



ISSN 0366-5119

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF ARMENIA

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
BIOLOGICAL JOURNAL OF ARMENIA

2018



ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИИ
NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF ARMENIA

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆՐԵՍ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
BIOLOGICAL JOURNAL OF ARMENIA

ՀԱՏՈՐ LXX, 3, 2018

ՀՀ ԳԱԱ «Գիտություն» հրատարակչություն

Լույս է տեսնում 1948 թվականից, հոդվածները հրատարակվում են հայերեն,
ռուսերեն կամ անգլերեն լեզուներով

Выходит с 1948 года, статьи публикуются на армянском, русском
или английском языках

Journal is published since 1948, the articles are published in Armenian,
Russian or English

ԽՄԲԱԳՐԱԿԱՆ ԿՈԼԵԳԻԱ

Է.Ս. Գևորգյան (*գլխավոր խմբագիր*), Ռ.Մ. Հարությունյան (*գլխավոր խմբագրի տեղակալ*), Ա.Յ. Եսայան (*պատասխանատու քարտուղար*), Գ.Գ. Գևորգյան, Ա.Յ. Թռչունյան, Լ.Ռ. Մանվելյան, Ս.Խ. Մայրապետյան, Ժ.Հ. Վարդանյան

ԽՄԲԱԳՐԱԿԱՆ ԽՈՐՀՈՒՐԴ

Յու.Թ. Ալեքսանյան, Ժ.Ի. Հակոբյան, Վ.Պ. Հակոբյան,
Ս.Հ. Մովսիսյան, Գ.Հ. Փանոսյան, Լ.Լ. Օսիպյան

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Э.С. Геворкян (*главный редактор*), Р.М. Арутюнян (*заместитель главного редактора*), А.Г. Есаян (*ответственный секретарь*), Г. Г. Геворкян, А.А. Трчунян, Л.Р. Манвелян, С.Х. Маїрапетян, Ж.А. Варданян

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Ю.Т. Алексанян, Ж.И. Акопян, В.П. Акопян,
С.О. Мовсесян, Г.А. Паносян, Л.Л. Осипян

THE EDITORIAL BOARD

Editor in chief: E.S. Gevorgyan, *Vice-editor:* R.M. Aroutiunian,
Secretary-in-charge: A.H. Yesayan, *Members of the Board:* G.G. Gevorgyan,
A.H. Trchounian, L.R. Manvelyan, S.Kh. Mayrapetyan, Zh.H. Vardanyan.

THE EDITORIAL COUNCIL

Yu.T. Aleksanyan, Zh.I. Hakobyan, V.P. Hakobyan,
S.H. Movsesyan, G.H. Panosyan, L.L. Osipyanyan

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

• Փորձարարական և տեսական հոդվածներ •

Պիպոյան Ս.Խ., Գաբրիելյան Բ.Կ., Տիգրանյան Է.Ա., Վարդանյան Տ.Վ., Բարսեղյան Ն.Է., Խաչատրյան Յ.Գ. Հայաստանի ձկների կարգաբանական միավորների հայերեն անվանումները.....	6
Ղուկասյան Գ.Տ., Հարությունյան Ա.Ա., Գրիգորյան Ա.Ս., Ծատինյան Ա.Ս., Գասպարյան Յ.Վ. Պիրիմիդինի և պիրիմիդ[1,2-ս]պիրիմիդինների ածանցիկների սիմպլաթոլիտիկ հատկությունները.....	13
Սարգսյան Տ.Ա. Բույսերի ստորգետնյա զանգվածի ուսումնասիրությունը Արագած լեռան բնական կերահանդակներում.....	17
Գևորգյան Է.Ս., Աղամյան Ծ.Ի., Ղուկասյան Լ.Է. Ուսումնական ծանրաբեռնվածության պայմաններում ուսանողների հեմոդինամիկայի ցուցանիշների շտկումը նարդոսի յուղով.....	21
Գրիգորյան Մ.Մ. Ծառաբույսերի պարտիզային ձևերի առկայությունը Հայաստանի բաղաբ- ների և բնակավայրերի կանաչապատման մեջ և հարստացման հեռանկարները.....	27
Գևորգյան Է.Ս., Յավրոյան Ժ.Վ., Հակոբյան Ն.Ռ., Հովհաննիսյան Ա.Գ., Սարգսյան Է.Գ. Ֆիսկալատինի <i>in vivo</i> ազդեցությունը առնետի գլխուղեղի բջիջների կորիզային մատրիքսում լիպիդների բաղադրության վրա.....	33
Մկրտչյան Ժ.Յ. Արգիճի և Մասրիկ գետերի ստորին հոսանքի ազատ ապրող ինֆուզորիաները և դրանց դերը կենսահնդիկացիայում.....	38
Սահակյան Ս.Գ., Կարապետյան Մ.Ա., Ն.ՅՈՒ. Աղամյան, Չուրաբյան Բ.Ս. Տոկոֆերոլի հակաօքսիդանտիկ դերը սուր թթվածնաթափոցի առաջացած արյան ցուցանիշների շեղումների շտկման գործում.....	43
Մինասբեկյան Լ.Ա. Հացահատիկի ծիւրերի կորիզային ենթաֆրակցիաների Ֆոսֆոլիպիդային կազմի փոփոխումը մմ-միջակայքի էլեկտրամագնիսական ալիքների ներքո.....	52
Բարսեղյան Ռ.Է., Պետրոսյան Ռ.Ա., Նիկողոսյան Մ.Ա. Հայաստանի լեռնային, նախալեռնային և հարթավայրային գոտիներում ճագարների կոկցիդիոզի տարածվածության համեմատական վերլուծությունը.....	61
Հովսեփյան Ա.Ա., Խաչիկյան Թ.Գ., Մամյան Ա.Ս., Ստեփանյան Լ.Գ., Համբարյան Լ.Ռ. Սևանա լճի պելագիալի և ափամերձ գոտիների ֆիտոպլանկտոնային համակեցությունների որակական բնութագրերը.....	69
Առաքելյան Ա.Ս. Տաշիր գետի արծաթափայլ ծածանի <i>Carassius gibelio</i> (bloch, 1773) (<i>actinopterygii</i> , <i>cypriniformes</i>) որոշ կենսաբանական առանձնահատկությունները.....	77
Գալստյան Մ.Յ., Սիմոնյան Լ.Լ. Կենսահումուսի ֆոնի վրա բնական հանքային հումքա- տեսակների տարբեր չափաբանակների տնտեսական արդյունավետությունը լոլիկի դաշտերում.....	84
Կոբեյան Յ.Յ. Երևանյան լճի և Ախպարա ջրամբարի Էկոլոգոսանիտարական վիճակի գնահատումը.....	88
Պետրոսյան Ռ.Կ. <i>Darevka Rostombekowi</i> կուսածին մողեսի պարթենոգենետիկ տեսակի օրական ակտիվությունը	93
Խեչոյան Մ.Ս. Անտառների դեգրադացիան և նրա արտահայտվածությունը Հայաստանի Հանրապետության տարածքում.....	97
Սայաթյան Յ.Յ., Վարդանյան Է.Ա., Ավետիսյան Գ.Դ. ՀՀ Տավուշի մարզի բնական լանդշաֆտ- ների մարդածին փոփոխվածությունը ժամանակակից հողօգտագործման հիման վրա..	102

•Համառոտ հաղորդումներ•

Նաղաշյան Յ.Զ., Մարտիրոսյան Ա.Ա., Հակոբյան Ա.Ռ., Գրիգորյան Լ.Յ. Ձկների իլյութոֆթիդիկ տարածվածությունը Արարատյան դաշտավայրի լճակային տնտեսություններում.....	109
--	-----

