարտին Փոքր Սևանում (3.26 գ/մ^3), իսկ հոկտեմբերին Մեծ Սևանում արձանագրվել է թվաքանակի առավելագույն ցուցանիշը (1318.8 բջ./լ): Ֆիտոպլանկտոնի զարգացման զարնանային բռնկումը կապված է եղել ցենտրիկ դիատոմայինների քանակական բուռն զարգացմամբ, որոնք մարտին կազմել են ընդհանուր թվաքանակի 70%-ը և կենսազանգվածի 73%-ը: Գերակա դիրքում հանդես է եկել *Stephanodiscus astrae*-ն՝ կազմելով ընդհանուրի 46%-ը և 65%-ը համապատասխանաբար: Սուբդոմինանտ ըստ թվաքանակի հանդիսացել են *Cyclotella* ցեղի տեսակները:

Ապրիլին լճում գերակայել են կանաչ ջրիմուռները: Փոքր Սևանում առանձին տեսակներից ըստ թվաքանակի առաջատար դիրքում հանդես է եկել *Cyclotella*-ն: Ըստ կենսազանգվածի առավելագույն նշանակություն ունեցել են *Oocystis* ցեղի ներկայացուցիչները: Լճի մյուս հատվածում առավելապես աչքի է ընկել *Aphanothece clathrata*-ն:

Հունիսին և հոկտեմբերին շարունակվել է կանաչ ջրիմուռների գերակայությունը: Հունիսին առավելագույն նշանակություն առանձին տեսակներից ըստ թվաքանակի ունեցել է *Crucigenia quadrata*-ն, իսկ ըստ կենսազանգվածի՝ *Oocystis spp.*-ը: Հոկտեմբերին լճում գերակա դիրք է գրավել *Binuclearia lauterbornii*-ն:

Այսպիսով, հետազոտված տարիների միևնույն ժամանակահատվածներում ֆիտոպլանկտոնային համակեցությունում դիտվել են դոմինանտների տեղակալում ոչ միայն տեսակային, այլև խմբային մակարդակներով, որը որոշակիորեն կրել է հետադարձ բնույթ. մասնավորապես, 2005 թ. ամառվա սեզոնին Փոքր Սևանում քանակապես գերակայել են կանաչ ջրիմուռները, որոնք 2006 թ. գերակա դիրք գրավել են միայն ըստ կենսազանգվածի, ըստ թվաքանակի առաջատար խումբ հանդիսացել են կապտականաչները: 2007 թ. սկսած համակեցությունում կրկին դոմինանտ դիրք գրավել են կանաչ ջրիմուռները:

Հատկանշական է ջրիմուռների խմբերի և առանձին տեսակների դերի փոփոխությունը հետազոտված տարիների հոկտեմբեր ամսին: Այսպես, 2005 թ. համակեցությունում դոմինանտ դիրք գրավում էին դիատոմայիները, իսկ առանձին տեսակներից՝ *Melosira granulata*-ն, 2006 թ. հոկտեմբերին ևս գերակայել էր դիատոմային ջրիմուռների խումբը, սակայն առանձին տեսակներից առավելագույն նշանակություն ուներ *Cyclotella spp.*-ը, մինչդեռ *Melosira*-ն չէր ընդգրկվել նույնիսկ սուբդոմինանտների կազմում: Արդեն 2007 թ. նույն ամսում Փոքր Սևանում առավելագույն ներդրում ունեցել են կանաչ ջրիմուռները, առանձին տեսակներից գերակա դիրք ըստ կենսազանգվածի գրավել էին *Oocystis* ցեղի ներկայացուցիչները, իսկ ըստ թվաքանակի՝ *Crucigenia quadrata*-ն: Մեծ Սևանում միևնույն ժամանակահատվածում գերակայել են դիատոմային ջրիմուռները, մասնավորապես, ըստ թվաքանակի դոմինանտել են *Cyclotella* ցեղի ներկայացուցիչները, իսկ *Melosira granulata*-ն առաջատար դիրք է զբաղեցրել ըստ կենսազանգվածի: Փաստորեն, 2007 թ. հոկտեմբերին լճի երկու հատվածներում դիտվել են ֆիտոպլանկտոնի զարգացման որոշակի առանձնահատկություններ, ընդ որում Մեծ Սևանում որոշակիորեն կրկնվել է նախորդ երկու տարիների պատկերը: 2009 թ. հոկտեմբերին գերակա դիրք ըստ թվաքանակի գրավել են կապտականաչ ջրիմուռները, ըստ կենսազանգվածի՝ կանաչների խումբը: Առանձին տեսակներից առավելագույն նշանակություն ունեցել է *Aphanothece clathrata*-ն: 2010 թ. գերակայել են կանաչ ջրիմուռները, որոնցում աչքի են ընկել *Binuclearia lauterbornii*-ն և *Dictyosphaerium ehrenbergianum*-ը:

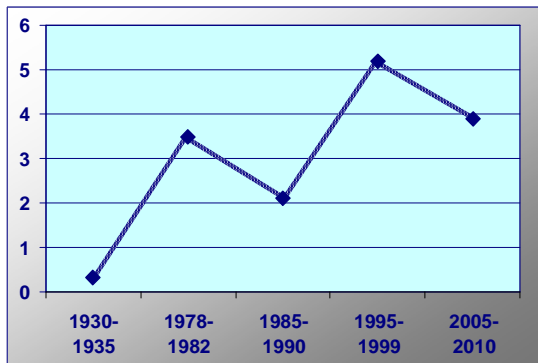
Մեր կողմից հետազոտված շրջանում միևնույն ցեղում դիտվել է տարբեր ներկայացուցիչների զարգացման հերթափոխ. 2010 թ. *Melosira* ցեղի *M. granulata* տեսակի փոխարինումը *M. italica*-ով, ինչպես նաև 2010 թ. մարտին Սևանում մշտապես հանդիպող *Aphanothece clathrata*-ի դիրքի զիջումը նախկինում որպես լճի պերիֆիտոնային համակեցության ներկայացուցիչ նկարագրված *A. stagnina*-ին:

Վերջին տարիներին զգալիորեն նվազել է 1970-ական թվականներից ի վեր լճի դոմինանտ կոմպլեքսի բաղադրիչներից դիատոմային *Fragilaria crotonensis*-ի դերը: Մինչդեռ այդ ցեղի *F. capucina* և *F. construens* տեսակները, որոնք նախկինում նկարագրվել են որպես լճի պերիֆիտոնի ներկայացուցիչներ, իսկ մեր կողմից արձանագրվել որպես նոր տեսակներ պելագիալի համար, վերջին տարիների առանձին սեզոններին գերակա դիրք են զբաղեցրել համակեցությունում:

Լճում շարունակվում են այս կամ այն հետազոտված շրջանին բնորոշ որոշ տեսակների դերի տատանումները, դիտվում է նախկինում դոմինանտ կոմպլեքսի առանձին տեսակների դուրսմղումը համակեցությունից. դինոֆիտային *Ceratium hirundinella*-ի, կանաչ *Sphaerocystis Schroeteri*-ի, դիատոմային *Asterionella formosa*-ի եզակի կամ հազվադեպ արձանագրումը մեր նմուշներում խոսում է արդի շրջանում այդ տեսակների համար օպտիմալ պայմանների բացակայության մասին:

2006 թ. արձանագրված ջրի «ծաղկումը» *Aphanizomenon flos-aquae*-ով, ինչպես նաև 2010 թ. Որոռների կղզուն հարող ջրաշերտի «ծաղկումը» *Anabaena flos-aquae*-ով թույլ են տալիս ենթադրել, որ որոշակի պայմանների առկայության դեպքում հնարավոր է լճում ընթացող պրոցեսների տեղաշարժ դեպի ամենավտորժ շրջանը՝ 1960-1970-ական թթ.: Համակեցությունում կանաչ ջրիմուռներ *Ankyra anchora* և *A. ocellata* առկայությունը և առանձին սեզոններին դրանց որոշակի զարգացումը խոսում է 1950-ական թթ. պրոցեսների հնարավոր դարձելիության օգտին: Դիտվում են լճի մակարդակի կրկնական իջեցման դոմինանտ *Binuclearia lauterbornii*-ի դերի տատանումներ: Արդի շրջանում այս տեսակը կորցրել է կայուն դոմինանտի նախկին դիրքը:

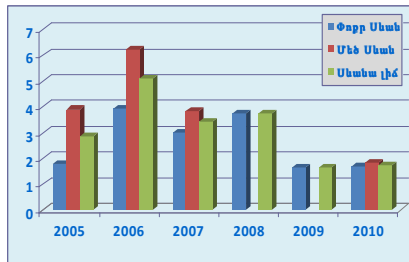
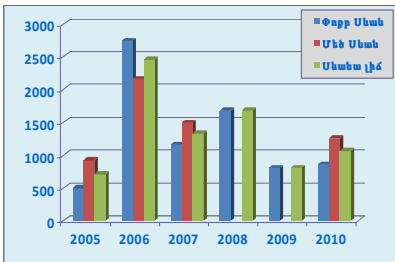
Մեր հետազոտած բոլոր տարիներին ֆիտոպլանկտոնի կենսազանգվածի արժեքները, ըստ տրոֆայության ընդունված սանդղակի, համապատասխանում են մեզոտրոֆ ջրամբարների ցուցանիշի (Трифонова, 1990; Снитъко, 2005):



Նկար 2. Սևանա լճի ֆիտոպլանկտոնի կենսազանգվածի արժեքի (q/m^3) փոփոխությունները հետազոտման տարբեր ժամանակաշրջաններում:

Կարևոր է նշել ֆիտոպլանկտոնի կենսազանգվածի արժեքի զգալի նվազումը (5.2-ից մինչև 3.9 գ/մ³) նախորդ հետազոտված շրջանի՝ լճի մակարդակի կրկնական իջեցման տարիների համեմատ, ինչը մի կողմից կարող է պայմանավորված լինել ջրի մակարդակի բարձրացման հետ, մյուս կողմից՝ լճի զոոպլանկտոնային համակեցությունում տեղի ունեցած վերակառուցմամբ:

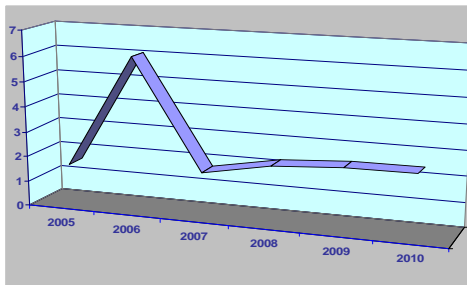
Մեր կողմից հետազոտված բոլոր տարիներին ֆիտոպլանկտոնի կենսազանգվածի արժեքները, ըստ տրոֆայնության ընդունված սանդղակի, համապատասխանում են մեզոտրոֆ ջրամբարների ցուցանիշի (Трифонова, 1990; Снитько, 2005):



Նկար 3. Սևանա լճի ֆիտոպլանկտոնային համակեցության թվաքանակի (*10³ բջ./լ) և կենսազանգվածի (գ/մ³) միջին ցուցանիշները հետազոտված տարիներին:

5.2. Ֆիտոպլանկտոնի քանակական զարգացումը ըստ քլորոֆիլ «a»-ի կոնցենտրացիայի 2004-2010 թթ. ընկած ժամանակահատվածում

Ֆիտոպլանկտոնի հիմնական ֆոտոսինթետիկ պիգմենտի՝ քլորոֆիլ «a»-ի քանակությունը ևս որոշակի տատանումներ է ունեցել տարեց-տարի:



Նկար 4. Սևանա լճի ֆիտոպլանկտոնում քլորոֆիլ «a»-ի քանակության (մգ/լ) դինամիկան 2005-2010 թթ.:

Առավելագույն արժեքը գրանցվել է 2006 թ. հուլիսին «ծաղկման» շրջանում՝ մակերեսային շերտում կազմելով շուրջ 85 մկգ/լ, ինչը համապատասխանում է հիպերեկվորոֆ լճերի ցուցանիշի:

Ըստ տրոֆայնության ընդունված սանդղակի (Абакумов, 1983; <http://biologtext.ru/116.html>), մեր հետազոտած ժամանակահատվածում քլորոֆիլ «a»-ի միջին տարեկան արժեքները համապատասխանել են մեզոտրոֆ լճերին բնորոշ ցուցանիշների:

ԳՆՈՒՄ 6. ՄԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՖԻՏՈՂՆԱԿՏՈՒՆ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԿԱՆՎԱՍՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ՈՐՈՇ ԲԻՈՏԻԿ ԵՎ ԱԲԻՈՏԻԿ ԳՈՐԾՈՆՆԵՐԻՑ

