

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ

ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ ԿԱՐԻՆԵ ԱՇԻԿՎԻ

ՀՀ ՇԻՐԱԿԻ ՄԱՐԶԻ ԱՄԱՍԻԱՅԻ ՏԱՐԱԾԱՇՐՁԱՆԻ ՇՐՁԱԿԱ ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ԵՎ
ԱՐՓԻ ԼՃԻ ՎՐԱ ՄԱՐԴԱԾԻՆ ԳՈՐԾՈՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՏԱԿԱՆԸ

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

ՄԵՂՍԱԳԻՐ

ԵՐԵՎԱՆ – 2014

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ

ГРИГОРЯН КАРИНЕ АШИКОВНА

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА НА ОКРУЖАЮЩУЮ
СРЕДУ И ОЗЕРО АРПИ РЕГИОНА АМАСИИ ШИРАКСКОГО МАРЗА РА

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата
биологических наук по специальности 03.00.11 – «Экология»

ЕРЕВАН – 2014

Ատենախոսության թեման հաստատվել է Երևանի պետական համալսարանում:

Գիտական ղեկավար՝

կենսաբանական գիտությունների դոկտոր,
պրոֆեսոր Կ. Վ. Գրիգորյան

Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝

կենսաբանական գիտությունների դոկտոր,
դոցենտ Վ. Ս. Հովհաննիսյան,
կենսաբանական գիտությունների թեկնածու
Ա. Ա. Դանիելյան

Առաջատար կազմակերպություն՝

Հայաստանի ազգային ագրարային
համալսարան

Պաշտպանությունը կայանալու է 2014թ. ապրիլի 28-ին ժամը 14.00-ին ՀՀ ԲՈՀ-ի բուսաբանության և կենդանաբանության 035 մասնագիտական խորհրդում:


Հասցե՝ Երևան, 0014, Պ. Սևակի 7, ՀՀ ԳԱԱ կենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոն, էլ. փոստ՝ zoohec@sci.am

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ ՀՀ ԳԱԱ կենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոնի գրադարանում և www.sczhe.sci.am կայքում:

Սեղմագիրն առաքված է 2014թ. մարտի 26-ին:

035 մասնագիտական խորհրդի գիտական քարտուղար,

կենսաբանական գիտությունների թեկնածու՝

 Ա. Գ. Դուկասյան

Тема диссертации утверждена в Ереванском государственном университете.

Научный руководитель:

доктор биологических наук, профессор
К. В. Григорян

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, доцент
В. С. Оганесян,
кандидат биологических наук

Ведущая организация:

А. А. Даниелян
Национальный аграрный университет
Армении

Защита диссертации состоится 28-го апреля 2014г. в 14.00 часов на заседании специализированного совета 035 по ботанике и зоологии ВАК РА.

Адрес: г. Ереван, 0014, ул. П. Севака 7, Научный центр зоологии и гидроэкологии НАН РА, эл. почта: zoohec@sci.am

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

Автореферат диссертации разослан 26-го марта 2014г.

Ученый секретарь специализированного совета 035,

кандидат биологических наук

 А. Г. Гукасян

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Աշխատանքի արդիականությունը: Մարդկային գործունեության ծավալների մեծացումը հանգեցրել է շրջակա միջավայրի այնպիսի աղտոտմանը, որն առաջ է բերել մթնոլորտի, հողերի և ջրերի ֆիզիկական, քիմիական ու կենսաբանական հատկությունների անցանկալի փոփոխություններ, որոնք կարող են ներգործել մարդու առողջության և մյուս կենդանի օրգանիզմների վրա:

Շրջակա միջավայրի և մարդու կյանքի, առողջության անվտանգությունը սերտորեն կապված են մեկը մյուսին: Մարդու կյանքի, առողջության անվտանգությունն ապահովվում է բնական ռեսուրսների հասանելիությամբ, իսկ վտանգված է՝ շրջակա միջավայրում տեղի ունեցող փոփոխություններով, որոնք ուղղակիորեն կամ անուղղակիորեն պայմանավորվում են հենց մարդկային գործունեությամբ:

20-րդ դարի երկրորդ կեսին մոլորակի վրա էկոլոգիական վիճակի վատթարացումն առաջ բերեց բնության պահպանության էկոլոգիական կոնցեպցիաների վերանայմանը, շրջակա միջավայրի աղտոտվածության գնահատման առավել արդյունավետ մեթոդների որոնմանը, բնական համակարգերի վրա մարդածին ազդեցության թուլատրելի նոր էկոլոգիական նորմերի մշակմանը:

Մարդածին գործոնի ազդեցությամբ պայմանավորված էկոլոգիական ռիսկերի գնահատման համար անհրաժեշտ է տիրապետել ճշգրիտ և օբյեկտիվ տեղեկատվության՝ ինչպես ընդհանուր շրջակա միջավայրի, այնպես էլ նրա առանձին բաղադրիչների վիճակի վերաբերյալ:

Աշխարհում բնակչության թվաքանակի աճն, արդյունաբերության և գյուղատնտեսության զարգացումն, ուրբանիզացիան հանգեցրել են ջրային պաշարների պահանջարկի մեծացմանը: Ջրի սպառման և ջրային համակարգեր կեղտաջրերի արտանետման ծավալների մեծացումը հանգեցրել են ջրային պաշարների որակական վատթարացմանը: Այդ պատճառով էլ ջրային պաշարները դասվում են առավել խոցելի բնական ռեսուրսների շարքում, և վերջիններիս օգտագործման, կառավարման և պահպանության խնդիրները գտնվում են ամբողջ աշխարհի ուշադրության կենտրոնում:

1992 թ. Ռիո-դե-ժանեյրոյում կայացած ՄԱԿ-ի Շրջակա միջավայրի և զարգացման կոնֆերանսում առաջին անգամ լիարժեք շրջանառության մեջ դրվեց «Կայուն զարգացում» հասկացությունը: Կայուն զարգացում ապահովելու գործում մեծ է էկոլոգիական ասպեկտի դերը: Ելնելով տեղական առանձնահատկություններից, առանձին երկրներ մշակում են կայուն զարգացման սեփական հայեցակարգեր, ծրագրեր: Միևնույն ժամանակ, մեծ թափ է ստանում նաև կայուն զարգացման գործընթացը տեղական՝ մարզերի և համայնքների մակարդակով: Շիրակի մարզում, որը դեռևս լիովին չի հաղթահարել 1988 թ. ավերիչ երկրաշարժի հետևանքները, սուր են դրսևորվում սոցիալ-տնտեսական և սոցիալ-էկոլոգիական հիմնախնդիրները:

Չետնաբար, Շիրակի մարզի Ամասիայի տարածաշրջանում, որն էկոլոգիական տեսանկյունից մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում, էկոլոգիական ուսումնասիրությունների իրականացումը չափազանց կարևոր է ինչպես տարածաշրջանի, այնպես էլ մարզի կայուն զարգացման ապահովման գործում:

Նպատակը և խնդիրները: Աշխատանքի նպատակն է հանդիսացել՝ Շիրակի մարզի Ամասիայի տարածաշրջանի շրջակա միջավայրի ու Արփի լճի ջրի որակի վրա ազդող հիմնական գործոնների վերհանումը և ազդեցության գնահատումը՝ կայուն էկոլոգիական զարգացման համար:

Ելնելով նախանշված նպատակից՝ առաջ են քաշվել հետևյալ խնդիրները.

- իրականացնել Արփի լճի ջրի ֆիզիկաքիմիական (ջերմաստիճան, ջրածնային ցուցիչ, լուծված թթվածին, ՊՕ, ԹԿՊ₅, ԹՔՊ_{cr}, ընդհանուր պինդ մասնիկներ, պղտորություն, կենսածին տարրեր, գլխավոր իոններ) և մանրէաբանական (բակտերիոպլանկտոն, ֆեկալ կոլիֆորմ և *E. coli* բակտերիաներ) որոշ ցուցանիշների մոնիտորինգային ուսումնասիրություններ
- գնահատել Արփի լճի ջրի որակն ըստ ֆիզիկաքիմիական և մանրէաբանական ցուցանիշների
- վերհանել Ամասիայի տարածաշրջանի շրջակա միջավայրի և Արփի լճի ջրի որակի վրա ազդող հիմնական գործոնները
- իրականացնել Ամասիայի տարածաշրջանի շրջակա միջավայրի և Արփի լճի ջրի որակի վրա մարդածին գործոնի ազդեցության գնահատում
- մշակել Շիրակի մարզի կայուն զարգացման էկոլոգիական քաղաքականություն:

Գիտական նորույթը: Առաջին անգամ Շիրակի մարզի Ամասիայի տարածաշրջանում իրականացվել են համալիր էկոլոգիական ուսումնասիրություններ, որոնց հիման վրա բացահայտվել են տարածաշրջանի շրջակա միջավայրի և Արփի լճի ջրի որակի վրա ազդող հիմնական գործոնները, մարդածին ազդեցության չափը, տրվել է Արփի լճի ջրի էկոլոգիական վիճակի գնահատականը և առաջարկվել է մարզի կայուն զարգացման էկոլոգիական քաղաքականություն:

Առավել մանրակրկիտ ուսումնասիրվել է տարածաշրջանում տեղակայված, էկոլոգիական մեծ արժեք ներկայացնող Արփի լիճը: Լճում իրականացվել է ֆիզիկաքիմիական ու մանրէաբանական ցուցանիշների ուսումնասիրություն, որի հիման վրա բացահայտվել են ցուցանիշների փոփոխությունների դինամիկան ըստ սեզոնների և դիտակետերի, լճի էկոհամակարգի աղտոտման հիմնական աղբյուրները, գնահատվել են լճի էկոլոգիական վիճակը, ջրի որակի վրա մարդածին ազդեցության չափը:

Որոշվել են Ամասիայի տարածաշրջանում 2009-2012 թթ. մարդու կենցաղային գործունեության և անասնապահության հետևանքով շրջակա միջավայր ներթափանցած ազոտի և ֆոսֆորի պարունակություններն, արոտավայրերի ծանրաբեռնվածությունը, բուսաբուծության հետևանքով մթնոլորտ արտանետված ջերմոցային գազերի պարունակությունները և գնահատվել է դրանց հնարավոր ազդեցությունը շրջակա միջավայրի վրա:

Դիտարկումների արդյունքում առաջարկվել է Շիրակի մարզի կայուն զարգացման էկոլոգիական քաղաքականություն:

Աշխատանքի գործնական արժեքը: Կատարված ուսումնասիրության արդյունքները հնարավորություն կտան.

- կանխատեսել Ամասիայի տարածաշրջանի շրջակա միջավայրի և Արփի լճի էկոլոգիական վիճակի հետագա փոփոխությունները
- իրականացնել Ամասիայի տարածաշրջանի շրջակա միջավայրի և Արփի լճի ջրի որակի վրա մարդածին ճնշման թուլացմանն (մինչև էկոլոգիապես թույլատրելի սահման) ուղղված միջոցառումներ
- ձեռնարկել Արփի լճի ջրի որակի բարելավմանը և պահպանությանն ուղղված միջոցառումներ

- իրականացնել Շիրակի մարզի կայուն զարգացմանն ուղղված միջոցառումներ:

Պաշտպանության և ներկայացվում հետևյալ հիմնադրությունները.