СОДЕРЖАНИЕ

•Экспериментальные и теоретические статьи•

<i>Пипоян С.Х., Габриелян Б.К., Тигранян Э.А., Варданян Т.В., Барсегян Н.Э., Хачатрян А.Г.</i> Армянские названия таксономических единиц рыб Армении.....	6
<i>Гукасян Г.Т., Арутюнян А.А., Григорян А.С., Цатинян А.С., Гаспарян Г.В.</i> Симпатолити- ческие свойства производных пиримидинов и пиридо[1,2-а] пиримидинов.....	13
<i>Саргсян Т.А.</i> Исследование корневой системы растений в природных кормовых угольях г. Арагац.....	17
<i>Геворкян Э.С., Адамян Ц.И., Гукасян Л.Э.</i> Коррекция гемодинамических показателей студентов маслом лаванды в процессе учебной нагрузки.....	21
<i>Григорян М.М.</i> Садовые формы древесных растений в озеленении городов и населенных пунктов Армении, перспективы их обогащения.....	27
<i>Геворкян Э.С., Явоян Ж.В., Акопян Н.Р., Оганесян А.Г., Саргсян Э.Г.</i> In vivo действие цисплатина на содержание липидов в препаратах ядерного матрикса из клеток головного мозга крыс.....	33
<i>Мкртчян Ж.Г.</i> Свободноживущие инфузории в нижнем течении рек Аргичи и Масрик и их роль в биоиндикации.....	38
<i>Саакян С.Г., Карапетян М.А., Адамян Н.Ю., Зурабян К.С.</i> Антигипоксическая роль токоферола в сдвигах гематологических параметров при острой гипоксии.....	43
<i>Минасбекян Л.А.</i> Изменение содержания фосфолипидов ядерных субфракций проростков пшеницы под действием эм волн мм-диапазона.....	52
<i>Барсегян Р.Э., Петросян Р.А., Никогосян М.А.</i> Сравнительный анализ распространенности кокцидиоза кроликов в горной, предгорной и равнинной зонах Армении.....	61
<i>Овсепян А.А., Хачикян Т.Г., Мамян А.С., Степанян Л.Г., Гамбарян Л.Р.</i> Качественные характеристики фитопланктонных сообществ пелагиальных и прибрежных зон озера Севан.....	69
<i>Аракелян А.С.</i> Некоторые биологические особенности серебряного карася <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1773) (<i>Actinopterygii</i> , cypriniformes) р.Ташир.....	77
<i>Галстян М.А., Симонян Л.Л.</i> Экономическая эффективность различных количеств природных минеральных меллиорантов на помидорных плантациях на фоне биогумуса.....	84
<i>Кобелян Р.О.</i> Оценка эколого-санитарного состояния Ереванского озера и водохранилища Ахпара.....	88
<i>Петросян Р.К.</i> Суточная активность партеногенетического вида <i>Darevikia Rostombekowi</i>	93
<i>Хечоян М.С.</i> Деградация лесов и их выражение на территории Республики Армения.....	97
<i>Саядян О.Я., Варданян Е.А., Аветисян Г.Д.</i> Антропогенные изменения природных ландшафтов Тавушского региона в свете современного землепользования.....	102

•Краткие сообщения•

<i>Нагамян О.З., Мартиросян А.А., А Акопян Р., Григорян Л.Г.</i> Распространенность ихтиофтироза рыб в прудовых хозяйствах Араратской долины.....	109
--	-----

CONTENTS

•Experimental and theoretical articles•

<i>Pipoyan S.Kh., Gabrielyan B.K., Tigranyan E.A., Vardanyan T.V., Barseghyan N.E., Khachatryan H.G.</i> The Armenian names of taxonomic units of fishes in Armenia.....	6
<i>Ghukasyan G.T., Harutyunyan A.A., Grigoryan A.S., Tsatinyan A.S., Gasparyan H.V.</i> Sympatholitic properties of pyrimidine and pyrido[1,2-a] pyrimidine derivatives.....	13
<i>Sargsyan T.A.</i> Study of plant root system in natural grasslands of Mt. Aragats.....	17
<i>Gevorgyan E.S., Adamyan C.I., Ghukasyan L.E.</i> The corrections and changes of students hemodynamic indicators using of lavanda oil when they are under students educational overload	21
<i>Grigoryan M.M.</i> The use of garden form trees and shrubs in landscape gardening in Armenia and the prospective of the upgrade.....	27
<i>Gevorgyan E.S., Yavroyan Zh.V., Hakobyan N.R., Hovhannisyan A.G., Sargsyan E.G.</i> Cisplatin in vivo action on lipid content in nuclear matrix from rat brain cells.....	33
<i>Mkrtchyan Zh.H.</i> Free-living infusorians of the downstreams of Argichi and Masrik rivers and their role in bioindication.....	38
<i>Sahakyan S.G., Karapetyan M.A., Adamyan N.Yu., Zurabyan K.S.</i> Study of antihypoxic role of tocopherol on the blood indices' shifts caused by acute hypoxia.....	43
<i>Minasbekyan L.A.</i> Changes in the composition of phospholipids in nuclear subfractions of wheat seedlings under influence of em waves of mm-diapasone.....	52
<i>Barseghyan R.E., Petrosyan R.A., Nikoghosyan M.A.</i> Comparative analysis of prevalence of coccidiosis of domestic rabbits from mountain, foothill and plain zones of Armenia.....	61
<i>Hovsepyan A.A., Khacikyan T.G., Mamyas A.S., Stepanyan L.G., Hambaryan L.R.</i> Qualitative characteristics of phytoplankton communities of pelagial and coastal zones of lake Sevan.....	69
<i>Arakelyan A. S.</i> The some biological characteristics of Crussian carp <i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1773) (Actinopterygii, cypriniformes) inhabiting in river Tashir.....	77
<i>Galstyan M.A., Simonyan L.L.</i> Economic efficiency of various norms of natural meliorants types on tomato plantations on the background of biohumus.....	84
<i>Kobelyan H.H.</i> Assessment of the ecological and sanitary state of the Yerevan Lake and Akhpara reservoir.....	88
<i>Petrosyan R.K.</i> Daily activities of parthenogenetic <i>Darevskia Rostombekowi</i> species.....	93
<i>Khechoyan M.S.</i> Forest degradation and its expression in the territory of Republic of Armenia.....	97
<i>Sayadyan H.Y., Vardanyan E.A., Avetisyan G.D.</i> The antropogenic alterations of Tavush region natural landscapes under the light of modern land-use.....	102
•Short communication•	
<i>Naghashyan H.Z., Martirosyan A.A., Hakobyan A.R., Grigoryan L.H.</i> The prevalence of fish ichthyophthiriosis in pond farms of the Ararat plain.....	109



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 3(70), 2018

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՁՎՆԵՐԻ ԿԱՐԳԱԲԱՆԱԿԱՆ ՄԻԱՎՈՐՆԵՐԻ ՀԱՅԵՐԵՆ ԱՆՎԱՆՈՒՄՆԵՐԸ

Ս.Խ. ՊԻՊՈՅԱՆ¹, Բ.Կ. ԳԱԲՐԻԵԼՅԱՆ², Է.Ա. ՏԻԳՐԱՆՅԱՆ¹,
Տ.Վ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ², Ն.Է. ԲԱՐՍԵՂՅԱՆ², Յ.Գ. ԽԱԶՍՏՐՅԱՆ²

¹Խ. Արոյանի անվան հայկական պետական մանկավարժական
համալսարան, s.pipoyan@gmail.com

²ՀՀ ԳԱԱ Կենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոն,
Կենդանաբանության ինստիտուտ, biology.arakelyan@gmail.com

Վերլուծված և ներկայացված են Հայաստանի ջրակալներում և գետերում մինչ այժմ հայտնի 48 ձկնատեսակի, 4 ենթատեսակի և մեկ հիբրիդային ձևի հայերեն անվանումներն ըստ նրանց կարգաբանական պատկանելության: Առաջարկվում է այդ անվանումներն այսուհետ շրջանառել բոլոր գիտական հիմնարկներում, ուսումնական հաստատություններում, գերատեսչություններում, զանգվածային լրատվական միջոցներում, օգտագործել թարգմանական աշխատանքներում, դրանով իսկ նպաստելով ձկների հանրաճանաչության մեծացմանը Հայաստանի բնակչության լայն շրջանակներում:

Ձկներ – հայերեն անվանումներ – Հայաստանի ջրակալներ

Проанализированы и представлены армянские названия известных до настоящего времени в водоемах Армении 48 видов, 4 подвидов и одной гибридной формы рыб, в соответствии с их таксономической принадлежностью. Предлагается эти названия широко распространять во всех научных учреждениях, учебных заведениях, ведомствах, средствах массовой информации, использовать в переводческой практике, содействуя тем самым повышению узнаваемости рыб среди широких кругов населения Армении.