Ֆիտոպլանկտոնի քանակական արժեքների և դրանք պայմանավորող գործոնների միջին տարեկան ցուցանիշների ստատիստիկ վերլուծությունը ցույց է տվել, որ համակեցության ընդհանուր թվաքանակը թույլ կախվածություն է ունեցել դիատոմային ջրիմուռների թվաքանակի ցուցանիշից և պայմանավորված է եղել կապտականաչ ջրիմուռների զարգացմամբ: Միաժամանակ դիտվել է այս ցուցանիշի հակադարձ կախվածություն ջրի թափանցելիությունից:

Կանաչ և կապտականաչ ջրիմուռների կենսազանգվածի ցուցանիշների վերլուծությունը ցույց է տվել, որ այս երկու խմբերը փոխպայմանավորել են միմյանց զարգացումը: Միաժամանակ վերհանվել է կանաչ և կապտականաչ ջրիմուռների կենսազանգվածի ցուցանիշների և հանքային ֆոսֆորի քանակության միջև հակադարձ թույլ կախվածություն: Վերհանվել է ֆիտոպլանկտոնի կենսազանգվածի կախվածություն կոռելյացիայի մեծ գործակցով կանաչ և կապտականաչ ջրիմուռների կենսազանգվածի ցուցանիշներից, հակադարձ թույլ կախվածություն ջրի թափանցելիությունից և հանքային ֆոսֆորի քանակությունից:

Քլորոֆիլ «a»-ի քանակությունն ունեցել է լավ արտահայտված կախվածություն համակեցության ընդհանուր թվաքանակից, ինչպես նաև դիատոմային և կապտականաչ ջրիմուռների թվաքանակի ցուցանիշներից, ոչ լավ արտահայտված կախվածություն համակեցության կենսազանգվածից, թույլ կախվածություն դիատոմայինների կենսազանգվածի ցուցանիշից և հակադարձ կախվածություն ջրի թափանցելիությունից:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. 2004-2010 թթ. ընկած ժամանակահատվածում Սևանա լճի ֆիտոպլանկտոնային համակեցությունում որակապես գերակայել է դիատոմային ջրիմուռների խումբը՝ ի տարբերություն հետազոտված նախորդ շրջանների, երբ բազմազանությամբ առաջին տեղում էին կանաչ ջրիմուռները: Վերջինս կարող է պայմանավորված լինել լճի վրա ջրահավաք ավազանի և ջրածածկ տարածքների կենսաբազմազանության ազդեցությամբ:

2. Արձանագրված 164 տեսակներից 68-ը հանդիսանում են ջրերի աղտոտվածության կենսաինդիկատորներ, դրանցից 31-ը β-մեզոսապրոբ են կամ մեզոէվտրոֆ/էվտրոֆ ջրամբարներին բնորոշ, ըստ աղտոտվածության աստիճանի՝ բավականաչափ մաքուրից - թույլ աղտոտված ջրերին բնորոշ տեսակներ են:

3. Լճում տեղի են ունենում սուկցեսիոն փոփոխություններ: Առաջին անգամ Սևանա լճում արձանագրվել են կանաչ՝ *Scenedesmus obtusus*-ը և դիատոմային՝ *Cyclotella stelligera* տեսակները: Առաջին անգամ պելագիալում արձանագրվել են նախկինում միայն լճի պերիֆիտոնային և լիճ թափվող գետերի ֆիտոպլանկտոնային համակեցություններում հանդիպող թվով 40 տեսակներ:

4. Առավելագույն քանակական ցուցանիշները գրանցվել են 2006 թ., երբ լճում արձանագրվել է «ծաղկում» էվտրոֆացման ցուցանիշ հանդիսացող *Aphanizomenon flos-aquae* տեսակով, իսկ աշնանը դիտվել է առաջին անգամ լճում արձանագրված *Scenedesmus obtusus*-ի քանակության զգալի աճ:

5. Հետազոտված տարիների միևնույն սեզոնում բացահայտվել է դոմինանտների տեղակալում տեսակային և խմբային մակարդակներով: Լճի հետազոտված տարբեր ժամանակահատվածներում պարբերաբար գրանցվել է դոմինանտ կոմպլեքսի առանձին ներկայացուցիչների հերթափոխ, ինչը խոսում է լճում ընթացող պրոցեսների անկայունության մասին:

6. 2007 թ-ից ի վեր դիտվում է ֆիտոպլանկտոնային համակեցության քանակության կտրուկ անկում հոկտեմբեր ամսին, ինչը կարող է պայմանավորված լինել լճի զոոպլանկտոնային համակեցությունում տեղի ունեցած վերակառուցմամբ:

7. Հետազոտված բոլոր տարիներին ֆիտոպլանկտոնի կենսազանգվածի և քլորոֆիլ «a»-ի միջին արժեքները համապատասխանում են մեզոտրոֆ ջրամբարների ցուցանիշների:

8. Ստացված տվյալները վկայում են լճի տրոֆայնության տարբեր փուլերում ֆիտոպլանկտոնի զարգացման առանձնահատկությունների դարձելիության հնարավորության մասին:

Ատենախոսության թեմայով տպագրված աշխատանքների ցանկը

1. Гамбарян Л.Р., Овсебян А.А., Оганесян Р.О. Динамика количественного развития фитопланктонного сообщества озера Севан в 2005 году // Агронаука. Ереван, 2007, N 7-8, С. 355-360.

2. Hovhannisyan, R. H., Hovsepyan A. A., Hambaryan L. R. Phytoplankton distribution and abundance in relation to physico-chemical factors in Lake Sevan, Armenia // National Academy of Sciences of RA. Electronic Journal of Natural Sciences, ecology. 2010, 2(15), P. 28-37.

3. Հովհաննիսյան Ռ.Հ., Իվանյան Մ.Ս., Դավթյան Ա.Ս., Մկրտչյան Ժ.Հ., Հովսեփյան Ա.Ա., Մամյան Ա.Ս. Սևանա լճի և նրա ջրահավաք ավազանի հիդրոէկոլոգիական ուսումնասիրություններ (2009 թ.) // Հայաստանի կենսաբանական հանդես. 2010, 2(62), էջ 81-85

4. Овсебян А.А., Гамбарян Л.Р., Оганесян Р.О. Гусев Е.С. Планктонные водоросли озера Севан. Экология озера Севан в период повышения его уровня: Результаты исследований Российско-Армянской биологической экспедиции по гидроэкологическому обследованию озера Севан (Армения) (2005-2009 гг.). Издательство «Наука ДНЦ». Махачкала, 2010, С. 90-104.

5. Հովսեփյան Ա.Ա., Գուլանյան Վ.Գ., Համբարյան Լ.Ռ. Սևանա լիճ թափվող հիմնական գետերի ֆիտոպլանկտոնի ուսումնասիրությունը // Հայաստանի կենսաբանական հանդես. 2011, հ.3-4, էջ 59-66

6. Овсебян А.А. Содержание хлорофилла-*a* в фитопланктоне озера Севан // Матер. межд. науч. конф. «Изучение и освоение морских и наземных экосистем в условиях арктического и аридного климата», 6-10 июня 2011, Ростов-на Дону, С. 80-81.

7. Овсебян А.А. Некоторые особенности развития фитопланктонного сообщества озера Севан в 2010 году // Матер. межд. науч. конф. «Экологическая безопасность приморских районов (порты, берегозащита, рекреация, марикультура)», 2012, Ростов-на Дону, С. 177-180.

8. Minasyan, A.M., Hovsepyan A.A., Hambaryan L.R., Vardanyan H.S. Dynamics of microbial groups' abundances in Lake Sevan: a comparison of cyanobacterial assemblage to heterotrophic bacteria // National Academy of Sciences of RA. Electronic Journal of Natural Sciences, ecology. 2012, 2(19), P. 38-46.

ИЗМЕНЕНИЯ ФИТОПЛАНКТОННОГО СООБЩЕСТВА ОЗЕРА СЕВАН В
УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ВОДЫ ОЗЕРА

Резюме

В настоящее время вопросы нерационального потребления водных ресурсов и деградации водных экосистем имеют глобальное экологическое значение. Озеро Севан самый крупный пресноводный водоем и перспективный источник питьевой воды всего Закавказского региона, высокогорное расположение которого и наличие эндемичных видов гидробионтов всегда привлекали внимание исследователей.