- Արփի լճի ջրի ֆիզիկաքիմիական և մանրէաբանական որոշ ցուցանիշների ուսումնասիրության արդյունքները
- Արփի լճի ջրի որակի գնահատականն ըստ ֆիզիկաքիմիական և մանրէաբանական ցուցանիշների
- Ամասիայի տարածաշրջանի շրջակա միջավայրի և Արփի լճի ջրի որակի վրա ազդող հիմնական գործոնները
- Ամասիայի տարածաշրջանի շրջակա միջավայրի և Արփի լճի ջրի որակի վրա մարդածին գործոնի ազդեցությունը
- Շիրակի մարզի կայուն զարգացման էկոլոգիական քաղաքականությունը:

Աշխատանքի փորձահավաստիությունը: Ատենախոսության նյութերը քննարկվել և ներկայացվել են Երևանի պետական համալսարանի կենսաբանության ֆակուլտետի գիտական խորհրդի նիստերում (2010-2013 թթ.), ԳՊՄԻ-հանրապետական գիտական նստաշրջանում (Գյումրի, 2008), 1988 թ. դեկտեմբերի 7-ի երկրաշարժի 20-րդ տարելիցին նվիրված հանրապետական գիտական նստաշրջանում (Գյումրի, 2009), ՀՀ Անկախության 20-ամյակին նվիրված հանրապետական գիտական նստաշրջանում (Գյումրի, 2011) և «Բնագիտությունը 21-րդ դարում. ուսուցման հիմնախնդիրներ և լուծումներ» երրորդ համահայկական բնագիտական կրթական գիտաժողովում (Երևան, 2012):

Հրատարակումներ: Ատենախոսության թեմայով հրատարակվել է 6 գիտական աշխատություն:

Ատենախոսության ծավալը և կառուցվածքը: Ատենախոսությունը կազմված է ներածությունից, 4 գլխից, եզրակացություններից, օգտագործված գրականության ցանկից՝ 144 անուն գրականությամբ: Աշխատությունում ընդգրկված են 1 նկար, 12 գծանկար և 35 աղյուսակ: Ատենախոսության ընդհանուր ծավալը կազմում է 115 համակարգչային էջ:

ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ԳԼՈՒԽ 1

ՀՀ ԵՐԱԿԻ ՄԱՐԶԻ ԱՄԱՍԻԱՅԻ ՏԱՐԱԾԱՇՐՋԱՆԻ

ՖԻԶԻԿԱՍՆՆԱԿԱՆ ՄԱՐԶԻ ՄԱՐԶԻ ԱՄԱՍԻԱՅԻ ՏԱՐԱԾԱՇՐՋԱՆԻ ԿԱՐԳԱՎԻՃԱԿԸ ԵՎ ՌԵՍՈՒՐՍԱՊԱՀՈՎՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Մտաջին գլխում տրվում է ՀՀ Շիրակի մարզի Ամասիայի տարածաշրջանի աշխարհագրական դիրքը և նկարագրվում են տարածքի կլիմայական, սոցիալ-տնտեսական առանձնահատկությունները, բնական ռեսուրսները, «Արփի լիճ» ազգային պարկը և նրա կենսաբազմազանությունը:

ԳԼՈՒԽ 2

ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՕԲՅԵԿՏԸ ԵՎ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

Երկրորդ գլխում տրվում է ուսումնասիրության օբյեկտ հանդիսացող Շիրակի մարզի Անասիայի տարածաշրջանի ու նմուշառման դիտակետերի քարտեզը (նկար 1) և օգտագործված մեթոդների նկարագրությունը:



Նկար 1. Անասիայի տարածաշրջանի և նմուշառման դիտակետերի քարտեզ:

Աշխատանքներն իրականացվել են 2009-2012 թթ. ընթացքում: Ջրի նմուշները վերցվել են 2010-2011 թթ. յուրաքանչյուր սեզոնին (բացառությամբ ձմռանը)՝ Արփի լճում նախապես ընտրված 3 դիտակետից. 1) Բազիրիսան գետի գետաբերանից մոտ 800 մետր դեպի լճի հյուսիս-արևմուտք, 2) ամբարտակի մոտ (լճի արևելյան հատված), 3) Գառնառիճ գյուղի մոտ (լճի արևմտյան հատված) (նկար 1):

Հետազոտությունների համար օգտագործվել են ջրաֆիզիկական, ջրաքիմիական և ջրակենսաբանական ուսումնասիրությունների համար ընդունված մեթոդներ:

Ջերմաստիճանի, pH-ի, լուծված թթվածնի պարունակության, թթվածնի հագեցվածության, էլեկտրահաղորդականության և ընդհանուր լուծված մասնիկների պարունակության ուսումնասիրություններն իրականացվել են դաշտային պայմաններում՝ անմիջապես նմուշառման պահին:

Ջերմաստիճանը որոշվել է «WTW Multi 340i» մակնիշի բազմացուցանիշ դաշտային անալիզատորով:

Ջրածնային ցուցիչը որոշվել է պոտենցիալական մեթոդով (ԻՄՕ 10523:1994) «WTW Multi 340i» մակնիշի բազմացուցանիշ դաշտային անալիզատորով:

Լուծված թթվածնի պարունակությունը և թթվածնի հագեցվածությունը որոշվել են էլեկտրաքիմիական մեթոդով (ԻՄՕ 5814:1990) «WTW Multi 340i» մակնիշի բազմացուցանիշ դաշտային անալիզատորով:

Էլեկտրահաղորդականությունը և ընդհանուր լուծված մասնիկների պարունակությունը որոշվել են էլեկտրաքիմիական մեթոդով (ԻՍՕ 7888:1985) «WTW Cond 340i» մակնիշի էլեկտրահաղորդականության չափիչ սարքի միջոցով:

Պղտորությունը որոշվել է նեֆելումետրիկ մեթոդով (EPA 180.1) «Hach 2100Q» մակնիշի պղտորության չափիչ սարքի միջոցով:

Ընդհանուր կախված մասնիկների պարունակությունը որոշվել է կշռաչափական մեթոդով (ԻՍՕ 11923:1997) «Ohaus Voyager» մակնիշի սարքի միջոցով:

Թթվածնի հնգօրյա կենսաքիմիական պահանջի մեծությունը որոշվել է էլեկտրաքիմիական մեթոդով (ԻՍՕ 5815:1989) «WTW Multi 340i» մակնիշի բազմապարամետր չափիչ սարքի միջոցով:

Թթվածնի քիմիական պահանջի (ԹՔՊ_{Cr}) մեծությունը որոշվել է դիքրոմատային (Cr₂O₇⁻) մեթոդով (ԻՍՕ 6060:1989):

Պերմանգանատային օքսիդացման մեծությունը որոշվել է Կուբելի մեթոդով:

Ամոնիում (ԻՍՕ 7150-1:1984), նիտրիտ (ԻՍՕ 6777:1984) և ֆոսֆատ (ԻՍՕ 6878:2004) իոնների պարունակությունները որոշվել են սպեկտրոֆոտոմետրիկ մեթոդով «Perkin Elmer Lambda 35» սպեկտրոֆոտոմետրով:

Նիտրատ իոնի պարունակությունը որոշվել է նիտրատի կրճատման մեթոդով, որի արդյունքում նիտրատ իոնը կադմիումով վերականգնվել է նիտրիտ իոնի և որոշվել է որպես նիտրիտ իոն սպեկտրոֆոտոմետրային մեթոդով (ԻՍՕ 13395:1996):

Սուլֆատ իոնի պարունակությունը որոշվել է տուրբիդիմետրիկ մեթոդով, քլորիդ իոնի պարունակությունն՝ արծաթաչափական մեթոդով, իսկ կարբոնատ և հիդրոկարբոնատ իոնների պարունակությունները՝ պոտենցիաչափական տիտրման մեթոդով:

Նատրիում, կալիում, մագնեզիում և կալցիում իոնների պարունակությունների որոշումն իրականացվել է մաս-սպեկտրոմետրիկ մեթոդով (EPA 3125:1998) «Perkin Elmer Elan 9000» ինդուկցիոն կապված պլազմային մաս-սպեկտրոմետրով:

Ֆեկալ կոլիֆորմ բակտերիաների քանակական անալիզն իրականացվել է մեմբրանային ֆիլտրման մեթոդով (APHA 9222D):

Բակտերիաների ընդհանուր քանակի որոշումը և *E. coli* բակտերիայի քանակական անալիզն իրականացվել են միկրոօրգանիզմների քանակական հաշվարկման համար նախատեսված «RIDA COUNT» սերիայի բարձիկների միջոցով, որոնք ներծծված են քրոմոգեն սննդարար միջավայրով:

Ջրաքիմիական դասակարգումը տրվել է ըստ Օ. Ա. Ալեկինի (1970), ռոտման համար ջրի պիտանելիությունը գնահատվել է ընդհանուր լուծված հանքային աղերի պարունակության (գլխավոր իոնների գումար) և հիմքային (իոնագիոն) գործակցի միջոցով:

Ըստ ուսումնասիրված առանձին ցուցանիշների՝ ջրի որակը գնահատվել է ցուցանիշների գրանցված արժեքները համեմատելով ՀՀ-ում, ԱՊՀ և Եվրոպայի տնտեսական համագործակցության անդամ երկրներում ընդունված մակերևութային ջրերի որակական ստանդարտների և գնահատման տարբեր սանդղակների հետ:

Ջրի որակի գնահատումը համալիր ցուցանիշների օգտագործմամբ իրականացվել է ջրի որակի կանադական ինդեքսի (ՋՈՄԻ) միջոցով:

Ջրի ֆիզիկաքիմիական և մանրէաբանական ցուցանիշների վիճակագրական վերլուծությունն իրականացվել է Պիրսոնի վիճակագրական մեթոդով:

Մարդու կենցաղային և գյուղատնտեսական (անասնապահություն) գործունեության հետևանքով շրջակա միջավայր ներմուծված ազոտի ու ֆոսֆորի պարունակությունները և արոտավայրերի բեռնվածությունը որոշվել են ըստ Ռ. Ա. Վոլենվայդերի (1968, 1970):

Մարդու գյուղատնտեսական (բուսաբուծություն) գործունեության հետևանքով մթնոլորտ արտանետված ջերմոցային գազերի պարունակությունները որոշվել են ըստ «Справочная книга по химизации сельского хозяйства» (1980) և «Экология и экономика природопользования» (2003) բերված մեթոդներին:

ԳԼՈՒԽ 3

ԱՐՓԻ ԼՃԻ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՎԻՃԱԿԻ ԳԼԱՆՍԱԿԱՆԸ ՖԻԶԻԿԱԲԻՄԻԱԿԱՆ ԵՎ ՄԱՆՐԵԱԲԱՆԱԿԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐՈՎ

3.1. Արփի լճի ջրի ֆիզիկաքիմիական բնութագիրը

Արփի լճի ջերմային ռեժիմի ուսումնասիրությունը ցույց է տվել, որ լճի ջրի ջերմաստիճանային փոփոխությունները կրել են սեզոնային բնույթ և պայմանավորվել են հիմնականում բնական պայմանների ազդեցությամբ:

Ձմեռը բնորոշվում է Արփի լճի սառցապատմամբ: Մեր դիտարկումները ցույց են տվել, որ լճի ջրում սառցային երևույթները սկսվում են նոյեմբերի վերջից (20/11 - 25/11) և ձգվում են մինչև ապրիլի սկիզբը (05/04 - 10/04): Սառույցի հաստությունը տատանվում է 0 – 65 սմ սահմաններում:

Ըստ Եվրոպայի տնտեսական համագործակցության անդամ երկրներում ընդունված մակերևութային ջրերի որակական ստանդարտների՝ Արփի լճի ջրի ջերմաստիճանն ուսումնասիրված դիտակետերում (8,6 – 19,3 °C) տատանվել է ձկների զարգացման (≤ 25 °C) և ոռոգման նպատակով ջրօգտագործման (≤ 30 °C) համար բարենպաստ սահմաններում:

Արփի լճի ջրի pH-ի արժեքն ուսումնասիրված դիտակետերում (6,5 – 8,2) ուսումնասիրության ժամանակահատվածում տատանվել է ձկների զարգացման և կուլտուր-կենցաղային նպատակով ջրօգտագործման համար բարենպաստ սահմաններում (6,5 – 8,5) ըստ ՀՀ-ում ընդունված ջրի որակական ստանդարտների:

Լճի ջրում pH-ի արժեքը ենթարկվել է սեզոնային տատանման. ամռանը pH-ի արժեքը բարձրացել է՝ պայմանավորված ֆոտոսինթեզի ակտիվության բարձրացման հետևանքով ջրում CO₂-ի պարունակության նվազմամբ, իսկ աշնանը ֆոտոսինթեզի ակտիվության նվազման և քայքայման գործընթացների գերակայման հետևանքով դրա արժեքը նվազել է:

Ըստ ջրածնային ցուցչի արժեքների՝ Արփի լճի ջուրն ուսումնասիրված բոլոր դիտակետերում պատկանել է չեզոք և թույլ հիմնային ռեակցիա ունեցող ջրերի խմբին:

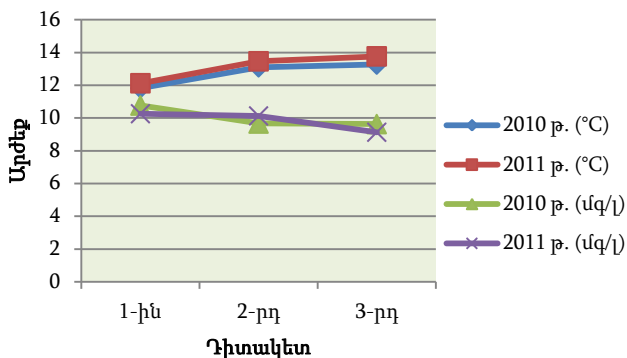
Արփի լճի ջրում լուծված թթվածնի պարունակությունն ուսումնասիրության ժամանակահատվածում (7,8 – 12,0 մգ/լ) տատանվել է ձկների զարգացման (> 6 մգ/լ) և կուլտուր-կենցաղային նպատակով ջրօգտագործման (> 4 մգ/լ) համար բարենպաստ սահմաններում ըստ ՀՀ-ում ընդունված մակերևութային ջրերի որակական ստանդարտների:

Լճի ջրում լուծված թթվածնի պարունակությունը ենթարկվել է սեզոնային փոփոխությունների: Թթվածնի ամենաբարձր պարունակությունները գրանցվել են զարնանը, ինչը հավանաբար պայմանավորվել է թթվածնով գերհագեցած անձրևային

և ձնհալքային ջրերի ներթափանցմամբ դեպի լիճ, ինչպես նաև համեմատաբար ցածր ջերմաստիճանային պայմաններով (ջերմաստիճանի նվազման հետևանքով բարձրանում է թթվածնի լուծելիությունը): Ամռանը չնայած բարձրանում է ֆոտոսինթեզի ակտիվությունը, սակայն նկատվել է թթվածնի պարունակության նվազում, ինչը հավանաբար պայմանավորվել է ջրի ջերմաստիճանի բարձրացմամբ, որի արդյունքում նվազում է թթվածնի լուծելիությունը և բարձրանում թթվածինը սպառող միկրոօրգանիզմների ակտիվությունը: Այնուհետև դրա պարունակությունը կրկին բարձրացել է աշնանը, ինչը բացատրվում է ջերմաստիճանի նվազմամբ:

Լուծված թթվածնի պարունակությունը՝ համեմատած Բազիրխան գետի գետաբերանից մոտ 800 մետր դեպի լճի հյուսիս-արևմուտք ընկած հատվածի, ավիամերձ հատվածներում ավելի ցածր է եղել, ինչը հավանաբար պայմանավորվել է ջերմաստիճանով, ինչպես նաև արհեստական (մարդածին) ծագման աղտոտիչների ներթափանցմամբ:

Ըստ ուսումնասիրված դիտակետերի՝ 2010-2011 թթ. Արփի լճի ջրում լուծված թթվածնի պարունակության և ջերմաստիճանի տարեկան միջին արժեքների դինամիկան ներկայացված է գծանկար 1-ում, որտեղ նկատելի է բացասական համահարաբերակցական կապ այդ ցուցանիշների արժեքների միջև: Ըստ Պիրսոնի վիճակագրական մեթոդի՝ այդ կոռելյացիոն կապը 2010 թ. և 2011 թ. գնահատվել է որպես սերտ ($r = -0,99$ և $-0,72$, $p = 0,05$ և $0,49$):



Գծանկար 1. Արփի լճի ջրում լուծված թթվածնի պարունակության և ջերմաստիճանի տարեկան միջին արժեքների դինամիկան ըստ ուսումնասիրված դիտակետերի:

Հաշվի առնելով օրգանական նյութերի պարունակության ազդեցությունը թթվածնային ռեժիմի վրա՝ գծանկար 2-ում տրվել է նաև Արփի լճի ջրում լուծված թթվածնի և օրգանական նյութերի պարունակության (ՊՕ , ԹԿՊ_5 , ԹՔՊ_{Cr}) տարեկան միջին արժեքների համեմատական դինամիկան ըստ ուսումնասիրված դիտակետերի:

Գծանկար 2-ում պարզորոշ երևում է հակադարձ կախվածություն՝ լճի ջրում լուծված թթվածնի և օրգանական նյութերի պարունակության միջև: Ըստ Պիրսոնի վիճակագրական մեթոդի՝ այդ կոռելյացիոն կապը ՊՕ -ի, ԹԿՊ_5 -ի և ԹՔՊ_{Cr} -ի դեպքերում 2010 թ. և 2011 թ. գնահատվել է որպես սերտ (ՊՕ - $r = -0,82$ և $-0,82$, $p =$

0,39 և 0,38, $\text{Թ}^{\text{Կ}}\text{Պ}_5 - r = -0,91$ և $-0,84$, $p = 0,27$ և $0,36$, $\text{Թ}^{\text{Ք}}\text{Պ}_{\text{Cr}} - r = -0,97$ և $-0,87$, $p = 0,16$ և $0,32$):

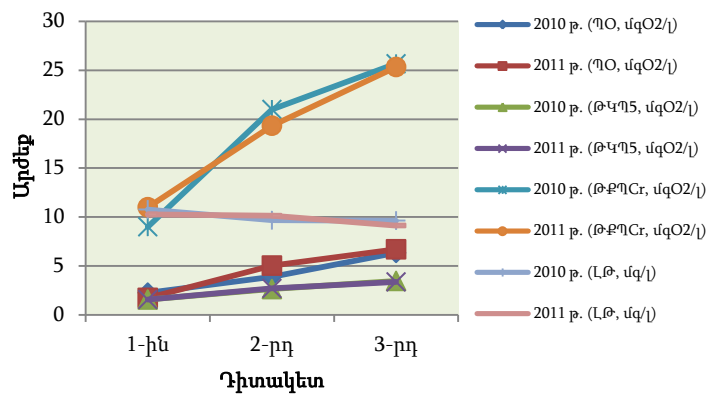
Ջրաէկոհամակարգում լուծված թթվածնի պարունակությունը կախված է նաև լուծված աղերի կոնցենտրացիայից, որի բարձրացման հետևանքով կրճատվում է թթվածնի լուծելիության համար հասանելի ջրի ծավալը:

Արփի լճի ջրում լուծված թթվածնի և հանքային աղերի (էլեկտրահաղորդականության և գլխավոր իոնների գումար) պարունակության տարեկան միջին արժեքների դինամիկան, ըստ ուսումնասիրված դիտակետերի, ներկայացված է գծանկար 3-ում, որտեղ նկատելի է հակադարձ կախվածություն լուծված թթվածնի և հանքային աղերի պարունակության միջև: Ըստ Պիրսոնի վիճակագրական մեթոդի՝ այդ կոռելյացիոն կապը 2010 թ. և 2011 թ. գնահատվել է որպես սերտ (էլեկտրահաղորդականություն – $r = -0,86$ և $-0,89$, $p = 0,34$ և $0,30$, գլխավոր իոնների գումար – $r = -0,79$ և $-0,83$, $p = 0,42$ և $0,38$):

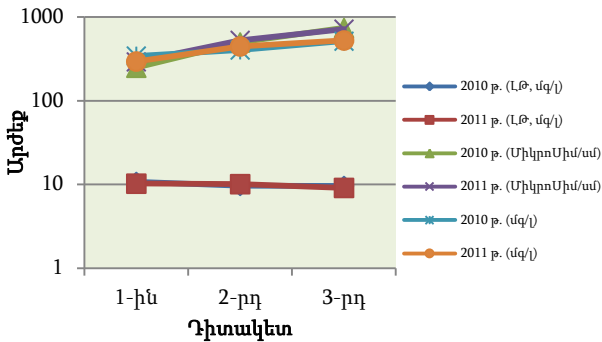
Թթվածնի բացարձակ պարունակությունը ջրում չի արտահայտում դրա պարունակության պոտենցիալ քանակությունը, որի հետևանքով նպատակահարմար է թթվածնի պարունակությունն արտահայտել նաև համեմատական մեծությամբ, որը կոչվում է թթվածնի հագեցվածության աստիճան կամ տոկոսային հագեցվածություն (%):

Արփի լճի ջրում թթվածնի համեմատական պարունակությունը (69,8 - 119,4 %) երբեմն գերազանցել է նորման (գերհագեցում): Ընդհանրապես դա կարող է պայմանավորված լինի կամ ֆոտոսինթեզի ուժգնությամբ, երբ տեղի չի ունենում ջրի շերտերի ինտենսիվ խառնում, կամ զուտ ֆիզիկական պատճառների ազդեցությամբ:

Մեր դեպքում, հավանաբար պայմանավորվել է ֆիզիկական պատճառներով, քանի որ այն գրանցվել է հիմնականում ֆոտոսինթեզի ոչ ամենասկտիվ շրջանում:



Գծանկար 2. Արփի լճի ջրում թթվածնի և օրգանական նյութերի պարունակության տարեկան միջին արժեքների դինամիկան ըստ ուսումնասիրված դիտակետերի:



Գծանկար 3. Արփի լճի ջրում լուծված թթվածնի և հանքային աղերի (էլեկտրահաղորդականություն և զլխավոր իոնների գումար) պարունակության տարեկան միջին արժեքների դինամիկան ըստ ուսումնասիրված դիտակետերի:

Ելնելով Արփի լճի ջրում թթվածնի համեմատական պարունակության տվյալներից, գնահատվել է ջրի որակն ըստ ԱՊՀ երկրներում ընդունված մակերևութային ջրերի որակական դասակարգման: Արփի լճի ջուրն առաջին դիտակետում պատկանել է «շատ մաքուր»-ից «մաքուր», իսկ երկրորդ և երրորդ դիտակետերում՝ «շատ մաքուր»-ից «չափավոր աղտոտված» ջրերի որակական դասին:

Արփի լճի ջրում որպես օրգանական նյութերի պարունակության արտահայտման ցուցանիշ օգտագործվել են պերմանգանատային օքսիդացման ($\text{ՊՕ} - 1,4 - 8,7 \text{ մգՕ}_2/\text{լ}$), թթվածնի հնգօրյա կենսաքիմիական պահանջի ($\text{ԹԿՊ}_5 - 1,2 - 3,9 \text{ մգՕ}_2/\text{լ}$) և թթվածնի քիմիական պահանջի ($\text{ԹՔՊ}_{\text{Cr}} - 8 - 38 \text{ մգՕ}_2/\text{լ}$) մեծությունները:

Լճի ջրում պերմանգանատային օքսիդացման ցուցանիշն ուսումնասիրության ժամանակահատվածում թույլատրելի նորման ($8 \text{ մգՕ}_2/\text{լ}$) գերազանցել է երրորդ դիտակետում՝ 2010 թ. ամռանը և 2011 թ. գարնանը:

Արփի լճի ջրում ԹԿՊ_5 -ի արժեքը երկրորդ դիտակետում՝ 2011 թ. ամռանը և երրորդ դիտակետում՝ ուսումնասիրության ամբողջ ժամանակահատվածում, բացառությամբ 2010 թ. գարնանը, իսկ ԹՔՊ_{Cr} -ի արժեքը երրորդ դիտակետում՝ 2010 թ. ամռանը և 2011 թ. գարնանը գերազանցել են ՀՀ-ում ընդունված ձկնատնտեսական նպատակով ջրօգտագործման ՍԹԿ-ները (համապատասխանաբար $3 \text{ մգՕ}_2/\text{լ}$ և $30 \text{ մգՕ}_2/\text{լ}$):

Ըստ ԱՊՀ երկրներում ընդունված մակերևութային ջրերի էկոլոգասանիտարական դասակարգման՝ Արփի լճի ջուրն օրգանական նյութերի պարունակության (ՊՕ , ԹԿՊ_5 , ԹՔՊ_{Cr}) տեսանկյունից պատկանել է մակերևութային ջրերի որակական հետևյալ դասերին.