Рыбы – армянские названия – водоемы Армении

The Armenian names of 48 species, 4 subspecies and one hybrid form of fish inhabiting Armenia were analyzed and presented in accordance with their taxonomic affiliation. It is proposed these names to be widely disseminated in all scientific and educational institutions, departments, the media, and used in translation practices, thereby promoting the recognition of fish among a wide range of population of Armenia.

Fish – Armenian names – waterbodies of Armenia

Մինչ 1920-ական թվականները Հայաստանի ջրակալներում բնակվում էին 22 տեսակի պատկանող ձկներ, որոնցից մեկը՝ իշխանը *Salmo ischchan* ներկայացված էր 4 ենթատեսակներով [6, 7]: 1924-1927 թթ. ընթացքում Սևանա լճի ձկնաբույս-նավետության բարձրացման նպատակով այստեղ է ներմուծվել և հետագայում կլիմավարժվել սիգը: Այնուհետև, մալարիայի դեմ կենսաբանական պայքար մղելու նպատակով 1934 թ. Հայաստան է ներմուծվել Յուսիսային Ամերիկայի ջրակալներում տարածված զամբուգիան, իսկ հետագայում, 1960-ական թվականներին, առանձին

ջրակալների բուսական պլանկտոնի և ջրային բույսերի պաշարները արդյունավետ օգտագործելու ապրանքային նպատակով՝ սպիտակ ամուրը և սպիտակ հաստաճակատը [2]: Հետագա տարիներին, ձկնաբուծության զարգացման նպատակով, Հայաստան են ներմուծվել կամ պատահականորեն ներթափանցել են բազմաթիվ նոր ձկնատեսակներ [10-13, 16], որոնք բնորոշ չէին մեր տարածաշրջանի համար և, հետևաբար, չունեին հայերեն համարժեք և համընդհանուր ընդունված անվանումներ: Միաժամանակ վերջին տարիների ընթացքում գիտական, գիտահանրամատչելի, ուսումնական, ուսումնաստանողականության մեջ, պաշտոնական գրություններում ու կայքէջերում, ինչպես նաև այլ աղբյուրներում հրապարակված նյութերում հաճախ նույն ձկնատեսակին հայերենում տարբեր անվանումներով են կոչում, ինչն տարբերություններ է առաջացնում ընթերցողների մոտ: Ելնելով վերոգրյալից, մենք մեր առջև խնդիր ենք դրել միասնականացնել Հայաստանի ջրակալներում հանդիպող ձկների մինչ այժմ արծարծվող հայերեն անվանումները և երաշխավորել դրանց օգտագործումը բոլոր տիպի հրապարակումներում, ինչն էլ հանդիսանում է սույն աշխատանքի նպատակը:

Հայաստանի ջրակալներում տարածված առանձին ձկնատեսակների հայերեն անվանումների սահմանման համար մեր կողմից հաշվի են առնվել նախկինում տարբեր գրական աղբյուրներում հրապարակված անվանումները (աղ. 1):

Աղյուսակ 1. Հայաստանում տարածված ձկների կարգաբանական միավորների գործածական անվանումները գրական տարբեր աղբյուրներում

Լատիներեն անվանումներ	Ըստ Դադիկյանի, 1971 [2]	Ըստ Հայաստանի բնաշխարհի, 2006 [3]	Ըստ Գրիգորյանի, 2008 [1]	Ըստ Պիպոյանի, 2012 [4]	Ըստ Հայրապետյանի և ուրիշների, 2018 [5]
<i>Salmo ischchan</i>	Իշխան	Իշխան	Ֆորել Սևանի	Իշխան	Սևանի իշխան
<i>Salmo ischchan gegarkuni</i>	Գեղարքունի իշխան	Գեղարքունի	Գեղարքունի իշխան	Գեղարքունի	-
<i>Salmo ischchan aestivalis</i>	Ամառային իշխան	Ամառային իշխան	Իշխան ամառային	Ամառային իշխան	-
<i>Salmo ischchan ischchan</i>	Ձմեռային իշխան	Ձմեռային իշխան	Իշխան ձմեռային	Ձմեռային իշխան	-
<i>Salmo ischchan danilewskii</i>	Բոջակ իշխան	Բոջակ	Բոջակ իշխան /բախ, դոլակ/	Բոջակ	-
<i>Salmo trutta</i>	Կարմրախայտ	Կարմրախայտ	Կարմրախայտ /Ֆորել գետային/	Կարմրախայտ	Կարմրախայտ
<i>Salmo caspius</i>	Սաղմոն	-	Սաղմոն կասպյան	-	-
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	-	Ծիածանախայտ	Ֆորել ծիածանային	Ծիածանախայտ	Ծիածանախայտ Ֆորել, ծիածանախայտ Ֆորել
<i>Coregonus lavaretus</i>	Սևանի սիգ	Սիգ	Սիգ	Սիգ	Սիգ
<i>Rhodeus sericeus</i>	-	-	Դառնածուկ սովորական	Դառնուկ	Դառնուկ
<i>Barbus cyri</i>	Քուռի բեղլու	Քուռի բեղլու	Բեղածուկ Քուռի	Քուռի /Կուրի/ բեղլու, Քուռի /Կուրի/ բեղածուկ	Կուրի բեղածուկ
<i>Barbus goktschaicus</i>	Սևանի բեղլու	Սևանի բեղլու	Բեղածուկ Սևանի	Սևանի բեղլու, Սևանի բեղածուկ	Սևանի բեղածուկ
<i>Luciobarbus capito</i>	Ճանար	Ճանար	Բեղածուկ Ճանարի /Ճանար/	Ճանար	Ճանար
<i>Luciobarbus mursa</i>	Մուրծա	Մուրծա	Բեղածուկ Արաքսի/մուրծա/, մորազ, դուղա	-	Մուրծա Մուրծի
<i>Capoeta sevangi</i>	Սևանի կողակ	Սևանի կողակ	Սևանի կողակ	Սևանի կողակ	Սևանի կողակ
<i>Capoeta capoeta</i>	Քուռի կողակ	Քուռի կողակ	Քուռի կողակ	Քուռի կողակ	Կուրի կողակ
<i>Carassius gibelio</i>	-	Արծաթափայլ կարաս	Կարասածուկ արծաթափայլ	Արծաթափայլ կարաս	Արծաթափայլ կարաս
<i>Cyprinus carpio</i>	Ծածան	Ծածան	Գետածածան /սազան/	Ծածան	Ծածան