Значительные колебания уровня воды озера в результате антропогенного воздействия на него в 1933-1981 гг. (период основного понижения уровня воды - на 19.2 м) привели к глубоким нарушениям веками установленных внутриводоемных процессов – к его эвтрофикации. В 1982-1990 гг. (период стабилизации озера) в результате поднятия уровня воды на 1.2 м наблюдались процессы деэвтрофирования и в 1992-2000 гг. (период повторного понижения уровня) из-за понижения уровня воды на 2.3 м произошли новые глубокие нарушения гидроэкологических процессов гидроэкосистемы.

В настоящее время проводятся работы по поднятию уровня воды озера Севан на 6 м и до 2031 г. планируется довести его до отметки 1903.5 м. Очевидно, что новые колебания уровня озера вместе с изменениями морфометрических параметров повлекут за собой также изменения в абиотическом и биотическом компонентах озера. С другой стороны, в результате поднятия уровня воды преобразовавшиеся затопленные территории (новые биотопы) в свою очередь будут воздействовать на экологическое состояние озера, что особо подчеркивает важность комплексного изучения озера Севан в современный период.

Целью настоящей работы было изучение качественной структуры, динамики количественного развития, вертикального распределения количественных показателей фитопланктонного сообщества озера Севан, выявление возможных причин «цветения» воды синезелеными водорослями, а также оценка воздействия некоторых биотических и абиотических факторов на развитие фитопланктонного сообщества в период 2004-2010 гг. и дать оценку экологического состояния озера в условиях поднятия уровня воды.

В указанный период нами зарегистрировано 164 таксонов водорослей: 83 (50%) из отдела диатомовых, 54 (33%) – зеленых и 16 (10%) – синезеленых водорослей. Качественное превалирование отдела диатомовых, в отличие от предыдущих исследованных периодов, является характерной чертой современного фитопланктона озера Севан.

Выявлены значительные изменения в качественной структуре фитопланктонного сообщества в исследованный период. Впервые обнаружены новые для озера виды водорослей *Scenedesmus obtusus* из отдела зеленых и *Cyclotella stelligera* из диатомовых водорослей, а в пелагиали озера - ряд представителей реопланктона и перифитонных сообществ озера.

Из года в год наблюдается смена доминантов как на видовом уровне, так и на уровне отделов за один и тот же сезон. Выявлено также чередование развития отдельных видов в пределах одного и того же рода за разные годы. Продолжаются колебания роли отдельных видов, характерных тому или иному периоду исследования озера, а также выпадение из сообщества некоторых видов, ранее включенных в доминантный комплекс сообщества. Время от времени в разных частях озера наблюдается «цветение» воды видами-эвтрофикаторами (*Aphanizomenon flos-aquae*, *Anabaena flos-aquae*) синезеленых водорослей.

Особенности развития фитопланктона свидетельствуют о возможности обратимости протекающих в озере процессов в сторону того или иного этапа развития.

Выявлены изменения количественной представленности основных групп фитопланктона в разные исследованные нами годы: начиная с 2007 г. в годовом разрезе преобладающей группой стали зеленые водоросли. В пелагиали наблюдались некоторые колебания количественных показателей за отдельные годы исследования. Наиболее высокие показатели численности, биомассы и концентрации хлорофилла «а» были зарегистрированы в 2006 г., наименьшие – в 2009 г. Среднегодовые количественные показатели (численность, биомасса, концентрация хлорофилла «а») фитопланктона по принятой шкале трофности соответствовали показателям мезотрофных озер.

Отмечено значительное уменьшение (с 5.2 до 3.9 г/м³) биомассы фитопланктона по сравнению с предыдущим исследованным периодом – периодом повторного понижения уровня воды.

Статистический анализ связи развития фитопланктона с факторами среды выявил достоверную связь между численностью сообщества с численностью синезеленых водорослей. Выявлена зависимость с высоким коэффициентом корреляции общей биомассы от показателей биомассы зеленых и синезеленых водорослей, а также обратная слабая зависимость общей биомассы от прозрачности воды и концентрации минерального фосфора. Прослеживалась прямая зависимость концентрации хлорофилла «а» от общей численности, показателей численности диатомовых и синезеленых водорослей и обратная зависимость от прозрачности воды. Выявлена также слабая обратная зависимость общей биомассы фитопланктона от колебаний уровня воды озера.

Исходя из полученных данных можно заключить, что в условиях поднятия уровня воды озера Севан его экологическое состояние остается нестабильным.