- ըստ ՊՕ -ի արժեքների՝ լճի ջուրն առաջին դիտակետում պատկանել է «շատ մաքուր», երկրորդ դիտակետում՝ «մաքուր», իսկ երրորդ դիտակետում՝ «մաքուր»-ից «աղտոտված» ջրերի դասին
- ըստ ԹԿՊ_5 -ի արժեքների՝ լճի ջուրն առաջին դիտակետում պատկանել է «մաքուր», երկրորդ և երրորդ դիտակետերում՝ «չափավոր աղտոտված»-ից «աղտոտված» ջրերի դասին

– ըստ ԹՔՊ_{Cr} -ի արժեքների՝ լճի ջուրն առաջին դիտակետում պատկանել է «մաքուր», երկրորդ դիտակետում՝ «մաքուր»-ից «բավարար մաքուր», երրորդ դիտակետում՝ «մաքուր»-ից «աղտոտված» ջրերի դասին:

Այսպիսով, ՊՕ, ԹԿՊ_S-ի և ԹՔՊ_{Cr} -ի մեծությունները բնորոշում են Արփի լճի ջրի օրգանական նյութերով աղտոտվածության գրեթե միննույն պատկերը: Ըստ այս ցուցանիշների՝ օրգանական նյութերի ամենացածր պարունակություններն առկա են եղել Բազիրիան գետի գետաբերանից մոտ 800 մետր դեպի լճի հյուսիս-արևմուտք ընկած հատվածում (առաջին դիտակետ), որտեղ ջուրը ենթարկվում է մարդածին համեմատաբար թույլ ազդեցությանը, իսկ երկրորդ և երրորդ դիտակետերում օրգանական նյութերի պարունակությունն աստիճանաբար աճել է: Երկրորդ դիտակետում լճի ջուրը ենթարկվել է հիմնականում անասնապահության ազդեցությանը, իսկ երրորդ դիտակետում, որը տեղակայված է Գառնառիճ գյուղի մոտակայքում, ենթարկվել է գյուղական կենցաղային և գյուղատնտեսական արտանետումների ազդեցությանը, որի հետևանքով այստեղ գրանցվել է օրգանական նյութերով աղտոտվածության ամենաբարձր աստիճանը (զծ. 2):

Էլեկտրահաղորդականության ցուցանիշն օգտագործվում է որպես ջրակոհամակարգերի աղայնության աստիճանի որոշման ցուցիչ:

Ըստ Եվրոպայի տնտեսական համագործակցության անդամ երկրներում ընդունված ջրի որակի ստանդարտների՝ Արփի լճի ջրում էլեկտրահաղորդականության ցուցանիշի տվյալների (187 – 750 ՄիկրոՄիմ/սմ) հիման վրա կարելի է փաստել, որ լճի ջուրն ուսումնասիրված դիտակետերում հանքային աղերի պարունակության տեսանկյունից ունեցել է «գերազանց»-ից «լավ» որակ ցանկացած նպատակով ջրօգտագործման համար ($\leq 400 - 750$ ՄիկրոՄիմ/սմ):

Արփի լճի ուսումնասիրված դիտակետերում ընդհանուր լուծված մասնիկների պարունակությունը (288 – 603 մգ/լ) տատանվել է ԱՊՀ երկրներում ընդունված գյուղատնտեսական նպատակով ջրօգտագործման թույլատրելի սահմաններում (1200 մգ/լ):

Ըստ ԱՊՀ երկրներում ընդունված մակերևութային ջրերի որակի Էկոլոգասանիտարական դասակարգման՝ Արփի լճի ջուրն ընդհանուր կախված մասնիկների պարունակության (11 – 123 մգ/լ) տեսանկյունից առաջին դիտակետում պատկանել է «մաքուր»-ից «բավարար մաքուր», երկրորդ դիտակետում՝ «բավարար մաքուր»-ից «աղտոտված», իսկ երրորդ դիտակետում՝ «աղտոտված»-ից «կեղտոտ» ջրերի որակական դասին:

Լճի ափամերձ հատվածներում՝ հատկապես Գառնառիճ գյուղի մոտ ընկած հատվածում, կախված մասնիկների նման պարունակությունը կարող էր պայմանավորվել մարդածին ազդեցությամբ:

Ջրի պղտորությունը պայմանավորվում է ջրում կախված մասնիկների պարունակությամբ:

Եթե քաղցրահամ ջրերում պղտորության արժեքը ≤ 10 ՊՆՄ, ապա այն համարվում է շատ պարզ, 50 ՊՆՄ-ի դեպքում՝ պղտոր, իսկ 100 – 500 ՊՆՄ և ավելի դեպքում՝ շատ պղտոր:

Արփի լճի ջուրն առաջին դիտակետում (9 – 22 ՊՆՍ) բնորոշվել է թույլ, իսկ երկրորդ (15 – 33 ՊՆՍ) և երրորդ (20 – 48 ՊՆՍ) դիտակետերում՝ թույլ և միջին պղտորվածությամբ:

Արփի լճի երկրորդ և երրորդ դիտակետերում պղտորության արժեքը կարող էր բացասական ներգործել ձկների զարգացման վրա, քանի որ ≥ 25 ՊՆՍ արժեքի դեպքում՝ պղտորության ցուցանիշի երկարատև ազդեցությունը կարող է անբարենպաստ լինել որոշ ձկնատեսակների կենսագործունեության համար:

Արփի լճի ջրում սննդատարրերի՝ մասնավորապես ազոտ և ֆոսֆորի հանքային ձևերի ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ ամոնիում (0,000 – 0,423 մգ/լ), նիտրատ (0,59 – 5,80 մգ/լ) և ֆոսֆատ (0,022 – 0,456 մգ/լ) իոնների պարունակությունները տատանվել են ՀՀ-ում ընդունված ձկնատնտեսական նպատակով ջրօգտագործման թույլատրելի սահմաններում (համապատասխանաբար 0,5 մգ/լ, 40 մգ/լ և 3,5 մգ/լ), իսկ նիտրիտ իոնի պարունակությունը (0,000 – 0,214 մգ/լ) երկրորդ և երրորդ դիտակետերում ՀՀ-ում ընդունված ձկնատնտեսական և կուլտուր-կենցաղային նպատակով ջրօգտագործման ՄԹԿ-ն (0,08 մգ/լ) գերազանցել է համապատասխանաբար 1,73 – 1,83 և 1,40 – 2,68 անգամ:

Հանքային ազոտի և ֆոսֆորի ամենացածր պարունակությունները գրանցվել են Բազիրիսան գետի գետաբերանից մոտ 800 մետր դեպի լճի հյուսիս-արևմուտք ընկած հատվածում (առաջին դիտակետ), որտեղ ջուրը մեծամասամբ ենթարկվում է բնական գործոնի ազդեցությանը, իսկ երկրորդ և երրորդ դիտակետերում դրանց պարունակություններն աստիճանաբար աճել են, ինչը բացատրվում է գյուղական կենցաղային և գյուղատնտեսական արտանետումների ազդեցությամբ:

Արփի լճի ջրում ընդհանուր լուծված հանքային աղերի պարունակությունը (զլխավոր իոնների գումար) տատանվել է ՀՀ-ում ընդունված ձկնատնտեսական և կուլտուր-կենցաղային նպատակով ջրօգտագործման թույլատրելի սահմաններում (1000 մգ/լ):

Լճի ջրում լուծված հանքային աղերի պարունակությունը ենթարկվել է սեզոնային փոփոխությունների. ամռանն ընդհանուր լուծված հանքային աղերի պարունակությունն աճել է, իսկ աշնանը՝ նվազել: Սա պայմանավորվել է լճի ջրի ջերմային ռեժիմով. ջերմաստիճանի բարձրացման հետևանքով մեծանում է ջրի գոլորշիացումը, որն էլ նպաստում է ջրի աղայնության աստիճանի բարձրացմանը:

Համաշխարհային պրակտիկայում ոռոգիչ ջրերը գնահատելիս առաջին հերթին հաշվի է առնվում ջրալույծ աղերի պարունակությունը:

Չուրը պիտանի է ոռոգման նպատակով օգտագործման համար, եթե ընդհանուր լուծված հանքային աղերի պարունակությունը չի գերազանցում 1000 մգ/լ-ը, քանի որ 1000 – 3000 մգ/լ-ի դեպքում հնարավոր է հողերի աղակալում, իսկ ≥ 4000 մգ/լ-ի դեպքում՝ հողերի աղակալումն անխուսափելի է: Ընդհանուր լուծված հանքային աղերի պարունակությունը 400 մգ/լ-ից ցածր լինելու դեպքում ջրերը բնորոշվում են ոռոգելի լավ հատկություններով:

Արփի լճի ջուրն ընդհանուր լուծված հանքային աղերի պարունակության (261,98 – 570,95 մգ/լ) տեսանկյունից Բազիրիսան գետի գետաբերանից մոտ 800 մետր դեպի լճի հյուսիս-արևմուտք ընկած հատվածում (առաջին դիտակետ) ունեցել է լավ, իսկ ավամերձ հատվածներում (երկրորդ և երրորդ դիտակետեր)՝ բավարար որակ ոռոգման նպատակով օգտագործման համար:

Ոռոգիչ ջրերի որակական հատկանիշների բնութագրման համար հաճախ օգտագործում են նաև հիմքային գործակիցը (իռիգացիոն գործակից): Եթե իռիգացիոն գործակիցը փոքր է 18-ից, ապա այդ ջրերով ոռոգման դեպքում՝ բացառությամբ ազատ դրենաժ ունեցող հողերից, մնացած հողերում սպասվում է աղերի կուտակում:

Ուսումնասիրության ժամանակահատվածում Արփի լճի ջուրն ուսումնասիրված դիտակետերում ունեցել է բարձր հիմքային գործակից (43,33 - 111,63), ինչը վկայել է, որ այն առանց նախագրուշական միջոցառումների և որևէ վտանգի օգտագործելի է եղել ոռոգման նպատակով:

Ըստ ուսումնասիրված դիտակետերի՝ լճի ջրում նկատվել է ընդհանուր լուծված հանքային աղերի պարունակության աճ և հիմքային գործակցի արժեքների նվազում: Սա բացատրվում է նրանով, որ համեմատած Բազիրխան գետի գետաբերանից մոտ 800 մետր դեպի լճի հյուսիս-արևմուտք ընկած հատվածի (առաջին դիտակետ), որտեղ ջրի քիմիական կազմը ձևավորվում է հիմնականում բնական պայմանների ազդեցությամբ, ափամերձ հատվածներում (երկրորդ և երրորդ դիտակետեր) ջուրը ենթարկվել է նաև մարդածին գործոնի ազդեցությանը:

Աշխարհում մեծ կիրառություն ստացած համալիր գնահատման եղանակներից է ջրի որակի կանադական ինդեքսը (ՋՈԿԻ), որի միջոցով գնահատվել է Արփի լճի ջրի որակը տարբեր նպատակներով քրոզագործման համար: Գնահատումն իրականացվել է ջրի որակական 8 ցուցանիշի (ջրածնային ցուցիչ, լուծված թթվածին, թթվածնի հնգօրյա կենսաքիմիական պահանջ, ամոնիում, նիտրատ, նիտրիտ և ֆոսֆատ իոններ, ընդհանուր լուծված հանքային աղեր) կիրառմամբ:

Հարկ է նշել, որ ՋՈԿԻ-ի միջոցով առաջին դիտակետում ջրի որակի գնահատում հնարավոր չի եղել իրականացնել, քանի որ ուսումնասիրության ժամանակահատվածում ընտրված ցուցանիշների ՍԹԿ-ների գերազանցում չի գրանցվել, որի առկայությունը պարտադիր պայման է այս մեթոդի կիրառման դեպքում: Սակայն կարելի է փաստել, որ այդ դիտակետում ջուրն, ըստ այդ ցուցանիշների, ունեցել է բարձր որակ:

ՋՈԿԻ-ի միջոցով Արփի լճի ջրի որակի դասակարգումը տարբեր նպատակներով քրոզագործման համար բերված է աղյուսակ 1-ում:

Ինչպես երևում է աղյուսակ 1-ից, ըստ 8 ցուցանիշների՝ Արփի լճի ջրի որակը 2 -րդ և 3-րդ դիտակետերում որպես կուլտուր-կենցաղային և ձկնատնտեսական ջրային ռեսուրս 2010-2011 թթ. գնահատվել է «լավ»: Որպես խմելու ջրային ռեսուրս՝ 3-րդ դիտակետում ջրի որակը 2010 թ. գնահատվել է «լավ», 2011 թ.՝ «բավարար մաքուր», իսկ երկրորդ դիտակետում, ինչպես առաջին դիտակետում, գնահատում հնարավոր չի եղել իրականացնել:

Համեմատած 2010 թ.՝ 2011 թ-ին Արփի լճի ջրում նկատվել է ՋՈԿԻ-ի արժեքների նվազում, հետևաբար ջրի որակի անկման միտում, ինչը հավանաբար պայմանավորվել է Արփի լճի ջրահավաք ավազանում գյուղատնտեսության զարգացմամբ (աղ. 1):

Արփի լճի ջրի որակի դասակարգումն ըստ ջրի որակի կանադական ինդեքսի արժեքների (ըստ 8 ցուցանիշի):

Դիտակետ	Տարի	Կուլտուր-կենցաղային ջրօգտագործում		Խմելու ջրօգտագործում		Զկնատնտեսական ջրօգտագործում	
		ՋՈԿԻ-ի արժեք	Որակ	ՋՈԿԻ-ի արժեք	Որակ	ՋՈԿԻ-ի արժեք	Որակ
2-րդ	2010 թ.	92	Լավ	-	-	92	Լավ
	2011 թ.	87	Լավ	-	-	85	Լավ
3-րդ	2010 թ.	90	Լավ	83	Լավ	82	Լավ
	2011 թ.	90	Լավ	72	Բավարար մաքուր	81	Լավ

«-» - ցուցանիշների ՍԹԿ-ների գերազանցում չի գրանցվել:

3.2. Արփի լճի ջրի մանրէաբանական բնութագիրը

Բակտերիոպլանկտոնը չափազանց զգայուն է մարդածին աղտոտումների նկատմամբ և հանդիսանում է ջրահամակարգերի աղտոտվածության ցուցիչ: Ջրաէկոհամակարգում օրգանական նյութերի պարունակության ավելացումը նպաստում է պլանկտոնային բակտերիաների քանակի նույնական աճին:

Արփի լճի ջրում պլանկտոնային բակտերիաների ընդհանուր քանակի ($25 \cdot 10^3 - 45 \cdot 10^5$ ԳԱՄ/մլ) ամենամեծ արժեքները գրանցվել են ամռանը, իսկ ամենափոքր արժեքները՝ զարնանը: Այս ամենը հավանաբար պայմանավորվել է լճի ջրի ջերմաստիճանով:

Ըստ ուսումնասիրված դիտակետերի՝ Արփի լճի ջրում օրգանական նյութերի պարունակության (ՊՕ, ԹԿՊ₅, ԹՔՊ₅) աճման դեպքում՝ պլանկտոնային բակտերիաների ընդհանուր քանակն ավելացել է:

Բակտերիոպլանկտոնի զարգացման ցուցանիշների հիման վրա գնահատվել է Արփի լճի ջրի որակն ըստ ԱՊՀ երկրներում ընդունված ջրերի որակական դասակարգման: Արփի լճի ջուրն առաջին դիտակետում պատկանել է «շատ մաքուր», երկրորդ դիտակետում՝ «շատ մաքուր»-ից «մաքուր», իսկ երրորդ դիտակետում՝ «չափավոր աղտոտված»-ից «աղտոտված» ջրերի որակական դասին:

Ըստ պլանկտոնային բակտերիաների քանակական ցուցանիշների՝ Արփի լճի ջրում օրգանական աղտոտվածության ամենաբարձր աստիճանը գրանցվել է Գառնառոճ գյուղի մոտ ընկած հատվածում (երրորդ դիտակետ), ինչը հավանաբար պայմանավորվել է գյուղական կենցաղային և գյուղատնտեսական արտանետումների ազդեցությամբ:

Բակտերիոպլանկտոնի զարգացման ցուցանիշների տվյալների հիման վրա գնահատվել է նաև ջրաէկոհամակարգի վիճակն ըստ էկոլոգիական փոփոխականության սանդղակի: Արփի լճի էկոհամակարգն առաջին դիտակետում գտնվել է «ֆունային», երկրորդ դիտակետում՝ «ֆունային» և «բարենպաստ էկոլոգիական», իսկ երրորդ դիտակետում՝ «բարենպաստ էկոլոգիական», «էկոլոգիական ստրեսի» և «էկոլոգիական ռեգրեսի» վիճակներում:

Ֆեկալ կոլիֆորմ բակտերիաները հանդիսանում են ջրի սանիտարական վիճակի ցուցիչներ, քանի որ դրանք բնակվում են մարդու ու այլ տաքարյուն կենդանիների

մարտդակյան համակարգում և արտաթորանքի հետ կարող են թափանցել ջրային միջավայր: Այս բակտերիաների մեծ մասը վտանգավոր չէ մարդկանց առողջության համար, սակայն դրանց առկայությունը ջրային միջավայրում ցուցանում է ֆեկալ աղտոտման, հետևաբար նաև ախտածին միկրոօրգանիզմների հնարավոր առկայության մասին, իսկ 200 ԳԱՄ/100 մլ-ից գերազանցելու դեպքում այն կարող է լուրջ սպառնալիք հանդիսանալ մարդու առողջության համար:

Արփի լճի ջրում ֆեկալ կոլիֆորմ բակտերիաների քանակական ցուցանիշների ուսումնասիրության արդյունքներից (35 – 257 ԳԱՄ/100մլ) կարելի է փաստել, որ լճի ջրում՝ հատկապես առափնյա հատվածներում, առկա է եղել ֆեկալ աղտոտում, ինչը կարող էր վտանգավոր լինել շրջակա տարածքի բնակչության առողջության համար:

Համեմտած Բազիլիան գետի գետաբերանից մոտ 800 մետր դեպի լճի հյուսիս-արևմուտք ընկած հատվածի (առաջին դիտակետ)՝ առափնյա հատվածներում (երկրորդ և երրորդ դիտակետեր) ֆեկալ կոլիֆորմ բակտերիաների քանակն ավելի մեծ է եղել, ինչը հնարավոր է պայմանավորված լինի Արփի լճի ջրահավաք ավազանում մարդու կենցաղային գործունեության և անասնապահության ազդեցությամբ:

E. coli- ն (աղիքային ցուպիկ) ֆեկալ կոլիֆորմ բակտերիաներին պատկանող ֆեկալ աղտոտվածության չափիչ հանդիսացող տեսակներից է, որի շտամների մեծ մասն անվնաս է, բայց որոշ շտամներ կարող են լուրջ հիվանդությունների պատճառ դառնալ: Արփի լճի ուսումնասիրված դիտակետերում *E. coli* բակտերիայի քանակական ցուցանիշները (0 – 133 ԳԱՄ/100մլ) բնութագրել են ջրի սանիտարական վիճակի նույն պատկերը. առափնյա հատվածներում առկա է եղել ֆեկալ աղտոտում, ինչը բացատրվում է այդ տարածքում գյուղական կենցաղային գործունեության և անասնապահության ազդեցությամբ:

ԳԼՈՒԽ 4

ՇԻՐԱԿԻ ՄԱՐԶԻ ԱՄԱՄԻՍՅԻ ՏԱՐԱԾԱՇՐՋԱՆԻ ՇՐՋԱԿԱ ՄԻՋԱԿԱՅՑՐԻ ՎՐԱ ՄԱՐԴՈՒ ԿԵՆՑԱՂԱՅԻՆ ԵՎ ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՄԱԿԱՆ ԳՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ ԵՎ ԿԱՅՈՒՆ ԶԱՐԿԱՅՄԱՆ ՀԵՌԱՆԿԱՐՆԵՐԸ

4.1. Ամասիայի տարածաշրջանում մարդու կենցաղային գործունեության ազդեցությունը շրջակա միջավայրի վրա

Շրջակա միջավայրի վրա ներգործող մարդկային գործունեության կարևոր բնագավառներից է բնակչության կենցաղային գործունեությունը:

Ամասիայի տարածաշրջանի 19 գյուղական համայնքներից ոչ մեկում գոյություն չունի կոյուղային համակարգ, և կենցաղային կեղտաջրերն առանց մաքրման անցնում են շրջակա միջավայր՝ աղտոտման վտանգ ներկայացնելով ջրաէկոհամակարգերի համար:

Ամասիայի տարածաշրջանում մարդու կենցաղային գործունեության ազդեցությունը շրջակա միջավայրի վրա արտահայտվում է կենսածին տարրերի՝ մասնավորապես ազոտի և ֆոսֆորի ներմուծմամբ դեպի շրջակա միջավայր, ինչն էլ կարող է տարածաշրջանի մակերևութային ջրերի աղտոտման և էվտրոֆացման պատճառ հանդիսանալ:

Համաձայն Ռ. Ա. Վոլենվայդերի (1968)՝ հաշվարկվել է Ամասիայի տարածաշրջանում՝ 2009-2012թթ. բնակչության կենցաղային գործունեության հետևանքով շրջակա միջավայր անցած ազոտի և ֆոսֆորի պարունակությունները, որոնք բերված են աղյուսակ 2-ում:

Աղյուսակ 2

Ամասիայի տարածաշրջանում բնակչության թվաքանակը և մարդու կենցաղային գործունեության հետևանքով շրջակա միջավայր ներմուծված ազոտի (N) և ֆոսֆորի (P) պարունակությունները:

Տարի	Բնակչություն* (հազ. մարդ)	Ազոտ (N) (տ/տարի)	Ֆոսֆոր (P) (տ/տարի)
2009 թ.	7,1	36,28	3,63
2010 թ.	7,1	36,28	3,63
2011 թ.	7,2	36,79	3,68
2012 թ.	7,2	36,79	3,68

*Ըստ Շիրակի մարզի վիճակագրության գործակալության տվյալների:

Հաշվի առնելով Ամասիայի տարածաշրջանի սոցիալ-տնտեսական պայմանները՝ կարելի է փաստել, որ այս տարածաշրջանում մարդու կենցաղային գործունեության հետևանքով գոյացող ազոտի և ֆոսֆորի պարունակությունները կարող են ներթափանցել ջրակեղևամակարգեր՝ աղտոտելով դրանք:

Ամասիայի տարածաշրջանում կենցաղային գործունեության հետևանքով ջրային պաշարների հնարավոր աղտոտումը կանխելու նպատակով առաջարկվում է կառուցել ջրահեռացման համակարգեր և հոսքաջրերի մաքրման կայաններ:

4.2. Ամասիայի տարածաշրջանում անասնապահության ազդեցությունը շրջակա միջավայրի վրա

Ամասիայի տարածաշրջանում բնակչության հիմնական զբաղմունքը գյուղատնտեսությունն է, ինչն էլ հանդիսանում է նաև շրջակա միջավայրի աղտոտման հիմնական աղբյուր: Այս տարածաշրջանում գյուղատնտեսությունը հիմնականում մասնագիտացած է բուսաբուծության (մասնավորապես հացահատիկային մշակաբույսերի արտադրություն) և անասնաբուծության (մասնավորապես խոշոր և մանր եղջերավոր անասունների բուծում) մեջ:

Ըստ Ռ. Ա. Վոլենվայդերի (1970)՝ հաշվարկվել է նաև Ամասիայի տարածաշրջանում խոշոր և մանր եղջերավոր անասունների արտաթորանքի միջոցով շրջակա միջավայր ներմուծված ազոտի և ֆոսֆորի պարունակությունները, որոնք բերված են աղյուսակ 3-ում:

Աղյուսակ 3-ից երևում է, որ 2009-2012 թթ. Ամասիայի տարածաշրջանում նկատվել է անասնապահության ոլորտից շրջակա միջավայր ներմուծվող ազոտի և ֆոսֆորի պարունակության ավելացում, ինչը պայմանավորված է եղել գյուղատնտեսության՝ մասնավորապես անասնապահության զարգացմամբ:

Ըստ Գ.Ֆ. Ռասայլետինսիի և Բ.Դ. Տուսակովի խոշոր և մանր եղջերավոր անասունների արտաթորանքի միջոցով հող մտած ֆոսֆորի պարունակության 1,5%-ը, իսկ ազոտի պարունակության՝ 10 - 20%-ն անցնում են մակերևութային և գրունտային ջրեր: Հետևաբար, անասնապահության ոլորտից շրջակա միջավայր ներմուծվող ազոտի և ֆոսֆորի պարունակության ավելացման շարունակական բնույթն առանց համապատասխան բնապահպանական միջոցառումների ձեռնարկման կարող է բացասական ազդեցություն թողնել շրջակա միջավայրի՝ մասնավորապես ջրային պաշարների վրա՝ հանգեցնելով ջրաէկոհամակարգերի կենսածին տարրերով ծանրաբեռնվածությանը:

Աղյուսակ 3

Ամսախայի տարածաշրջանում խոշոր և մանր եղջերավոր անասունների արտաթորանքի միջոցով շրջակա միջավայր ներմուծված ազոտի (N) և ֆոսֆորի (P) պարունակությունները (տ/տարի):

Տարի	Խոշոր եղջերավոր անասուն		Մանր եղջերավոր անասուն		Ընդամենը	
	Ազոտ (N)	Ֆոսֆոր (P)	Ազոտ (N)	Ֆոսֆոր (P)	Ազոտ (N)	Ֆոսֆոր (P)
2009 թ.	839,7	91,5	83,6	14,1	923,3	105,6
2010 թ.	843,1	91,9	85,5	14,4	928,6	106,3
2011 թ.	972,4	106,0	97,1	16,3	1069,5	122,3
2012 թ.	1071,5	116,8	118,1	19,9	1189,6	136,7

Օգտագործելով Ամսախայի տարածաշրջանում եղջերավոր անասունների գլխաքանակի և արոտավայրերի ընդհանուր տարածքի տվյալներն, ըստ Վոլենվայդերի (1970) հաշվարկվել են նաև արոտավայրերի ծանրաբեռնվածությունը (30,9% - 39,9%) և անասնագլխաքանակի աճի հնարավորությունը (25865 – 29769 խ.է.ա.): Տարածաշրջանում արոտավայրերի բեռնվածությունը շատ ցածր է եղել, սակայն անասնապահության զարգացումն առանց համապատասխան բնապահպանական միջոցառումների ձեռնարկման իր հերթին կարող է բացասական ազդեցություն ունենալ ջրաէկոհամակարգերի վրա՝ նպաստելով կենսածին տարրերով վերջիններիս աղտոտմանը:

Մրա հետ կապված անհրաժեշտ է կառուցել գոմաղբի կուտակման վայրեր, ստեղծել բուֆերային գոտիներ արոտավայրերի ու ջրային էկոհամակարգերի միջև և իրականացնել անասունների կանոնակարգված արածեցում, որպեսզի անասնապահության հետագա զարգացումը չունենա իր բացասական ազդեցությունը շրջակա միջավայրի՝ մասնավորապես ջրային պաշարների վրա:

4.3. Ամսախալի տարածաշրջանում բուսաբուծության ազդեցությունը շրջակա միջավայրի վրա

Շրջակա միջավայրի վրա գյուղատնտեսական գործունեության ազդեցությունն արտահայտվում է նաև ջերմոցային գազերի արտանետումաբ դեպի մթնոլորտ՝ պայմանավորված գյուղատնտեսական մնացորդների այրմամբ և հողերի գերպարարտացմամբ:

Մթնոլորտում ջերմոցային գազերի (ածխածնի երկօքսիդ՝ CO₂, շնուլ գազ՝ CO, մեթան՝ CH₄, ազոտի ենթօքսիդ՝ N₂O, ազոտի օքսիդներ՝ NO_x և մի շարք այլ նյութեր) պարունակությունն ունի չափազանց մեծ նշանակություն, քանի որ վերջիններս նպաստում են Երկրի վրա բնական ջերմոցային էֆեկտի ձևավորմանը:

Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ մթնոլորտը մշտապես գտնվում է շրջանառության մեջ և էական չէ, թե մոլորակի որ կետից են արտանետվում ջերմոցային գազերը, հետևաբար, այն համարվում է համամոլորակային բնապահպանական խնդիր և գնտվում է ամբողջ աշխարհի ուշադրության կենտրոնում:

Ամսախալի տարածաշրջանում գյուղատնտեսական նշանակության հողերը՝ պայմանավորված խստաշունչ կլիմայական պայմաններով, հիմնականում օգտագործվում են որպես արոտավայրեր, վարելահողեր և խոտհարքեր (համապատասխանաբար 30734,63, 13502,84 և 6442,36 հա): Վարելահողերում աճեցվում են հիմնականում բազմամյա խոտաբույսեր և քիչ քանակությամբ հացահատիկային մշակաբույսեր (հիմնականում ցորեն և գարի):

Ըստ մեր կողմից կատարված դիտարկումների՝ տարածաշրջանում 1 հա ցորենի դաշտում բերքահավաքից հետո մնում է մոտ 2,5 տ ծղոտ, իսկ 1 հա գարու դաշտում՝ 1,9 տ: Այս տարածաշրջանն աչքի է ընկնում խոտհարքերի և արոտավայրերի առատությամբ, որի հետևանքով ծղոտը հիմնականում չի օգտագործվում որպես անասնակեր և գրեթե ամբողջությամբ (մոտ 90%) այրվում է, որի հետևանքով մթնոլորտ են արտանետվում ջերմոցային գազեր:

2009-2012 թթ. Ամսախալի տարածաշրջանում հացահատիկային հիմնական մշակաբույսերի՝ ցորենի և գարու բերքահավաքից գոյացած մնացորդների (ծղոտ) այրման հետևանքով մթնոլորտ արտանետված ջերմոցային գազերի պարունակությունները ներկայացված են աղյուսակ 4-ում:

Աղյուսակ 4

2009-2012 թթ-ին Ամսախալի տարածաշրջանում ցորենի ու գարու ծղոտի այրման հետևանքով մթնոլորտ արտանետված ջերմոցային գազերի և դրանցում ածխածնի ու ազոտի պարունակությունները:

Ջերմոցային գազեր	Արտանետված ջերմոցային էֆեկտով գազերի C-ի և N-ի զանգված, տ				Արտանետված ջերմոցային գազերի զանգված, տ			
	2009 թ.	2010 թ.	2011 թ.	2012 թ.	2009 թ.	2010 թ.	2011 թ.	2012 թ.
CH ₄	9,65	7,24	7,79	11,71	12,87	9,65	10,39	15,61
CO	115,77	86,91	93,45	140,54	270,13	202,79	218,05	327,93
N ₂ O	0,19	0,14	0,15	0,23	0,30	0,22	0,24	0,36
NO _x	3,27	2,46	2,64	3,97	10,74	8,08	8,67	13,04

Ինչպես աղյուսակ 4-ից երևում է, գյուղատնտեսական գործունեությունից զոյացած բուսական մնացորդների (ծղոտ) այրմամբ՝ մարդը նպաստում է ջերմոցային զազերի մթնոլորտ արտանետմանը: Այս ամենը նպաստում է նաև ածխածնի և ազոտի բնական շրջանառության խախտմանը, քանի որ ածխածնի և ազոտի մեծ պարունակություններ գազային միացությունների ձևով հողից անցնում են մթնոլորտ:

Ուստի բուսական մնացորդների այրման բացասական հետևանքներից խուսափելու համար, առաջարկվում է դրանք օգտագործել որպես անասնակեր՝ անկախ տարածաշրջանում խոտհարքերի և արոտավայրերի առատությանը:

4.4. Կայուն զարգացման էկոլոգիական ցանցի ստեղծման հեռանկարները Շիրակի մարզում

Այս բաժնում տրված է Շիրակի մարզի կայուն զարգացման էկոլոգիական քաղաքականություն:

Դիտարկումների արդյունքում հիմնավորվել է, որ Շիրակի մարզում գործող «Արփի լիճ» ազգային պարկից բացի անհրաժեշտ է առանձնացնել ևս երկու նոր ԲՀՊՏ.

