



• Փորձարարական և տեսական հոդվածներ • Экспериментальные и теоретические статьи •  
• Experimental and theoretical articles •

Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 1(65), 2013

**ՓԱՄԲԱԿ ԵՎ ՏԱՆՁՈՒՏ ԳԵՏԵՐԻ ՖԻՏՈՂԱՆԿՏՈՆԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԵՑՈՒԹՅԱՆ  
ՏԵՍԱԿԱՅԻՆ ԿԱԶՄԸ, ՆՐԱ ՔԱՆԱԿԱԿԱՆ ԵՎ ՈՐԱԿԱԿԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ (2009-  
2010թ.)**

**Ա.Ս. ՄԱՄՅԱՆ**

*ՀՀ ԳԱԱ Գենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոնի  
Հիդրոէկոլոգիայի և ձկնաբանության ինստիտուտ  
a\_mamyan@mail.ru*

Կատարվել են անդրահամանային Դեբեդ գետի ջրահավաք ավազանի Փամբակ և Տանձուտ գետերի ֆիտոպլանկտոնային համակեցության ուսումնասիրություններ: Ուսումնասիրվել է պլանկտոնային ջրիմուռների տեսակային կազմը, տրվել նրանց քանակական և որակական ցուցանիշների տարեկան և սեզոնային դինամիկան:

Հայտնաբերվել է պլանկտոնային ջրիմուռների 106 տեսակ, որոնցից 72-ը եղել են դիատոմային, 19-ը՝ կանաչ, 13-ը՝ կապտականաչ և 2-ը՝ դեղնականաչ: Պարզվել է, որ գետերում նախորդ տարիների համեմատ դիտվել է ֆիտոպլանկտոնային համակեցության կենսաբազմազանության ավելացում, արձանագրվել են մոտ 15 տեսակներ, որոնք հայտնաբերված չեն եղել նախորդ տարիներին:

*Ֆիտոպլանկտոն – կենսաբազմազանություն – աղտոտվածության ցուցանիշ*

Проводились исследования фитопланктонного сообщества водосборного бассейна (рек Памбак и Тандзут) трансграничной реки Дебед. Определены видовой состав, количественные и качественные показатели, годовая и сезонная динамика фитопланктона. Выявлено 106 видов планктонных водорослей, из них: 72 вида – диатомовые, 19 – зеленые, 13 – синезеленые, 2 – желтозеленые. Наблюдалось увеличение биоразнообразия фитопланктонного сообщества, отмечено около 15 видов водорослей, которые не встречались в планктоне рек в предыдущие годы.

*Фитопланктон – биоразнообразие – индикаторы загрязнения*

The phytoplankton community at the cross-border Pambak and Tandzut rivers belonging to the Debed river catchment basin has been studied.

The plankton algae species composition was identified and the characteristics of their quantitative and qualitative indices annual and seasonal dynamics were given.

The 106 species of plankton algae were found, 72 of them were diatoms, 19 – green, 13 – blue-green and 2 – yellow-green species. The increase in biodiversity in phytoplankton community was shown in comparison to the previous years; there are about 15 species that were not observed in previous years.

*Phytoplankton – biodiversity – pollution indicator*

Հայաստանի առավել մեծ հոսք ունեցող գետը անդրահամանային Դեբեդն է, որը թափվում է Կուրի վտակ Խրամ գետը: Գետային ավազանները ներկայումս հսկայական անթրոպոգեն ազդեցության են ենթարկվում, գետ են ներթափանցում կենցաղային և տնտեսական թափոններ, գյուղատնտեսական և արդյունաբերական հոսքաջրեր: Այս ամենը ազդում է ջրային համակարգերի էկոլոգիական վիճակի վրա, ինչին արձագանքում են հիդրոբիոտները: Տեղի է ունենում տեսակային սուկցեսիա, կտրուկ նվազում է կենսաբազմազանությունը, հայտնվում են էվորոֆիկատոր տեսակները:

Ֆիտոպլանկտոնի արտադրանքը, քանակական ցուցանիշները, կենսաբազմազանությունը որոշում են ջրային էկոհամակարգի աղտոտվածությունը և պայմանավորում սանիտարական վիճակը: Ֆիտոպլանկտոնի տեսակային կազմի, նրա սեզոնային և տարեկան դինամիկայի ուսումնասիրությունը հանդիսանում է մակերևութային ջրերի որակի գնահատման կարևորագույն բաղադրիչներից մեկը [7]:

Հաշվի առնելով այդ հանգամանքը, մեր կողմից 2010թ. կատարվել է Դեբեդի ջրահավաք ավազանի Փամբակ և Տանձուտ գետերի ֆիտոպլանկտոնային համակեցության ուսումնասիրություններ, նրա տեսակային կազմի համեմատական վերլուծություն:

**Նյութ և մեթոդ:** Ֆիտոպլանկտոնային համակեցության ուսումնասիրությունները կատարվել են 2010թթ. հունվար-դեկտեմբեր ամիսների ընթացքում Փամբակ և Տանձուտ գետերից վերցված ջրերի նմուշներում:

Ֆիտոպլանկտոնային համակեցության մոնիտորինգային ուսումնասիրությունների համար ընտրվել են հետևյալ դիտակետերը.

1. Գետ Փամբակ, մինչ Վանաձոր (ասֆալտի արտադրամասի հարակից տարածք), 2. Գետ Փամբակ, Վանաձորի առաջին կամուրջ, 3. Գետ Փամբակ, մինչ Տանձուտ գետին խառնվելը, 4. Գետ Տանձուտ, մինչ Փամբակ գետին խառնվելը, 5. Փամբակ և Տանձուտ գետերի միախառնումից հետո, Վանաձորից ներքև:

Փորձանմուշների նախնական և հետագա լաբորատոր մշակումները կատարվել են ջրակենսաբանության մեջ ընդունված մեթոդների համաձայն [1,6]: Ուսումնասիրվել է ֆիտոպլանկտոնային համակեցության որակական և քանակական կազմը: Ջրիմուռների տեսակային կազմի որոշումը կատարվել է տեսակի իդենտիֆիկացման համընդհանուր ճանաչում գտած որոշիչների և ուղեցույցների օգնությամբ [10,11,12,14,]:

**Արդյունքներ և քննարկում:** Փամբակը Դեբեդի ամենաերկար վտակն է (երկարությունը 84 կմ), ջրահավաք ավազանը զբաղեցնում է 1370 կմ<sup>2</sup> մակերես: Տանձուտ գետը Փամբակի աջ վտակն է: Երկարությունը 23 կմ է, ջրհավաք ավազանը՝ 148 կմ<sup>2</sup> [4]:

Փամբակ և Տանձուտ գետերի ֆիտոպլանկտոնի ուսումնասիրությունների արդյունքում հայտնաբերվել է պլանկտոնային ջրիմուռների 4 խումբ՝ դիատոմային, կանաչ, կապտականաչ և դեղնականաչ:

Այգոցենոզում, բացառությամբ ամռան ամիսների, քանակապես և որակապես գերակայել են դիատոմային ջրիմուռները, որը բնորոշ է լեռնային արագահոս գետերին [5, 9]: Ըստ որակական ցուցանիշների սուբդոմինանտ խումբ են հանդիսացել կանաչ ջրիմուռները, իսկ ըստ քանակական ցուցանիշների՝ կապտականաչները:

2010 թ. հայտնաբերվել է պլանկտոնային ջրիմուռների 106 տեսակ, որոնցից 72-ը եղել են դիատոմային, 19-ը՝ կանաչ, 13 - ը՝ կապտականաչ և 2 դեղնականաչ խմբի ջրիմուռների ներկայացուցիչներ (աղ.1):