<i>Gobio gobio</i>	-	Սովորական բառթակ	Քարթակ /խարակածուկ/ սովորական	Սովորական բառթակ	Սովորական բառթակ
<i>Romanogobio macropterus</i>	Քառթակ	-	Քարթակ անդրկովկասյան /Քուռի/	Քուռի բառթակ	Կուրի բառթակ
<i>Pseudorasbora parva</i>	-	Ամուրյան նրբաձկնիկ	-	-	Ամուրյան նրբաձկնիկ
<i>Abramis brama</i>		Բրամ	Բրամ	Բրամ	Բրամ
<i>Blicca bjoerkna transcaucasica</i>	Հայկական գուստերա	Գուստերա	Վտառածուկ	Գուստերա	Փայլածուկ /գուստերա/
<i>Acanthobrama microlepis</i>	Մանրաթեփուկ	Մանրաթեփուկ	Սևահոնք /մանրաթեփուկ/	-	Մանրաթեփուկ
<i>Alburnoides eichwaldii</i>	Հայկական տառեխիկ	Արագաշարժ	Ճապալ սովորական հայկական	Արևելյան տառեխիկ	Արևելյան արագաշարժ, Արևելյան տառեխիկ
<i>Alburnus hoheneri</i>	Անդրկովկասյան սպիտակածուկ	Անդրկովկասյան սպիտակածուկ	Անդրկովկասյան կաչողածուկ	-	Անդրկովկասյան սպիտակածուկ
<i>Alburnus filippii</i>	Քուռի սպիտակածուկ	Քուռի սպիտակածուկ	Քուռի կամ Ֆիլիպիի կաչողածուկ	-	Կուրի սպիտակածուկ
<i>Alburnus chalcoides</i>	-	-	Շահմահի կասայան	-	-
<i>Leucaspis delineatus</i>	-	Արծաթածուկ	Արծաթաձկնիկ	Արծաթաձկնիկ	Արծաթածուկ
<i>Leuciscus aspius</i>	Հաշամ	Հաշամ	Հաշամ սովորական /ծիածուկ/	Հաշամ	Հաշամ
<i>Chondrostoma cyri</i>	Ենթաբերան, արաբսյան ենթաբերան	Քուռի ենթաբերան	Ենթաբերան Քուռի	-	Արաբսյան ենթաբերան Կուրի ենթաբերան
<i>Rutilus rutilus schelkovnikovi</i>	Հայկական կարմրակն	Հայկական կարմրակն	Կարմրակն հայկական /մանրածածան, լաստ/	Հայկական կարմրակն	Հայկական կարմրակն
<i>Rutilus caspius</i>	-	-	Կարմրակն կասայան /կրլա/	-	-
<i>Squalius orientalis</i>	Թեփուղ	Թեփուղ	Գլխածուկ /թեփուղ/	Կովկասյան թեփուղ	Կովկասյան թեփուղ
<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	-	Խայտաբղետ հաստաճակատ	Խայտաբղետ հաստա-ճակատ	Խայտաբղետ հաստա-ճակատ	Խայտաբղետ հաստա-ճակատ
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	Լայնաճակատ	Սպիտակ հաստաճակատ	Հաստա-ճակատ	Սպիտակ հաստաճակատ	Սպիտակ հաստաճակատ
<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Սպիտակ ամուր	Սպիտակ ամուր	Ամուր սպիտակ	Սպիտակ ամուր	Սպիտակ ամուր
<i>Mylopharyngodon piceus</i>	-	Սև ամուր	-	Սև ամուր	Սև ամուր
<i>Oxynoemachilus angorae</i>	Անգորական լերկածուկ	Անգորական լերկածուկ	Մերկածուկ անգորական	Անգորական լերկածուկ	Անգորական լերկածուկ
<i>Oxynoemachilus brandtii</i>	Քուռի լերկածուկ	Քուռի լերկածուկ	Մերկածուկ Քուռի	-	Կուրի լերկածուկ
<i>Sabanejewia aurata</i>	Ծական	Ոսկեգույն ծական	Ծական ոսկեգույն	Ոսկեգույն ծական	Ոսկեգույն ծական
<i>Silurus glanis</i>	Լոբո	Սովորական լոբո	Լոբո սովորական /եվրոպական/	Սովորական լոբո	Սովորական լոբո
<i>Ictalurus punctatus</i>	-	Ջրանցքային լոբո	-	Ջրանցքային լոբոյիկ	Ջրանցքային լոբոյիկ
Perciformes	-	-	Պերկեսակերպեր	Պերկեսակերպեր	-
Percidae	-	-	Պերկեսայիններ	-	-
<i>Sander lucioperca</i>	-	-	Շիդածուկ սովորական	Սուդակ	Սովորական շիդածուկ
<i>Neogobius fluviatilis</i>	-	Ավազային ցիկածուկ	Կապտածուկ ավազային	Ավազային ցիկածուկ	Ավազային ցիկածուկ
<i>Knipowitschia caucasica</i>	-	Կովկասյան ցիկածուկ	-	Կովկասյան ցիկածուկ	Կովկասյան ցիկածուկ
<i>Gambusia holbrooki</i>	Գամբուզիա	Միսիսիայան գամբուզիա	Հոլբրուկի գամբուզիա	Հոլբրուկի գամբուզիա	Հոլբրուկի գամբուզիա

<i>Gambusia affinis</i>	Գամբուզիա	Միսիսիայան գամբուզիա	Գամբուզիա սովորական	-	-
<i>Huso huso</i>	-	-	Թառափ	Բելուզա	-
<i>Acipenser baerii</i>	-	-	Մորե սիբիրյան	Սիբիրական թառափ	-
<i>Acipenser ruthenus</i>	-	-	Չուբա	Ստերյադ	-
<i>Acipenser stellatus</i>	-	-	Չուբիսի	Սևրյուզա	-
<i>Acipenser nudiiventris</i>	-	-	Սեպադունչ	-	-

Չկների կարգերի և ընտանիքների համար սահմանված անվանումներին տվել ենք համապատասխանաբար «-կերպեր» և «-այիններ» վերջածանցները, ինչը միևնույն ժամանակ արագորակաբար է Գրիգորյանի կոդից [1] և բառակազմական առումով համապատասխանում է այդ եզրույթներին տրվող լատիներեն “-formes” և “-dae” վերջածանցներին: Առանձին տեսակներին տրվող հայերեն անվանումները սահմանելու համար հաշվի ենք առել տվյալ տեսակի լատիներեն անվանման էթիմոլոգիան: Այն դեպքերում, երբ գիտական ու գիտահանրամատչելի գրականության մեջ արմատացած է եղել ռուսալեզու գրականությունից վերցրած անվանումները, մենք այդ անվանումները թողել ենք անփոփոխ: Տարբերություններից խուսափելու համար յուրաքանչյուր կարգաբանական միավորի համար ներկայացրել ենք դրանց լատիներեն, անգլերեն և ռուսերեն անվանումները, հիմք ընդունելով ձկների դասակարգման մեջ լայնորեն ընդունված եզրույթաբանությունը [4, 15, 17]:

Գրական աղբյուրների ուսումնասիրման [2, 6, 7, 10-14, 16] և գիտական շրջանակներում քննարկումների արդյունքում ստորև ներկայացնում ենք Հայաստանի ջրակայներում ներկայում հայտնի տեղաբնակ, ներմուծված, կլիմայավարժված, ներթափանցած կամ բուծվող 48 ձկնատեսակի, 4 ենթատեսակի և մեկ հիբրիդային ձևի հայերեն անվանումներն ըստ նրանց ցեղային, ինչպես նաև ընտանիքների և կարգերի պատկանելության (աղ. 2):

Աղյուսակ 2. Հայաստանի բնական և արհեստական ջրակայներում հանդիպող ձկների կարգաբանական միավորների անվանումները

Հայերեն	Լատիներեն	Անգլերեն	Ռուսերեն
Սաղմոնակերպեր	Salmoniformes	Salmonids	Лососеобразные
Սաղմոնայիններ	Salmonidae	Salmons	Лососевые
Իշխան	<i>Salmo ischchan</i>	Sevan trout	Севанская форель, ишхан
Գեղարքունի	<i>Salmo ischchan gegarkuni</i>	Gegharkuni	Гегаркуни
Ամառային իշխան	<i>Salmo ischchan aestivalis</i>	Summer bakhtak	Летний ишхан
Ձմեռային իշխան	<i>Salmo ischchan ischchan</i>	Winter bakhtak	Зимний ишхан
Բոջակ	<i>Salmo ischchan danilewskii</i>	Bojak	Боджак
Կարմրախայտ	<i>Salmo trutta</i>	Brown trout	Ручьевая форель
Կասպյան սաղմոն	<i>Salmo caspius</i>	Caspian trout	Каспийский лосось
Ծիածանախայտ*	<i>Oncorhynchus mykiss (=Parasalmo mykiss)</i>	Rainbow trout	Радужная форель
Սիգայիններ	Coregonidae	Whitefishes	Сиговые
Սիգ**	<i>Coregonus lavaretus</i>	Whitefish, lavaret	Сиг
Ծածանակերպեր	Cypriniformes	Cyprinid fishes	Карпообразные
Ծածանայիններ	Cyprinidae	Carp	Карповые
Դառնածուկ**	<i>Rhodeus amarus</i>	European bitterling	Горчак
Կուրի բեղաձուկ	<i>Barbus cyri</i>	Kura barbel	Куринский усач
Սևանի բեղաձուկ	<i>Barbus goktschaicus</i>	Gokcha barbel	Севанский усач