1. «Մանթաշ-Գեղաձոր» տեղամասը՝ որպես արգելավայր
2. «Ախուրյանի կիրճ» տեղամասը՝ որպես արգելոց:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

1. Արփի լճի ջրի ֆիզիկաքիմիական ցուցանիշների ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ.
 - Լճի ջրում լուծված թթվածնի պարունակությունը (7,8 – 12,0 մգ/լ) տատանվել է ձկների զարգացման համար բարենպաստ սահմաններում (> 6), սակայն դրա պարունակությունը՝ համեմատած Բազիրիսան գետի գետաբերանից մոտ 800 մետր դեպի լճի հյուսիս-արևմուտք ընկած հատվածի, ավիամերձ հատվածներում ավելի ցածր է եղել, ինչը հավանաբար պայմանավորվել է ջրի ջերմաստիճանով, ինչպես նաև արհեստական (մարդածին) ծագման աղտոտիչների ջրային միջավայր ներթափանցմամբ
 - Լճի ավիամերձ հատվածներում (երկրորդ և երրորդ դիտակետեր) մարդածին ազդեցությամբ պայմանավորված ջրի պղտորության արժեքը (15 – 48 ՊՆՍ) կարող էր բացասական ներգործել ձկների զարգացման վրա (≥ 25 ՊՆՍ)
 - Լճի ջրում օրգանական նյութերի (ՊՕ, ԹԿՊ₅, ԹՔՊ₆) (համապատասխանաբար 1,4 – 8,7 մգՕ₂/լ, 1,2 – 3,9 մգՕ₂/լ, 8 – 38 մգՕ₂/լ) և հանքային ազոտի (0,111 – 1,696 մգN/լ) ու ֆոսֆորի (0,007 – 0,149 մգP/լ) պարունակության ամենացածր արժեքները գրանցվել են Բազիրիսան գետի գետաբերանից մոտ 800 մետր դեպի լճի հյուսիս-արևմուտք ընկած հատվածում (առաջին դիտակետ), որտեղ ջուրը ենթարկվում է հիմնականում բնական պայմանների ազդեցությանը, իսկ երկրորդ և երրորդ դիտակետերում դրանց պարունակությունն աստիճանաբար աճել է, ինչը բացատրվում է գյուղական կենցաղային և գյուղատնտեսական արտանետումների ազդեցությամբ
 - Ըստ ընդհանուր լուծված հանքային աղերի պարունակության (զլխավոր իոնների գումար) (261,98 – 570,95 մգ/լ) և իոնզացիոն գործակցի արժեքների (43,33 – 111,63)՝ Արփի լճի ջուրն ուսումնասիրված դիտակետերում պիտանի է եղել ոռոգման նպատակով օգտագործման համար (համապատասխանաբար < 1000 մգ/լ և > 18), սակայն համեմատած Բազիրիսան գետի գետաբերանից մոտ 800 մետր դեպի լճի հյուսիս-արևմուտք ընկած հատվածի, որտեղ ջրի քիմիական կազմը ձևավորվում է հիմնականում բնական գործոնների ազդեցությամբ, ավիամերձ հատվածներում ջուրը բնորոշվել է ավելի ցածր ոռոգելի հատկություններով, ինչը բացատրվում է մարդածին գործոնի ազդեցությամբ:
2. Ըստ ջրի որակի կանադական ինդեքսի արժեքների՝ 2010-2011 թթ. Արփի լճի ջրի որակը 2-րդ և 3-րդ դիտակետերում որպես կուլտուր-կենցաղային (87 - 92) և ձկնատնտեսական (81 - 92) ջրային ռեսուրս գնահատվել է «լավ»: Որպես խմելու ջրային ռեսուրս՝ 3-րդ դիտակետում ջրի որակը (72 - 83) տատանվել է «լավ»-ից «բավարար մաքուր», իսկ երկրորդ դիտակետում, ինչպես և առաջին դիտակետում, գնահատում հնարավոր չի եղել իրականացնել, քանի որ ուսումնասիրության ժամանակահատվածում ընտրված ցուցանիշների ՄԹԿ-ների գերազանցում չի գրանցվել, որի առկայությունը պարտադիր պայման է այս մեթոդի կիրառման դեպքում:

3. Արփի լճի ջրի մանրէաբանական ցուցանիշների ուսումնասիրություններով պարզվել է, որ.
 - Ըստ պլանկտոնային բակտերիաների ընդհանուր քանակի ($25 \cdot 10^3 - 45 \cdot 10^3$ ԳԱՄ/մլ)՝ Արփի լճի ջրում օրգանական աղտոտվածության ամենաբարձր ցուցանիշը գրանցվել է Գառնադի գյուղի մոտ ընկած հատվածում (երրորդ դիտակետ), որտեղ ջրի որակը գնահատվել է «չափավոր աղտոտված»-ից «աղտոտված»: Սա հնարավոր է պայմանավորված լինի գյուղական կենցաղային և գյուղատնտեսական արտանետումների ազդեցությամբ
 - Բակտերիոպլանկտոնի զարգացման ցուցանիշների տվյալների հիման վրա գնահատվել է ջրակոհամակարգի վիճակն ըստ էկոլոգիական փոփոխականության սանդղակի: Արփի լճի էկոհամակարգն առաջին դիտակետում գտնվել է «Ֆոնային», երկրորդ դիտակետում՝ «Ֆոնային» և «բարենպաստ էկոլոգիական», իսկ երրորդ դիտակետում՝ «բարենպաստ էկոլոգիական», «էկոլոգիական ստրեսի» և «էկոլոգիական ռեգրեսի» վիճակներում
 - Ըստ ֆեկալ կոլիֆորմ ($35 - 257$ ԳԱՄ/100մլ) և *E. coli* բակտերիաների ($0 - 133$ ԳԱՄ/100մլ) քանակական ցուցանիշների՝ Արփի լճի ջրում ֆեկալ աղտոտվածության համեմատաբար բարձր ցուցանիշ գրանցվել է առափնյա հատվածներում (երկրորդ և երրորդ դիտակետեր), ինչը կարող էր վտանգավոր լինել շրջակա տարածքի բնակչության առողջության համար
 - Համեմատած Բազիրիսան գետի գետաբերանից մոտ 800 մետր դեպի լճի հյուսիս-արևմուտք ընկած հատվածի (առաջին դիտակետ)՝ առափնյա հատվածներում ջրի սանիտարական վատ վիճակը բացատրվում է Արփի լճի ջրահավաք ավազանում մարդու կենցաղային գործունեության և անասնապահության ազդեցությամբ:
4. Ամասիայի տարածաշրջանում մարդու կենցաղային գործունեության ու անասնապահության հետևանքով 2009-2012 թթ. շրջակա միջավայր է ներմուծվել 959,58 – 1226,39 տ/տարի ազոտ և 109,23 – 140,38 տ/տարի ֆոսֆոր: Հաշվի առնելով տարածաշրջանի սոցիալ-տնտեսական պայմանները և մարդու կենցաղային գործունեության ու անասնապահության հետևանքով շրջակա միջավայր ներմուծված ազոտի և ֆոսֆորի պարունակությունները՝ կարելի է ենթադրել, որ այս տարածքում սննդանյութերով ջրակոհամակարգերի աղտոտման հիմնական աղբյուր են հանդիսանում մարդկային գործունեության վերոնշյալ ուրբսները:
5. 2009-2012 թթ. ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ Ամասիայի տարածաշրջանում արոտավայրերի բեռնվածությունը շատ ցածր է եղել ($30,9 - 39,9$ %), սակայն անասնապահության զարգացումն առանց համապատասխան բնապահական միջոցառումների ձեռնարկման (զմամաղբի կուտակման վայրերի կառուցում, արոտավայրերի ու ջրային էկոհամակարգերի միջև բուֆերային գոտիների ստեղծում և անասունների կանոնակարգված արածեցում) իր հերթին կարող է բացասական ազդեցություն ունենալ ջրակոհամակարգերի վրա՝ նպաստելով վերջիններիս կենսածին տարրերով ծանրաբեռնվածությանը:
6. Ամասիայի տարածաշրջանում գյուղատնտեսական գործունեությունից գոյացած բուսական մնացորդները (ծղոտ) գրեթե ամբողջությամբ (90%) այրվում են, ինչն էլ

նպաստում է ջերմոցային գազերի՝ մթնոլորտ արտանետմանը: Հաշվարկներից պարզվել է, որ 2009-2012 թթ. Ամասիայի տարածաշրջանում հացահատիկային հիմնական մշակաբույսերի՝ ցորենի և գարու բերքահավաքից գոյացած մնացորդների (ծղոտ) այլման հետևանքով յուրաքանչյուր տարի մթնոլորտ է արտանետվել 9,65 – 15,61 տ մեթան, 202,79 – 327,93 տ շմոլ գազ, 0,22 – 0,36 տ ազոտի ենթօքսիդ, 8,08 – 13,04 տ ազոտի օքսիդներ:

7. Հիմնավորվել է, որ Շիրակի մարզում կայուն զարգացման էկոլոգիական ցանց ստեղծելու համար բացի գործող «Արփի լիճ» ԱՊ-ից անհրաժեշտ է առանձնացնել ևս երկու նոր ԲՀՊՏ. «Մանթաշ-Գեղաձոր» տեղամասը որպես արգելավայր և «Ախուրյանի կիրճ» տեղամասը որպես արգելոց:

ԱՏԵՆԱԽՈՍՈՒԹՅԱՆ ԹԵՄԱՅՈՎ ՀՐԱՏԱՐԱԿԿԱԾ ԱՇԽԱՏԱՆՔՆԵՐԸ

1. Աջամօղյան Ա. Գ., Մարտիրոսյան Լ. Մ., Գրիգորյան Կ. Ա. Շիրակի մարզի շրջակա միջավայրի մարդածին խոցելիությունը // Հանրապետական գիտական նստաշրջանի նյութերի ժողովածու, Գյումրի, 2008, էջ 435 – 438
2. Աջամօղյան Ա. Գ., Գրիգորյան Կ. Ա. Շիրակի մարզում ստեղծվող ԲՀՊՏ-ների խնդիրները և էկոտուրիզմի զարգացումը // 1988 թ. դեկտեմբերի 7-ի երկրաշարժի 20-րդ տարելիցին նվիրված հանրապետական գիտական նստաշրջանի նյութեր, Գյումրի, 2009, էջ 322 - 324
3. Գրիգորյան Կ. Ա. Ախուրյանի կիրճի կենսաբազմազանության պահպանման և իրազեկման հիմնախնդիրները // «Բնագիտությունը 21-րդ դարում. ուսուցման հիմնախնդիրներ և լուծումներ» երրորդ համահայկական բնագիտական կրթական գիտաժողով, Բնագետ, հատուկ թողարկում, 2012, էջ 171 – 172
4. Գրիգորյան Կ. Ա. Շիրակի մարզի օդային և ջրային ավազանների պահպանության հիմնախնդիրները կայուն զարգացման համատեքստում // ՀՀ Անկախության 20-ամյակին նվիրված հանրապետական գիտական նստաշրջանի նյութեր, Գյումրի, 2012, էջ 114 - 119
5. Գրիգորյան Կ. Ա., Գևորգյան Գ. Ա., Գրիգորյան Կ. Վ. Արփի լճի ջրի որակի գնահատումը մանրէաբանական ցուցանիշներով // ՀՃԱԼ, 3 (10), 2013, էջ 590 – 593
6. Գրիգորյան Կ. Ա., Գրիգորյան Կ. Վ., Գևորգյան Գ. Ա. Արփի լճի ջրի ոռոգիչ հատկությունների գնահատումն ըստ իոնական կազմի // Տեսական և կլինիկական բժշկության հարցեր, 8 (85), 2013, էջ 28 – 31

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ
И ОЗЕРО АРПИ РЕГИОНА АМАСИИ ШИРАКСКОГО МАРЗА РА

Резюме

Для эффективного решения проблем охраны окружающей среды крайне важна оценка влияния антропогенного фактора на окружающую среду и ее компоненты.

Целью исследования было выявление основных факторов, влияющих на окружающую среду и озеро Арпи региона Амасии Ширакского марза, оценка их воздействия для устойчивого экологического развития. Подобных исследований до нас не проводилось.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- проведение мониторинговых исследований некоторых физико-химических (температура, водородный показатель, растворенный кислород, ПО, БПК₅, ХПК_{Cr}, общее содержание твердых частиц, мутность, биогенные элементы, главные ионы) и микробиологических (бактериопланктон, фекальные колиформы и *E. coli*) параметров воды озера Арпи;
- оценка качества воды озера Арпи по физико-химическим и микробиологическим параметрам;
- выявление основных факторов, влияющих на качество воды озера Арпи и окружающую среду региона Амасии;
- оценка воздействия антропогенного фактора на качество воды озера Арпи и окружающую среду региона Амасии;
- разработка экологической политики для устойчивого развития Ширакского марза.