2009 թ. համեմատ 2010 թ. ֆիտոպլանկտոնային համակեցությունում տեղի է ունեցել տեսակային կազմի փոփոխություն, նկատվել է պլանկտոնային ջրիմուռների կենսաբազմազանության աճ: Ֆիտոպլանկտոնում արձանագրվել են 15 նոր տեսակներ՝ երեքը կապտականաչ, 11-ը՝ կանաչ, 1-դեղնականաչ ջրիմուռների խմբում: Տեսակային կազմը աճել է նաև 2005թ. համեմատ, երբ դիատոմային ջրիմուռների խումբը ներկայացված է եղել 32, (այժմ 72), իսկ կապտականաչները 8 տեսակներով, (այժմ 13): Կանաչ ջրիմուռների խմբում 2010թ. հայտնաբերվել է 19, իսկ 2005թ.՝ 25 տեսակ, որոնցից միայն 8 տեսակ են հանդիպել պլանկտոնի կազմում 2010թ-ին՝ *Ankistrodesmus falcutus*, *Closterium protum*, *Botriococcus braunii*, *Scenedesmus quadricauda*, *Scenedesmus armatus*, *Tetraedron muticum*, *Dictiosphaerium pulchellum*, *Coelastrum microporum* [2], (աղ.1):

2009 թ. տվյալների համեմատ 2010թ. դիատոմային ջրիմուռների թվաքանակը նվազել է, իսկ կենսազանգվածը աճել [3]: Թվաքանակի և կենսազանգվածի առավելագույն ցուցանիշներ գրանցվել են հունվարին, 2 դիտակետում, կազմելով համապատասխանաբար 1.308 հազ. բջ./լ՝ ըստ թվաքանակի և 10.7 գ/մ<sup>3</sup>՝ ըստ կենսազանգվածի: Դիատոմային ջրիմուռների խմբում գերակայել են *Navicula gracilis*, *Navicula distans*, *Navicula rhynchocephala*, *Cymbella prostrata*, *Cymbella lanceolata*, *Pinnularia microstauron*, *Fragilaria capucina* բնթիկ տեսակները [8,13], ընդ որում դիատոմայինների դոմինանտ կազմում գերակշռել են *Navicula* ցեղի խոշորաբջիջ ներկայացուցիչները, կազմելով գերակա կազմի մոտ 50% -ը, որով էլ բացատրվում է դիատոմային ջրիմուռների մեծ կենսազանգվածը 2009 թ. համեմատ:

**Աղ.1. Փամբակ և Տանձուտ գետերի ֆիտոպլանկտոնային ջրիմուռների տեսակային կազմը 2009-2010թթ.**

	<b>Cyanophyta</b>	Սապրոբայնության աստիճանը	2009	2010
1.	Aphanothece clathrata W. et. G. S.West	+ bms	+	+
2.	Microcystis aeruginosa Kutz.	+bms	+	+
3.	Aphanizomenon flos-aquae (L.) Ralf	+bms	+	+
4.	Phormidium papyraceum (Ag.) G.	o/bms	+	+
5.	Phormidium retzii Gom.		-	+
6.	Phormidium autumnale Gom.		-	+
7.	Phormidium foveolarum Gom.		-	+
8.	Oscillatoria limosa Ag. F. limosa	a/bms	+	+
9.	Oscillatoria limnetica Lemm.	o/bms	+	+
10.	Oscillatoria irrigua Gom.		-	+
11.	Spirulina platensis		+	+
12.	Spirulina subsalsa Oerst.		+	+
13.	Merismopedia tenuissima Lemm.	+ b/ams	+	+
	<b>Bacillariophyta</b>		2009	2010
1.	Navicula hungarica Grun.	bms	+	+
2.	Navicula pupula Kiitz. var. pupula	+ bms	+	+
3.	Navicula gracilis Ehr.	+ os/bms	+	+
4.	Navicula rhynchocephala Kiitz. var. rhynchocephala	ams	+	+
5.	Navicula cryptocephala Kiitz. var. cryptocephala	ams	+	+
6.	Navicula distans W. Sm.		+	+
7.	Navicula directa W. Sm.		+	+
8.	Navicula tuscula Ehr. Grun. var. tuscula		+	+
9.	Navicula radiosa Kiitz. var. tenella	xs/os	+	+
10.	Navicula atomus (Nag.) Grun.		+	+
11.	Navicula dicephala var. elginensis (Greg.) Grun	os	+	+
12.	Navicula lanceolata (Ag.) Kutz. var. lanceolata		+	-
13.	Navicula placentula Ehr. Grun. var. placentula		+	-
14.	Fragilaria construens Ehr.) Grun. var. construens	bms	+	+
15.	Fragilaria capucina Desm. var. capucina	o/bms	+	+
16.	Fragilaria crotonensis Kitt.	+ o/bms	+	+
17.	Melosira varians Ag.	+ bms	+	+
18.	Melosira moniliformis		+	+
19.	Denticula elegans Kutz.		+	+
20.	Meridion circulare var. constrictum (Ralfs) V.H.	+ os	+	+
21.	Diatoma vulgare Bory var. vulgare	+ bms	+	+
22.	Diatoma hiemale var. mesodon (Ehr.) Grun.	xs	+	+
23.	Ceratoneis arcus (Ehr.) Kiitz. var. arcus	+x/os	+	+
24.	Synedra acus Kutz. var. acus	bms	+	+
25.	Synedra ulna var. danica (Kiitz.) Grun	os	+	+
26.	Synedra tabulata Ag. Kutz.		+	+
27.	Achnanthes minutissima Kiitz. var. cryptocephala Grun	+ os/bms	+	+
28.	Achnanthes taeniata Grun.		+	+
29.	Cocconeis placentula Ehr. var. Placentula	+os/bms	+	+
30.	Stauroneis anceps Ehr. var. anceps	bms	+	+
31.	Rhoicosphenia curvata (Kiitz.) Grun. var. curvata	+ bms	+	+
32.	Pinnularia viridis var. sudetica (Hilse) Hust	xs/os	+	+
33.	Pinnularia leptosoma Grun.		+	+
34.	Pinnularia fasciata (Lagerst) Hust.		+	+
35.	Pinnularia subcaptita Greg. var. hilseana (Janisch.) O.Mwill	xs/os	+	+
36.	Pinnularia major (Kutz.) Cl.	bms	+	+
37.	Pinnularia microstauron (Ehr.) Cl. var. microstauron	x/os	+	+
38.	Pinnularia oblonga Kutz.		+	+
39.	Amphora ovalis pediculus Kiitz.	bms	+	+
40.	Amphora veneta Kutz. var. veneta	bms	+	+
41.	Cymbella affinis Kutz	bms	+	+
42.	Cymbella cistula (Hemp.) Grun. var. cistula	bms	+	+
43.	Cymbella helvetica Kutz. var. helvetica	xs	+	+