Ճանար	<i>Luciobarbus capito</i>	Bulatmai barbel	Усач-чанари
Մուրծա	<i>Luciobarbus mursa</i>	Mursa	Мурца
Սևանի կողակ	<i>Capoeta sevangi</i>	Sevan khramicarp, Sevanian scrapper	Севанская храмуля
Կուրի կողակ	<i>Capoeta capoeta capoeta</i>	Khramicarp, scrapper	Куринская храмуля
Անդրկասպյան կողակ**	<i>Capoeta capoeta heratiensis</i>	Transcasian scrapper	Закаспийская храмуля
Արծաթափայլ կարաս**	<i>Carassius gibelio</i>	Crucian carp	Серебряный карась
Ծածան	<i>Cyprinus carpio</i>	Common carp	Сазан
Սովորական բառթակ **	<i>Gobio gobio</i>	Gudgeon	Обыкновенный пескарь
Կուրի բառթակ	<i>Romanogobio macropterus</i>	South Caucasian gudgeon	Куринский пескарь
Ամուրյան նրբածուկ**	<i>Pseudorasbora parva</i>	Stone moroko	Амурский чебачок
Բրամ**	<i>Abramis brama</i>	Bream	Лещ
Անդրկովկասյան գուստերա	<i>Blicca bjoerkna transcaucasica</i>	White bream, silver bream	Закавказская густера
Մանրաթեփուկ	<i>Acanthobrama microlepis</i>	Blackbrow bleak	Чернобровка
Արևելյան տառեխիկ	<i>Alburnoides eichwaldii</i>	Kura chub	Восточная быстрянка
Անդրկովկասյան սպիտակածուկ	<i>Alburnus hohenerkeri</i>	North Caucasian bleak	Закавказская уклейка
Կուրի սպիտակածուկ	<i>Alburnus filippii</i>	Kura bleak	Куринская уклейка
Կասպյան սպիտակածուկ**	<i>Alburnus chalcoides</i>	Danube bleak, Caspian shemaya	Шемая
Արծաթածուկ**	<i>Leucaspis delineatus</i>	Sunbleak, belica	Верховка, овсянка
Հաշամ	<i>Leuciscus aspius</i>	Asp	Хашам, жерех
Կուրի ենթաբերան	<i>Chondrostoma cyri</i>	Kura nase	Куринский подуст
Հայկական կարմրակն	<i>Rutilus rutilus schelkovnikovi</i>	Armenian roach	Армянская плотва
Կասպյան կարմրակն**	<i>Rutilus rutilus caspius</i>	Caspian roach	Каспийская плотва
Արևելյան թեփուղ	<i>Squalius orientalis</i>	Chub	Кавказский голавль
Խայտաբղետ հաստաճակատ*	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>	Bighead carp	Пестрый толстолобик
Սպիտակ հաստաճակատ*	<i>Hypophthalmichthys molitix</i>	Silver carp	Белый толстолобик
Սպիտակ ամուր*	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	Grass carp	Белый амур
Սև ամուր*	<i>Mylopharyngodon piceus</i>	Black carp	Черный амур
Բալիտորայիներ	Nemacheilidae	Stone loaches	Балиторовые
Անգորական լերկածուկ	<i>Oxyneomacheilus angorae</i>	Angora loach	Ангорский голец
Կուրի լերկածուկ	<i>Oxyneomacheilus brandtii</i>	Kura loach	Куринский голец
Ծականայիներ	Cobitidae	True loaches	Вьюновые
Ոսկեգույն ծական	<i>Sabanejewia aurata</i>	Golden spined loach	Золотистая щиповка
Լոթյակերպեր	Siluriformes	Catfishes	Сомообразные
Լոթայիներ	Siluridae	Silurid	Сомовые
Սովորական լոթ	<i>Silurus glanis</i>	Wels catfish, sheatfish	Обыкновенный сом
Կատվալոթայիներ	Ictaluridae	Ictalurids	Кошачьи сомы
Ջրանցքային լոթյիկ*	<i>Ictalurus punctatus</i>	Channel catfish	Канальный сомик
Պերկեսակերպեր	Perciformes	Perch-like fishes	Окунеобразные

Պերկեսայիններ	Percidae	Perches, darters	Окуневые
Գայլածկնանման պերկես**	<i>Sander lucioperca</i>	Zander, pike-perch	Судак
Սովորական պերկես**	<i>Perca fluviatilis</i>	Perch	Обыкновенный окунь
Ցիկլածկնայիններ	Gobiidae	Gobies	Бычковые
Ավազային ցիկլածուկ**	<i>Neogobius fluviatilis</i>	Monkey goby	Бычок-песочник
Կովկասյան ցիկլածուկ**	<i>Knipowitschia caucasica</i>	Caucasian dwarf goby	Кавказский бубыр
Ծածանատամա-վորակերպեր	Cyprinodontiformes	Cyprinodonts	Карпозубообразные
Պեցիլայիններ	Poeciliidae	Livebearers, mosquito fishes	Пецилиевые
Հոլբրուկի գամբուզիա**	<i>Gambusia holbrooki</i>	Eastern mosquitofish	Гамбузия Гольбрука, гольбрукская гамбузия
Սովորական գամբուզիա**	<i>Gambusia affinis</i>	Western mosquitofish	Обыкновенная гамбузия
Օձածկակերպեր	Anguliformes	Eels	Угреобразные
Օձածկայիններ	Anguillidae	True eels	Угревые
Սովորական օձածուկ*	<i>Anguilla anguilla</i>	Common eel	Обыкновенный угорь
Թառափակերպեր	Acipenseriformes	Sturgeons	Осетрообразные
Թառափայիններ	Acipenseridae	Sturgeons	Осетровые
Բելուգա*	<i>Huso huso</i>	Great sturgeon	Белуга
Սիբիրյան թառափ*	<i>Acipenser baerii</i>	Siberian sturgeon	Сибирский осетр
Ստերլյադ*	<i>Acipenser ruthenus</i>	Sterlet	Стерлядь
Սևրյուգա*	<i>Acipenser stellatus</i>	Starred sturgeon	Севрюга
Սեպաղուկ թառափ*	<i>Acipenser nudiiventris</i>	Bastard sturgeon	Шип
Բեստեր*	<i>Huso huso</i> × <i>Acipenser ruthenus</i>	Bester	Бестер

*- ձկնատեսակներ, որոնք բուծվում են Հայաստանի ձկնային տնտեսություններում, որտեղից կարող են պատահաբար հայտնվել բնական ջրակայներում կամ գետերում ու բնակվել այստեղ անորոշ երկար ժամանակ: Բնական պայմաններում հավաստի բազմացման դեպքեր դեռևս բացահայտված չեն:

** - ձկնատեսակներ, որոնք բնիկ չեն Հայաստանի ջրային էկոհամակարգերի համար, ներթափանցել և կլիմայավարժվել են տեղի պայմաններին վերջին տասնամյակների ընթացքում: Բազմանում են բնական պայմաններում:

Բացի վերոգրյալ կարգաբանական եզրույթներից, հայերենում բավական հաճախ օգտագործվում է «ֆորել» բառը, որը հաճախ տրվում է ծիածանախայտին՝ «ծիածանափայլ ֆորել» անվանմամբ, երբեմն նաև իշխանին՝ «ֆորել Սևանի» անվանմամբ [1]: Ընդհանուր առմամբ, «ֆորել» անվանում են անուշահամ ջրերում բնակվող սաղմոնայինների ընտանիքին պատկանող որոշ ձկների, որոնք պատկանում են սաղմոնների (*Salmo*), խաղաղօվկիանոսյան սաղմոնների (*Oncorhynchus*) և լեռն սաղմոնների (*Salvelinus*) ցեղերին: Ֆորելներ են համարվում նաև Հայաստանի ջրակայներում և գետերում տարածված իշխանը և կարմրախայտը: Հաշվի առնելով, որ «ֆորել» բառը օտարածին է, ծագում է գերմաներեն «Forelle» բառից, որը նշանակում է սև և կարմիր պտերով պատված ձուկ, առաջարկում ենք հայերենում «ֆորել» եզրույթի փոխարեն օգտագործել «խայտածուկ» եզրույթը, որն ավելի բարեհունչ է և մատնանշում է դրա տակ հասկացվող ձկների արտաքին հատկանիշը՝ «խայտեր (պտեր) ունեցող ձուկ»:

Այսպիսով, մեր կողմից փորձ է կատարվել հայերենում ընդունված բառակազմական սկզբունքների հիման վրա ճշգրտել, հիմնավորել և կայունացնել Հայաստանում մինչ այժմ հայտնի բոլոր ձկների կարգաբանական միավորների հայերեն տարբեր, հաճախ չհիմնավորված անվանումները մեկ անվան տակ: Առաջարկվում է այդ անվանումներն այսուհետ շրջանառել բոլոր գիտական հիմնարկներում, ուսումնական հաստատություններում, գերատեսչություններում, զանգվածային լրատվական միջոցներ-

րում, օգտագործել թարգմանչական աշխատանքներում, դրանով իսկ նպաստելով ձկների հանրաճանաչության մեծացմանը Հայաստանում, ինչպես նաև հանրապետության ջրային էկոհամակարգերի պահպանությանն ուղղված միջոցառումների առավել արդյունավետ իրականացմանը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Գրիգորյան Զ.Զ.* Հայերեն կենդանաբանական տերմինաբանություն (վերլուծություն և սկզբունքներ): ՀՀ ԳԱԱ §Գիտություն, հրատ., Երևան, 264 էջ, 2008:
2. *Ղադիկյան Մ.Գ.* Հայաստանի ձկները: Հայկական ՍՍՀ ԳԱ հրատարակչություն, Երևան, 215 էջ, 1971:
3. Հայաստանի բնաշխարհ. Հանրագիտարան. Երևան, 692 էջ, 2006:
4. *Հայրապետյան Տ.Ա., Ասլանյան Ա.Վ., Պապով Գ.Յ., Ղազարյան Ա.Ս.* Հայաստանի ողնաշարավորներ կենդանիների անվանումների լատիներեն-հայերեն-ռուսերեն-անգլերեն բառարան: Երևան. ԵՊՀ հրատ., 136 էջ, 2018:
5. *Պիպոյան Մ.* Ձկնաբանություն և ձկնաբուծություն: Երևան: ՀՀ ԿԳՆ կրթության ազգային ինստիտուտ, 256 էջ, 2012:
6. *Барач Г.П.* Рыбы Армении. Тр. Севан. гидробиол. ст. 6, с. 5-70, 1940.
7. *Державин А.Н.* Рыбы реки Кара-Су. Известия бакинской ихтиологической лаборатории. II, вып. 1, с. 161-184, 1926.
8. *Левин Б.А., Рубенян А.Р.* Аннотированный список ихтиофауны Армении. В кн. “Экология озера Севан в период повышения его уровня. Результаты исследований Российско-Армянской биологической экспедиции по гидроэкологическому обследованию озера Севан (Армения) (2005-2009 гг.)”. Наука ДНЦ, Махачкала, с. 229-242, 2010.
9. *Левин Б.А., Рубенян А.Р.* О новых ихтиологических находках в Армении. Российский журнал биологических инвазий, 1, с. 39-45, 2012.
10. *Սիպոյան Ս.Մ.* Современная ихтиофауна рек Армении. Уч. записки. Армянский гос. педагогический ун-т им. Х. Абовяна, 11, 1, с. 19-23, 2009.
11. *Սիպոյան Ս.Մ.* Ихтиофауна Армении: этапы формирования и современное состояние. ISBN 978-3-8473-9977-3, 548 с., 2012.
12. *Սիպոյան Ս.Մ.* Обнаружение речного угря *Anguilla anguilla* в водах Армении. Биолог. журн. Армении, 67, 3, с. 104-106, 2015.
13. *Սիպոյան Ս.Մ., Տիգրանյան Ջ.Ա.* Список рыб водоемов Армении. Биолог. журн. Армении, 51, 4, с. 258-265, 1998.
14. *Սիպոյան Ս.Մ., Տիգրանյան Ջ.Ա.* Современная ихтиофауна Армении. Вopr. ихтиологии, 42, 5, с. 601-604, 2002.
15. Пятиязычный словарь названий животных. Рыбы. Латинский-русский-английский-немецкий-французский. М., Рус.яз., 734 с., 1989.
16. *Gabrielyan B.K.* An Annotated Checklist of Freshwater Fishes of Armenia. Naga, The ICLARM Quarterly, 24, 3 & 4, July-Desember, p. 23-29, 2001.
17. <http://www.fishbase.org>.

Ստացվել է 22.06.2018



Биол. журн. Армении, 3 (70), 2018

СИМПАТОЛИТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПРОИЗВОДНЫХ ПИРИМИДИНОВ И ПИРИДО[1,2-а]ПИРИМИДИНОВ

Г.Т. ГУКАСЯН¹, А.А. АРУТЮНЯН^{1,2}, А.С. ГРИГОРЯН²,
А.С. ЦАТИНЯН², Г.В. ГАСПАРЯН²

¹Российско-Армянский (Славянский) университет, Ереван
gdanag@email.com

²Научно-технологический центр органической и фармацевтической
химии Национальной академии наук РА
harutyunyan.arthur@yahoo.com

Исследованы симпатолитические свойства новых производных пиримидинов и пиридо[1,2-а]пиримидинов, в том числе двух, проявляющих сильные антимоноаминоксидазные (МАО) свойства. Показано, что наиболее активное в качестве ингибитора МАО 3-изобутилтиопроизводное проявляет также некоторые симпатолитические свойства. Полученные данные указывают на возможность создания антидепрессантов на основе ингибиторов МАО, которые, благодаря одновременно проявляемой симпатолитической активности, будут значительно менее безопасны, ввиду снижения риска артериальной гипертензии, вызываемой указанными препаратами.

Пиримидины – антимоноаминоксидазная активность – гипертензивное действие ингибиторов – симпатолитическая активность ингибиторов МАО

Ուսումնասիրվել են պիրիդո[1,2-а]պիրիմիդինի երկու ածանցյալների սիմպաթոլիտիկ հատկությունները, որոնք ցուցաբերում են ուժեղ հակամոնոամինօքսիդազային (ՄԱՕ) հատկություններ: Ցույց էտրվել, որ ՄԱՕ-առավել ակտիվ արգելակիչներ հանդես են գալիս 3-իզոբուտիլթիո ածանցյալը՝ ցուցաբերելով նաև որոշակի սիմպաթոլիտիկ հատկություն: Ստացված տվյալները վկայում են հակադեպրեսսանտային դեդորայթի ստեղծման սկզբունքային հնարավորության մասին, ՄԱՕ-ի արգելակիչների հիման վրա, որոնք միաժամանակ դրսևորում են սիմպաթոլիտիկ ակտիվություն, և զգալիորեն պակաս անվտանգ կլինեն նշված միացությունների կողմից հարուցված արտերիալ հիպերտենզիայի վտանգի նվազեցման նկատմամբ:

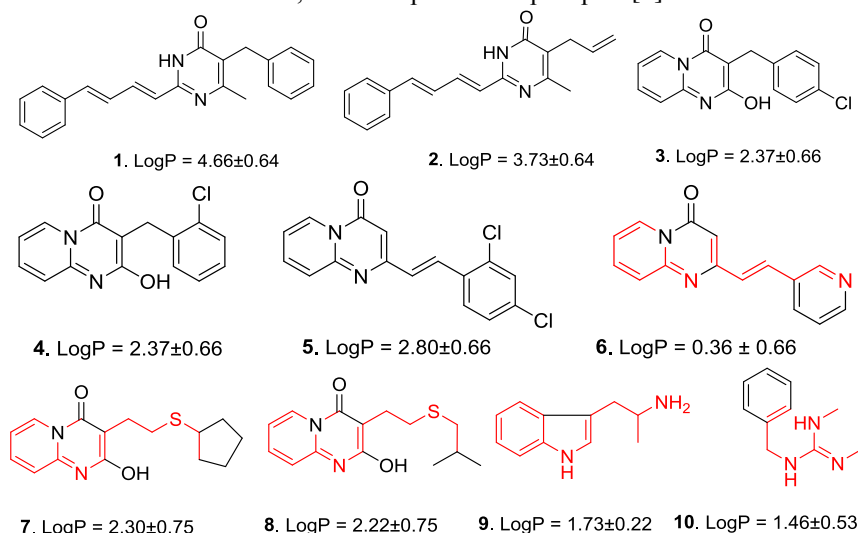
Պիրիմիդին – հակա-մոնոամինօքսիդազային ակտիվություն – արգելակիչների հիպերտենզիանային ազդեցություն – սիմպաթոլիտիկ ակտիվություն

The sympatholytic properties of pyrimidines and pyrido[1,2-a]pyrimidine derivatives, involving two, that exhibit strong antimonooamine oxidase (MAO) properties, are investigated. It was shown that the 3-isobutylthio derivative is most active as an MAO inhibitor and exhibits some sympatholytic properties. The obtained data point to the possibility of creating antidepressant medications on the basis of MAO inhibitors, which, due to simultaneous manifestation of sympatholytic activity, will be significantly less safe due to reduction of the risk of arterial hypertension caused by these drugs.