CHANGES OF THE PHYTOPLANKTON COMMUNITY IN LAKE SEVAN UNDER
THE CIRCUMSTANCES OF THE INCREASE OF THE LAKE WATER LEVEL

Summary

Currently the issues of irrational use of water resources and degradation of water ecosystems are of high ecological importance.

Lake Sevan is the biggest freshwater water body and most perspective source of potable water of the whole Transcaucasian region, high-altitude location of which and presence of endemic species of hydrobionts have always attracted researchers' attention.

Considerable fluctuations of the lake water level caused by the anthropogenic influence on it in 1933-1981 (the period of main decrease of water level by 19.2 meters) resulted in the eutrophication, a severe disturbance of intrabasin processes which established over centuries. Processes of de-eutrophication took place in 1982-1990 (the period of lake's stabilization) as a result of the increase of the water level by 1.2 meters, and in 1992-2000 (period of recurring decrease of level) new severe disturbances in hydro-ecological process of hydro-ecosystem occurred due to the decrease of water level by 2.3 meters.

Currently works are carried out to raise Sevan's water level by 6 meters and to raise it till 1903.5 meters by 2031. It is obvious that new fluctuations of the lake water level along with the changes of morphometric parameters will lead to changes in abiotic and biotic components of the lake. From the other hand as a result of the increase of water level, transformed flooded territories (new biotypes) in their turn will affect the ecological condition of the lake which especially emphasizes the importance of complex research of Lake Sevan currently.

The aim of this work is to study the qualitative structure, dynamics of quantitative progress, vertical distribution of qualitative indices of Lake Sevan phytoplankton community, revelation of possible causes of the water "bloom" with blue-green algae as well as revelation of the impact of some biotic and abiotic factors on the evolution of phytoplankton community in 2004-2010, and to evaluate the lake's current ecological condition.

During the above mentioned we registered 164 taxa of algae, 83 (50%) of which belonged to the division of diatoms, 54 (33%) – green and 16 (10%) – blue-green algae. The qualitative prevalence of the division of diatoms, unlike to previous research periods, is the characteristic feature of the modern phytoplankton of Lake Sevan.

The most important change in the qualitative structure of phytoplankton community during the research period is the first-time discovery of new *Scenedesmus obtusus* species from the phylum of green algae in the lake and *Cyclotella stelligera* from diatom algae as well as the discovery of a variety of rheoplankton and periphyton representatives in the pelagic zone of the lake.

Year by year a change of dominants is observed on the level of species as well on the level of divisions during the same season. An alternation of the evolution of separate species within the same genus during different years. The fluctuation of the role of separate species continue, characteristic to this or that research period of the lake as well as the fall of certain species out of the community previously included in the dominant complex of the community.

Some features of phytoplankton's progress indicate the possible reversibility of the processes undergoing in the lake into this or that stage of evolution.

Changes have been found in the quantitative presence of main phytoplankton groups during different years of studies; starting from 2007 on annual split green algae became the dominant group.

There were certain fluctuations of quantitative indices in the pelagic zone during of different research period. The biggest indices of quantity, biomass and concentration of chlorophyll "a" were registered during the year of 2006; the least ones in 2009.

Average annual indices of quantitative indices (quantity, biomass and concentration of chlorophyll "a") of phytoplankton met the indices of mesotrophic lakes based on the trophicity scale.

It is mentioned a considerable decrease of the phytoplankton biomass (from 5.2 to 3.9г/М³) as compared to the previous research period – period of recurring decrease of water level.

Statistical analyses of the relation between phytoplankton's progress and environmental factors showed a reliable relation between the community's quantity and the quantity of blue-green algae. There is a dependence of the whole biomass on the indices of the biomass of green and blue-green algae with a high correlative coefficient, and a weak dependence of the total biomass on the water transparency and concentration of mineral phosphorus. There was observed only a weak inverse dependence of total biomass on the water level fluctuations.

There was a dependence of the chlorophyll "a" concentration on the total quantity, indices of the quantity of diatoms and green algae and an inverse dependence on the water transparency.

Based on the data received from the research during the period of 2004-2010 we may conclude that under the circumstances of an increase of Lake Sevan water level its ecological condition remains unstable.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'S. Khachatryan', located in the lower right quadrant of the page.