44.	<i>Cymbella tumida</i> (Berb.) V. H.		+	+
45.	<i>Cymbella ventricosa</i> Kutz, var. <i>ventricosa</i>	os/bms	+	+
46.	<i>Cymbella lanceolata</i> (Ehr.) V.H. var. <i>lanceolata</i>	bms	+	+
47.	<i>Cymbella prostrata</i> Brec. Cl.	+ bms	+	+
48.	<i>Gyrosigma</i> (Kutz.) Rabenh. var. <i>acuminatum</i> .	bms	+	+
49.	<i>Gomphonema olivaceum</i> (Lyngb.) Kiitz. var. <i>olivaceum</i>	bms	+	+
50.	<i>Gomphonema quadropunctatum</i> (Oestr.) Wisl.		+	+
51.	<i>Gomphonema angustatum</i> Kutz. Rabh.	os/bms	+	+
52.	<i>Nitzschia linearis</i> W. Sm. var. <i>linearis</i>	os/bms	+	+
53.	<i>Nitzschia angustata</i>		+	+
54.	<i>Nitzschia microcephala</i> Grun.		+	+
55.	<i>Nitzschia subtilis</i> Kutz. Grun.		+	+
56.	<i>Nitzschia hungarica</i> Grun. var. <i>hungarica</i>	ams	+	+
57.	<i>Nitzschia palea</i> (Kutz.) W. Sm.	ams	+	+
58.	<i>Nitzschia kuetzingiana</i> Hilse		+	+
59.	<i>Nitzschia microcephala</i> Grun.	bms	+	+
60.	<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Ehr.) W. Sm. var. <i>sigmoidea</i>	bms	+	+
61.	<i>Hantzschia amphyoixis</i> (Ehr.) Grun. var. <i>amphyoixis</i>	ams	+	+
62.	<i>Epithemia sorex</i> Kutz. var. <i>sorex</i>	bms	+	+
63.	<i>Surirella ovata</i> Kutz. var. <i>ovata</i>	+bms	+	+
64.	<i>Surirella robusta</i> Ehr. var. <i>splendida</i> Ehr.	bms	+	+
65.	<i>Surirella angustata</i> Kutz.		+	+
66.	<i>Asterionella formosa</i> Hass. var. f.	+o/bms	+	+
67.	<i>Cymatopleura solea</i> (Breb.) W. Sm. var. <i>solea</i>	b/ams	+	+
68.	<i>Cymatopleura elliptica</i> (Breb.) W. Sm. var. <i>eliptica</i>	bms	+	+
69.	<i>Cyclotella comta</i> Ehr. Kutz. var. <i>comta</i> .	os	+	+
70.	<i>Cyclotella kuetzingiana</i> Thw. var. <i>kuetzingiana</i>	+ bms	+	+
71.	<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grun.	+ ams	+	+
72.	<i>Tabelaria flocculosa</i> (Roth) Kutz.	os/xs	+	+
73.	<i>Tabelaria fenestrata</i> (Lungb.) Kutz.	os/bms	+	+
74.	<i>Didymoshenia geminata</i> (Lyngb.) M. Schmidt		+	+
	<b>Clorophyta</b>		2009	2010
1.	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs. var. <i>falcatus</i>	b/ams	+	+
2.	<i>Closterium acutum</i> (Lyngb.) Breb. var. <i>acutum</i>	b/ams	+	+
4.	<i>Closterium kutz.</i>		-	+
5.	<i>Closterium venius</i>		-	+
6.	<i>Closterium protum</i>		+	+
7.	<i>Botriococcus braunii</i> Kutz.	+ os/bms	+	+
8.	<i>Ulotrix subtilissima</i> Rabenh.	o/ams	+	+
9.	<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Trup.) (Breb)	+ bms	-	+
10.	<i>Scenedesmus armatus</i>		-	+
11.	<i>Scenedesmus falcatus</i> Chodat	bms	-	+
12.	<i>Tetraedron muticum</i>	bms/ams	-	+
13.	<i>Staurastrum muticum gracile</i> Ralfs. var. <i>gracile</i>	os/bms	-	+
14.	<i>Staurastrum manfeldtii</i> Delponte		-	+
15.	<i>Dictiosphaerium</i> var. <i>pulchellum</i>	bms	+	+
16.	<i>Crucigimnia fenestrata</i> (Schmidle)		-	+
17.	<i>Coelastrum microporum</i> Nag.	bms	-	+
18.	<i>Oocystis lacustris</i> Chodat	bms/os	+	+
19.	<i>Treubarria triappendicula</i>		+	+
	<b>Xantophyta</b>			
1.	<i>Tribonema vulgare</i> Pasch.	x-os	+	+
2.	<i>Tribonema monchloron</i>		-	+

a ms- ալֆա-մեզոսպորո, bms-բետա-մեզոսպորո, os-օլիգոսպորո, xs-քսենոսպորո

Դիատոմային ջրիմուռների նվազագույն թվաքանակ և կենսազանգված՝ 34.0 հազ բջ./լ՝ ըստ թվաքանակի և 0.2գ/մ<sup>3</sup>՝ ըստ կենսազանգվածի, գրանցվել է N 4 դիտակետում, մարտ ամսին, գետի վարարման շրջանում, երբ գետը դառնում է ավելի ջրառատ և արագահոս: Կապտականաչ ջրիմուռների խմբում տեղի է ունեցել դոմինանտ կազմի փոփոխություն: 2009 թ. դոմինանտող *Oscillatoria limnetica* և *Oscillatoria limosa* տեսակները փոխարինվել են *Oscillatoria irrigua*, *Phormidium retzii*, *Phormidium autumnale* տոքսիկ տեսակներով [3], որոնք պլանկտոնում հայտնվել են 2010թ.:

Կապտականաչ ջրիմուռների քանակական առավելագույն ցուցանիշները՝ 1.522 հազ. բջ./լ՝ ըստ թվաքանակի, 4.2 գ/մ<sup>3</sup> և ըստ կենսազանգվածի, գրանցվել են N5

դիտակետում (Վանաձորից ներքև), հուլիսին, երբ ջերմաստիճանային պայմանները եղել են օպտիմալ և բարձր է եղել նաև օրգանական նյութերի կոնցենտրացիան (համաձայն շրջակա միջավայրի վրա ներգործության մոնիտորինգի կենտրոնի տվյալների): Կապտականաչ ջրիմուռների նվազագույն քանակական արժեքները՝ 1.0 հազ. բջ/լ՝ ըստ թվաքանակի և 0.003 գ/մ<sup>3</sup>՝ ըստ կենսազանգվածի, գրանցվել են N 1 դիտակետում, մարտին՝ գետի վարարման շրջանում:

2010 թ. տեղի է ունեցել նաև կանաչ ջրիմուռների տեսակային կազմի փոփոխություն: Գետի պլանկտոնում աճել է կանաչ ջրիմուռների կենսաբազմազանությունը, խմբում ավելացել են *Closterium kutz.*, *Cl. protum*, *Cl. venius*, *Scenedecmus quadricauda*, *Sc. Armatus*, *Sc. falcutus*, *Tetraudron muticum*, *Staurastrum muticum*, *St. manfelditii*, *Crucigenia fenestrata*, *Coelastrum microporum* տեսակները [աղ.1]:

2009թ. համեմատ դիտվել է նաև կանաչ ջրիմուռների թվաքանակի և կենսազանգվածի աճ [3]: Թվաքանակը տատանվել է 2400-183 հազ. բջ/լ, իսկ կենսազանգվածը՝ 0.1-0.7 գ/մ<sup>3</sup> սահմաններում: Առավելագույն քանակը գրանցվել է օգոստոսին, N 4 դիտակետում, և պայմանավորված է եղել *Coelastrum microporum* և *Ankistrodesmus falcutus* տեսակների զարգացմամբ, իսկ նվազագույն քանակությունը գրանցվել է սեպտեմբերին N 1 դիտակետում:

Դեղնականաչ ջրիմուռների խմբում 2009թ. միակ ներկայացուցիչ է եղել *Tribonema vulgare* տեսակը, իսկ 2010 թ. հանդիպել նաև *Tribonema monochloron* տեսակը: Նրանց առավելագույն քանակական արժեքները գրանցվել է հունիսին, N1 դիտակետում, կազմելով 9.0 հազ. բջ/լ՝ ըստ թվաքանակի և 0.01 գ/մ<sup>3</sup>՝ ըստ կենսազանգվածի:

2010 թ. հայտնաբերված պլանկտոնային ջրիմուռների մոտ – 50%-ը, (2009թ.՝ 38%) համապատասխանել է ջրերի որակի սապրոբայության bms-խմբին, ams-ները կազմել են 6%, os/bms-13%, bms/ams-9%, մնացածը կազմել են os, xs-os, xs տեսակները միասին:

Այսպիսով, Փամբակ և Տանձուտ գետերի ալգոցենոզի ուսումնասիրությունների վերլուծությունից պարզվել է, որ 2010թ. ֆիտոպլանկտոնում քանակապես և որակապես գերակայել են դիատոմային ջրիմուռները (34.0-1.308.0 հազ բջ/լ և 0.2-10.7 գ/մ<sup>3</sup>), բացառությամբ ամռան սեզոնի, երբ դոմինանտել են կապտականաչները (թվաքանակը՝ 1.522 հազ. բջ/լ, կենսազանգվածը՝ 4.2 գ/մ<sup>3</sup>):

Ըստ քանակական ցուցանիշների սուբդոմինանտ են հանդիսացել կապտականաչ, իսկ ըստ կենսաբազմազանության՝ կանաչ ջրիմուռները:

Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ Փամբակ և Տանձուտ գետերի ֆիտոպլանկտոնային համակեցություններում տեղի է ունեցել կենսաբազմազանության ավելացում, արձանագրվել են մոտ 15 տեսակներ, որոնք չեն հանդիպել նախորդ տարիներին: Հայտնաբերված տեսակները հիմնականում պատկանում են ջրերի սապրոբայության bms (բետա-մեզոսապրոբ) խմբին:

Այդ տեսակների առկայությունը պլանկտոնում հավանաբար պայմանավորված է գետի էկոլոգիական պայմանների փոփոխությամբ և տեղի ունեցող տեսակային սուկցեսիայով:

#### ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Գուրկիչ Ա.Ա.* Քաղցրահամ ջրերի ջրիմուռներ: Երևան, 140 էջ, 1973:
2. *Դանիելյան Ա.Ա.* Դեբեդ գետի և նրա ջրահավաք ավազանի էկոլոգիական գնահատականը և տարածքի կայուն զարգացման հեռանկարները: Թեկ. ատ., Երևան, էջ 87-88, 2009:
3. *Մամյան Ա.Ա., Զալիսյան Ա.Ա., Համբարյան Լ.Ռ., Հովհաննիսյան Ռ.Հ., Մկրտչյան Շ.Հ.* Փամբակ և Տանձուտ գետերի ֆիտոպլանկտոնային համակեցության սեզոնային դինամիկան (2009թ.) Հայաստանի կենսաբ. հանդես, *LXIV*, 1, էջ 52-55, 2012:
4. *Մնացականյան Բ.Պ., Թադևոսյան Գ.Պ.* Լոռու կլիման և ջրերը: Վանաձոր “ՄԻՄ տպագրատուն” ՍՊԸ, 290 էջ, 2007
5. *Ստեփանյան Լ.Գ., Համբարյան Լ.Ռ., Հովհաննիսյան Ռ.Հ.* Հրազդան գետի Երևանյան հատվածի ֆիտոպլանկտոնային համակեցության դինամիկան Հայաստանի կենսաբան. հանդես, *LVII*, 3-4, էջ 259-262, 2005:
6. *Абакумов В.А.* Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Ленинград, Гидрометеоздат, с.78- 86., 1983.
7. *Барнинова С.С., Медведева Л.А.* Атлас водорослей индикаторов сапробности (российский Дальний Восток), Владивосток, Дальнаука, 365с., 1996.
8. *Давыдова Н.Н.* Диатомовые водоросли – индикаторы природных условий водоемов в голоцене. Ленинград, Изд. “Наука”, 243с., 1985.

9. *Иванова А.П.* Флора водорослей планктона водоемов бассейна нижнего течения реки Учур (южная Якутия). Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее. Материалы II международной конференции. г. РИО ГАГУ, с.96-101, 2010.
10. Киселев И.А., Зинова А.Д., Курсанов Л.И.. Определитель низших растений. Водоросли, 2, М., Сов. Наука, 312с., 1953.
11. *Прошкина-Лавренко А.И., Макарова И.В.* Водоросли Каспийского моря. Ленинград, "Наука", 205с., 1968.
12. *Судницына Д.Н.* Экология водорослей Псковской области, Псков, 2005.
13. *Царенко П.М.* Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР Киев, 206 с., 1990.
14. *Heinz Strebler*, Das Leben im Wassertropfen, Stuttgart, Kosmos, 2001.

*Մուագրվել է 07.05.2012*