Результаты исследований показали, что значения температуры (8,6 – 19,3 °С) и рН (6,5 – 8,2) колебались в пределах оптимальных для развития рыб (соответственно ≤ 25 °С и 6,5 – 8,5) и в основном были обусловлены естественными условиями. Содержание растворенного кислорода (7,8 – 12,0 мг/л) также колебалось в пределах оптимальных для развития рыб (> 6), но его количество в прибрежных зонах было ниже, чем на участке озера, расположенного примерно в 800 метрах к северо-западу от устья реки Базирхан, что может быть обусловлено температурой воды и проникновением загрязнителей в воду.

Высокая мутность в прибрежных зонах озера (15 – 48 НЕМ) могла негативно влиять на развитие рыб (≥ 25 НЕМ).

Самые низкие показатели концентрации органического вещества (ПО – 1,4 – 2,6 мгО₂/л, БПК₅ – 1,2 – 1,9 мгО₂/л, ХПК_{Cr} – 8 – 13 мгО₂/л), минерального азота (аммоний – 0,000 – 0,014 мг/л, нитрит – 0,000 – 0,008 мг/л, нитрат – 0,49 – 1,30 мг/л) и фосфора (0,022 – 0,110 мг/л) наблюдались в участке озера, расположенного примерно в 800 метрах к северо-западу от устья реки Базирхан, где вода в основном подвергается естественным условиям, а в прибрежных зонах концентрация органического вещества (ПО – 3,7 – 8,7 мгО₂/л, БПК₅ – 2,2 – 3,9 мгО₂/л, ХПК_{Cr} – 16 – 38 мгО₂/л) и биогенных элементов (аммоний – 0,008 – 0,423 мг/л, нитрит – 0,002 – 0,214 мг/л, нитрат – 1,5 – 5,8 мг/л, фосфат – 0,164 – 0,456 мг/л) повышались, что объясняется влиянием сельских бытовых и сельскохозяйственных выбросов.

Исследования показали, что вода озера Арпи исследованных участков по содержанию растворимых минеральных солей (261,98 – 570,95 мг/л) и значениям ирригационного

коэффициента (43,33 – 111,63) была пригодна для орошения (соответственно < 1000 мг/л и > 18), но по сравнению с участком озера, расположенным примерно в 800 метрах к северо-западу от устья реки Базирхан, где ее химический состав в основном образуется под воздействием природных факторов, в прибрежных зонах вода характеризовалась более низкими ирригационными свойствами, что объясняется влиянием антропогенного фактора.

В работе дается оценка качества воды озера Арпи с использованием канадского индекса качества воды, по значениям которого воды озера Арпи в прибрежных зонах как водный ресурс для коммунально-бытовых (87-92) и рыбохозяйственных (81-92) нужд оценивались как «хорошие», а как водный ресурс для питьевых нужд (72-83) - как «хорошие» и «удовлетворительно чистые».

По общему количеству планктонных бактерий ($25 \cdot 10^3$ - $45 \cdot 10^5$ КОЕ/мл) самая высокая степень загрязнения воды органическими веществами регистрировалась на участке озера Арпи, расположенном около деревни Гарнарич. Это может быть обусловлено воздействием сельских бытовых и сельскохозяйственных выбросов.

Исследование качественных параметров фекальных колиформ (35 – 257 КОЕ/100 мл) и *E. coli* (0 -133 КОЕ/100 мл) показало, что относительно высокая степень фекального загрязнения наблюдалась в прибрежных зонах, что могло влиять на здоровье окрестного населения.

По сравнению с участком озера Арпи, расположенным примерно в 800 метрах к северо-западу от устья реки Базирхан, неблагоприятное санитарное состояние воды озера в прибрежных зонах объясняется влиянием скотоводства и бытовой деятельности человека в водосборном бассейне озера Арпи.

Исследования показали, что на территории региона Амасии в 2009-2012 гг. в окружающую среду в связи с бытовой и сельскохозяйственной деятельностью человека (скотоводство) проникло 959,58 – 1226,39 т/год азота и 1109,23 – 140,38 т/год фосфора. Учитывая социально-экономические условия региона и приведенные данные, можно предположить, что именно эти сферы человеческой деятельности являются основными источниками загрязнения водных экосистем питательными веществами.

Выявлено также, что в 2009-2012 гг. нагрузка пастбищ в регионе была очень низкой (30,9 – 39,9 %), что дает основание для развития животноводства. Однако без проведения соответствующих природоохранных мероприятий (постройка систем накопления навоза, создание буферных зон между пастбищем и водными экосистемами, регулирование выпаса скота) это может негативно влиять на водные экосистемы, способствуя их загрязнению биогенными элементами.

Исследования показали, что растениеводство в регионе Амасии способствует выбросу в атмосферу парниковых газов: в 2009-2012 гг. в результате сжигания растительных (ячмень, пшеница) остатков в атмосферу проникло 9,65 – 15,61 т/год метана, 202,79 – 327,93 т/год угарного газа, 0,22 – 0,36 т/год оксида диазота, 8,08 – 13,04 т/год оксидов азота.

На основе проведенных исследований разработана экологическая политика устойчивого развития Ширакского марза. Обосновано, что для создания экологической сети необходимо кроме национального парка «Арпи лич» создать еще две особо охраняемые природные территории (ООПТ) - заказник «Манташ-Гегадзор» и заповедник «Ахуряни кирч».

Работа может стать моделью для оценки антропогенного воздействия на окружающую среду и водные экосистемы.

THE ASSESSMENT OF THE IMPACT OF ANTHROPOGENIC FACTOR ON THE ENVIRONMENT AND LAKE ARPI OF AMASIA REGION OF SHIRAK MARZ OF RA

Summary

The assessment of the impact of anthropogenic factor on the environment and its components is extremely important for the effective solution of environmental issues.

The study was aimed at determining main factors affecting the environment and Lake Arpi of Amasia region of Shirak marz, assessing their impact for ecologically sustainable development. This is the first time that this study has been performed.

For achieving the aforementioned goal, the following tasks were posed:

- the implementation of the monitoring studies of some physicochemical (temperature, pH, dissolved oxygen, PO, BOD₅, COD_{Cr}, total solids, turbidity, nutrient elements, major ions) and microbiological (bacterioplankton, fecal coliforms and *E. coli*) parameters in Lake Arpi;
- the assessment of the water quality of Lake Arpi according to the physicochemical and microbiological parameters;
- the revelation of main factors affecting the water quality of Lake Arpi and the environment of Amasia region;
- the assessment of the impact of anthropogenic factor on the water quality of Lake Arpi and the environment of Amasia region;
- the development of an ecological policy for the sustainable development of Shirak marz.

The results of the study showed that the values of temperature (8.6 – 19.3 °C) and pH (6.5 – 8.2) varied within ranges which were optimal for the growth of fishes (≤ 25 °C and 6.5 – 8.5 respectively) and were mainly conditioned by natural factors. The content of dissolved oxygen (7.8 – 12.0 mg/l) also varied within a range that was optimal for the growth of fishes (> 6) but its concentration in the coastal sites was lower than in the site located about 800 meters to the northwest of the lake from the Bazirkhan river mouth which may have been conditioned by the water temperature and the entrance of pollutants into the water.

The high turbidity value in the coastal sites of the lake (15 – 48 NTU) could have affected the growth of fishes negatively (≥ 25 NTU).

The lowest concentrations of organic matters (PO – 1.4 – 2.6 mgO₂/l, BOD₅ – 1.2 – 1.9 mgO₂/l, COD_{Cr} – 8 – 13 mgO₂/l) and mineral nitrogen (ammonium – 0.000 – 0.014 mg/l, nitrite – 0.000 – 0.008 mg/l, nitrate – 0.49 – 1.30 mg/l) and phosphorus (0.022 – 0.110 mg/l) were observed in the site located about 800 meters to the northwest of the lake from the Bazirkhan river mouth where the water is mainly affected by natural factors, and the concentrations of organic matters (PO – 3.7 – 8.7 mgO₂/l, BOD₅ – 2.2 – 3.9 mgO₂/l, COD_{Cr} – 16 – 38 mgO₂/l) and biogenic elements (ammonium – 0.008 – 0.423 mg/l, nitrite – 0.002 – 0.214 mg/l, nitrate – 1.5 – 5.8 mg/l, phosphate – 0.164 – 0.456 mg/l) increased in the coastal sites which is explained by the influence of rural domestic and agricultural discharges.

The study showed that the Lake Arpi water in the studied sites, according to the content of main ions (261.98 – 570.95 mg/l) and the values of the irrigation coefficient (43.33 – 111.63), was usable for irrigation purpose (< 1000 mg/l and > 18 respectively) but compared with the site located about 800 meters to the northwest of the lake from the

Bazirkhan river mouth, where the chemical composition of the water is mainly formed by the influence of natural factors, the water in the coastal sites was characterized by lower irrigation properties which is explained by the impact of anthropogenic factor.

According to the values of the Canadian water quality index (domestic use - 87 – 92, fish farming - 81 – 92, drinking purpose - 72 - 83), the quality of the Lake Arpi water in the studied sites was assessed as “good” for domestic use, fish farming and “good-fair” for drinking purpose.

The highest degree of organic pollution in the Lake Arpi water, according to the total number of planktonic bacteria ($25 \cdot 10^3 - 4.5 \cdot 10^5$ CFU/ml), was registered over Garnarich village. This may have been conditioned by the impact of rural domestic and agricultural discharges.

The investigations of the quantitative parameters of fecal coliform bacteria (35 – 257 CFU/100 ml) and *E. coli* (0 -133 CFU/100 ml) showed that comparatively high degree of fecal pollution was observed in the coastal sites which may have affected the health of population in the surrounding area.

Compared with the site located about 800 meters to the northwest of the lake from the Bazirkhan river mouth, the unfavorable sanitary situation of the lake water in the coastal sites is explained by the influence of cattle breeding and human domestic activities in the catchment area of Lake Arpi.

The study showed that 959.58 – 1226.39 tons of nitrogen and 1109.23 – 140.38 tons of phosphorus penetrated into the environment in Amasia region each year in the period of 2009 – 2012 as a result of human domestic and agricultural (cattle breeding) activities. Taking into consideration the socio-economic conditions and the contents of nitrogen and phosphorus penetrated into the environment from agricultural (cattle breeding) and domestic activities in Amasia region, it is possible to conclude that these spheres of human activity are the main sources of the nutrient pollution of the aquatic ecosystems in the region.

It was also revealed that the load of the pastures in the region was very low (30.9 – 39.9 %) in 2009 – 2012 but the development of cattle breeding without undertaking appropriate environmental measures (the creation of manure collection systems and buffer zones between pastures and aquatic ecosystems, the regulation of livestock grazing) may have a negative effect on the aquatic ecosystems causing their pollution with nutrients.

The study showed that plant breeding in Amasia region resulted in the penetration of greenhouse gases into the atmosphere: 9.65 – 15.61 tons of methane, 202.79 – 327.93 tons of carbon monoxide, 0.22 – 0.36 tons of dinitrogen oxide, 8.08 – 13.04 tons of nitrogen oxides penetrated into the atmosphere each year in the period of 2009 – 2012 as a result of the burning of plant (barley, wheat) residues.

Based on long-term observations, it was justified that for the creation of the ecological network of the sustainable development of Shirak marz, except “Arpi lich” national park, it is necessary to create two more specially protected nature territories (SPNT): “Mantash Geghadzor” nature reserve and “Akhuryani kirch” wildlife sanctuary.

The work can be a model for the assessment of anthropogenic impact on the environment and aquatic ecosystems.