Pyrimidines – antimonooaminoxidase activity–hypertensive action of MAO inhibitors – the vas deferens the rat – sympatholytic activity of MAO inhibitors

Гипертоническая болезнь (ГБ) – одна из самых распространенных заболеваний сердечно-сосудистой системы, проявляющаяся повышением артериального давления и, как следствие, приводящая к поражению органов-мишеней: сердца, почек, головного мозга, глаз. Наблюдающееся в последние десятилетия усиление различных стрессогенных воздействий на человека привело к увеличению не только психических заболеваний, но и ГБ, поскольку психоэмоциональные стрессовые ситуации являются, наряду с другими, важнейшими этиологическими причинами возникновения артериальной гипертензии [7]. Для лечения депрессивных состояний в медицинской практике широко применяются различные антидепрессанты, в том числе ингибиторы фермента моноаминоксидазы (МАО) (ипрониазид, ниламид, пиразидол, индопан и др.). Фармакологический эффект последних заключается в торможении метаболизма симпатомиметических аминов и 5-гидрокситриптофана посредством ингибирования МАО. Вместе с тем, препараты указанной группы повышают в постганглионарных симпатических нейронах уровень нейромедиатора норадреналина, оказывающего сильное сосудосуживающее и прессорное действие [1, 4, 6]. Именно этим объясняется наиболее серьезный побочный эффект препаратов – ингибиторов МАО, которые при приеме могут привести к гипертоническому кризу, особенно при приеме с пищей экзогенных симпатомиметических аминов. Исходя из этого, представляется обоснованным поиск антидепрессантов нового типа, которые одновременно с антимонаминоксидазным действием обладали бы также и симпатолитическими свойствами, то есть нивелировали симпатомиметический эффект, действуя по типу “двухствольного ружья”.

В связи с этим нами изучены симпатолитические свойства двух замещенных 2-(4-фе-нилбутаденилпиримидинов **1,2** и замещенных производных пиридо[1,2-а]пиримидинов **3-8** [5]. Особый интерес представляет изучение упомянутых свойств среди S-циклопентил- и S-изобутилпроизводных пиридо[1,2-а]пиримидина **7** и **8**, поскольку ранее было обнаружено, что указанные соединения проявляют сильные антимонаминоксидазные свойства, аналогичные по силе действия известному контрольному препарату индопану **9**, причем соединение **8** значительно менее токсично, чем контрольный препарат [3].



Материал и методика. В опытах на изолированном семявыносящем протоке крысы изучено действие соединений на постганглионарные симпатические нервные волокна и на адренорецепторы по описанному методу [2]. О симпатолитической активности соединений судили по уменьшению амплитуды сокращений органа, вызванных трансмуральным электрическим раздражением (0,1 мсек, 80 имп/сек, супрамаксимальное напряжение в течение 3 сек через каждые 1,5 мин). Об адренолитической активности – по уменьшению сокращений протока, вызванных норадреналином в концентрации $1 \cdot 10^{-6}$ г/мл. Соединения испытывались в концентрации 0,05 мкмоль/мл. Препаратом сравнения служил гипотензивный препарат бетанидин **10**, действие которого связано с блокадой симпатических нервов, снабжающих кровеносные сосуды. В исследовании использовано 16 крыс самцов массой 180-200 г. Всего проведено 28 опытов.

Коэффициенты липофильности (logP) соединений **1-10**, являющихся одними из важных молекулярных дескрипторов при изучении взаимосвязей между строением и биологической активностью, получены в компьютерной программе ACD logP (пакет ACD/Labs).

Результаты и обсуждение. Установлено, что изученные соединения, за исключением производного пиридина **2**, обладают некоторым симпатолитическим действием и почти не влияют на адренорецепторы.

Как уже отмечалось, 3-(2-алкилсульфанил)-2-гидрокси-4Н-пиридо[1,2-а]пиридин-4-оны **7,8** проявляют сильные антимоноаминоксидазные свойства (ингибирование моноаминоксидазы из мозга крыс в дозе 1 мкмоль/мл на 87% (**7**), 94% (**8**), контрольный препарат индопан **9** - 86%) [3].

Изучение симпатолитических свойств соединений **7, 8** (контрольный препарат бетанидин **10**) показало, что они обладают слабым и кратковременным симпатолитическим действием, несколько большим у соединения **8**, и не действуют на адренорецепторы (табл.1).

Таблица 1. Симпатолитическое и адренолитическое действия производных пиридина **1,2**, пиридо[1,2-а]пиримидинов **3-8** и бетанидина **10**

Соединение № / logP	Симпатолитическое действие (уменьшение амплитуды сокращений протока, вызванных электрическим раздражением, в % к контролю)		Адренолитическое действие (уменьшение амплитуды сокращений протока, вызванных норадреналином в концентрации $1 \cdot 10^{-6}$ г/мл в % к контролю)	
	через 10 мин	через 60 мин	через 10 мин	через 60 мин
1 / 4.66±0.64	1	1	1	42
2 / 3.73±0.64	1	1	1	1
3 / 2.37±0.75	1	1	1	+36
4 / 2.37±0.75	14	12	+43	1
5 / 2.80±0.66	35±40,7	51±24	+38±41,3	17±29,5
6 / 0.36±0.66	51±46	17±30	43±30,5	+20±27,6
7 / 2.30±0.75	20±22,3	38±27,3	1	1
8 / 2.22±0.75	54±31,8	40±41,5	15±37,7	16±28,6
10 / 1.46±0.53	82 ± 8,9	93 ± 6,1	+36± 183,6	+272 ± 183,0

+ – увеличение амплитуды сокращений органа, вызванных норадреналином, в концентрации $1 \cdot 10^{-6}$ г/мл. , в % к контролю.

Сравнение строения изучаемых соединений и контрольных препаратов показало, что оба производных пиридо[1,2-а]пиридина (с циклопентильным радикалом (соединение **7**) и изобутильным радикалом (соединение **8**)), индопан **9** и бетанидин **10** обнаруживают определенное структурное сходство.

Для соединений **7-9** – это ароматическое кольцо и два гетероатома, связанные между собой цепочкой бутена-1, а для соединений **7, 8** и **10** – это фрагменты циклического амидина и фенильного кольца. Такое структурное сходство подтверждается также наименьшими коэффициентами липофильности в изученном ряду соединений **7-10**, имеющими близкие значения. Как следует из табл.1, в указанном ряду симпатолитические свойства проявляют соединения с рассчитанным значением $\log P$ меньше 2.80 ± 0.66 , в то время как у неактивных пиримидинов **1,2** коэффициент существенно выше (4.66 и 3.73). Та же закономерность отмечена также в отношении контрольных препаратов: индопана **9** ($\log P$ 1.73 ± 0.22) и бетанидина **10** ($\log P$ 1.46 ± 0.53). По-видимому, в некоторой степени структурно сходные боковые цепи и фенильная группа в соединениях **7-9** определяют антимоноаминоксидазное действие соединений, в то время как амидиновый фрагмент в соединениях **7, 8** и гуанидиновый фрагмент в соединении **10** определяют симпатолитические свойства соединений. Можно отметить, что фрагмент гуанидина содержит и другие симпатолитические препараты – гуанетидин, гуаноксан, дебризохин, гуаназодин. Таким образом, среди изученных соединений, производные пиридо[1,2-а]пиримидинов **7, 8**, ввиду определенного структурного сходства как с препаратами – ингибиторами МАО, так и с симпатолитическими препаратами, а также имеющие близкие рассчитанные коэффициенты липофильности ($\log P$) и проявляющие, благодаря этому, двойственную антимоноаминоксидазную и симпатолитическую активность, могут рассматриваться как перспективные соединения для изыскания новых активных и малотоксичных антидепрессантов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авакян О.М. Семьявыносящий проток крысы как тест-объект для отбора симпатолитических соединений. Биолог. журн. Армении, 21, 6, с. 8-17, 1968.
2. Авакян О.М. Симптоадреналовая система. Наука, Л., с. 95, 1977.
3. Артериальная гипертония. Руководство для врачей. Под ред. Р.Г. Оганова, ВНОК, Гос. НИИ профилактич. мед. Росмедтехнологий. М., ГЭОТАР Медиа, 192 с., 2008.
4. Арутюнян А.А., Гаспарян Г.В., Сукасян Р.С., Григорян А.С. Новые сильные ингибиторы моноаминоксидазы – 3-(2-циклопентил- и изобутилсульфанилэтил)пиридо-[1,2-а]пиримидины. Хим. ж. Армении, 69, 3, с. 362-365, 2016.
5. Гукасян Г.Т. Синтез 2-стирилпроизводных пиридо[1,2-а]пиримидина. Хим. ж. Армении, 70, 3, с. 412-416, 2017.
6. Малин И., Медведев В. М. Побочное действие антидепрессантов. Психиатрия и психофармакотерапия, 4, 5, с. 10-19.
7. Терапия антидепрессантами и прочие методы лечения депрессивных расстройств. Доклад Рабочей группы CINP на основе обзора доказательных данных. Редакторы Т. Багай, Х. Грунце, Н. Сарториус. Пер. на русский, М., 216 с., 2008.

Поступила 04.07.2018



Biolog. Journal of Armenia, 3 (70), 2018

STUDY OF PLANT ROOT SYSTEM IN NATURAL GRASSLANDS OF Mt. ARAGATS

T.A. SARGSYAN

Centre for Ecological-Noosphere Studies of NAS of Armenia
tatevik.sargsyan@cens.am

The work is devoted to the investigation of plant underground biomass changes along the vertical belts of south-west slope of Mt. Aragats. It is well-known, that the production rate and stability of mountain pastures and hayfields are mainly determined by the capacity of plant root system. It was revealed that according to vertical belts the coarse fraction of roots (diameter more than 1 mm) varied within 1023-2357 g, volume and absorbing surface – 4.3-9.8 dm³ and 34-89 m² per unit area of pasture, correspondingly. Meanwhile, the maximum values of all studied parameters were found in the subalpine and minimum ones in dry steppe zones except of root fine fraction (diameter 0.25-1 mm). In addition, a close relationship between all studied root biometrical parameters was revealed.

Grasslands – plant root biomass – root volume – root absorbing surface

Աշխատանքը նվիրված է Արագած լեռան հարավ-արևմտյան լանջի ուղղաձիգ գոտիականության երկայնքով բույսերի ստորգետնյա զանգվածի փոփոխման ուսումնասիրմանը: Հայտնի է, որ լեռնային արոտների և խոտհարքների արդյունավետության մակարդակը ու կայունությունը հիմնականում պայմանավորված է բույսերի արմատային համակարգի հզորությամբ: Պարզվել է, որ արմատների կոպիտ զանգվածն (տրամագիծը ավելի քան 1 մմ) ըստ ուղղաձիգ գոտիականության տատանվել է 1023-2357 գ, ծավալը և կլանող մակերևույթը՝ համապատասխանաբար 4.3-9.8 դմ³ և 34-89 մ² արոտի միավոր մակերեսի հաշվով: Միևնույն ժամանակ, ուսումնասիրված բոլոր ցուցանիշների բարձր արժեք դիտվել է ենթալպյան, իսկ նվազագույնը՝ չոր տափաստանային գոտում, բացառությամբ արմատների նուրբ ֆրակցիայի (տրամագիծը 0.25-1 մմ): Հայտնաբերվել է նաև սերտ փոխկապվածություն՝ արմատների բոլոր ուսումնասիրված կենսաբանական ցուցանիշների միջև:

*Կերահանդակներ-բույսերի արմատային զանգված-արմատների ծավալ-
արմատների կլանող մակերևույթ*

Работа посвящена исследованию изменений подземной биомассы растений вдоль вертикальных поясов юго-западного склона горы Арагац. Известно, что уровень продуктивности и устойчивость горных пастбищ и сенокосов в основном определяются мощностью корневой системы растений. Обнаружено, что по вертикальной поясности грубая фракция корней (с диаметром более чем 1 мм) варьировала в пределах 1023-2357 г, объем и поглощающая поверхность – 4.3-9.8 дм³ и 34-89 м² в расчете на единицу площади пастбищ, соответственно. Между тем, максимальные значения всех изученных параметров были обнаружены в субальпийском, а минимальные – в сухостепном поясе, за исключением тонкой фракции корней (диаметр 0.25-1 мм). Установлена также тесная взаимосвязь между всеми исследуемыми биометрическими параметрами корней.

*Кормовые угодья – биомасса корней растений – объём корней – поглощающая
поверхность корней*

Natural grasslands of Armenia serve as a principal fodder resource for animal husbandry. The proportion of pastures and hayfields makes about 60% of the country's agricultural lands. Many studies have shown [4, 9, 10] that production level of local grasslands is rather low mainly due to insufficient amount of precipitation and uncontrolled grazing. It is well-known that in mountain ecosystems the productivity of plant associations and their functional stability are closely related to the level of root capacity. In root biomass there are two fractions, including coarse or conductive (diameter > 1 mm) and fine-absorbing (0.25-1 mm), which provide plants with water and mineral elements. Besides, thanks to root system soils are enriched with humus, moreover root nodule bacteria of legumes also fix and accumulate atmospheric nitrogen [1,7]. Therefore, investigation of the structure of herbage plant roots and their distribution by soil layers has an important practical significance for increasing production rate of natural grasslands.

Many studies have shown that underground biomass makes of a significant proportion in total yield of mountain ecosystems, although this phenomenon mainly depends on the peculiarities of plant species and their location along vertical zones [2,8,12,13]. This work addresses the study on biometric parameters of fodder plants underground biomass sampled from different vertical zones.

Materials and methods. The study was carried out in 2013-2015 at natural grasslands of Nerqin Sasnashen community of Aragatsotnmarz (Armenia). The experimental sites were located in the dry steppe (1000-1400 m), meadow-steppe (1700-2200 m) and sub-alpine zones (2400-2670 m a.s.l.) on southwest slope of Mt. Aragats. At the experimental sites there are 3 types of soils (bright chestnut, chernozem and mountain meadows) the content of humus varied within 3-15%, pH – 7-5.5, nitrogen – 0.13-1.0, phosphorus – 0.15-0.5, potassium – 2.6-1.0%. Mean annual precipitation along studied vertical belts fluctuated from 300 to 800 mm and air temperature within 7.5-2.5°C. The following genera of grass, legume and forbs meadow groups dominated in studied experimental sites: *Bromus* L., *Poa* L., *Agropyrum* Gartn., *Festuca* L., *Phleum* L., *Stipa* L., *Koeleria* Pers., *Onobrychis* Mill., *Trifolium* L., *Vicia* L., *Artemisia* L., *Euphorbia* L., *Achillea* L., *Prangos* Lindl., *Scabiosa* L., *Betonica* L. [3, 11].

Sampling of root biomass was carried out at three experimental sites on a depth 20-30 cm of soil layer using folding meter (with 5.0 dm² surface). To separate the coarse and fine root fractions, the soil samples were washed using sieves with pores' diameter 1 and 0.25 mm, correspondingly. The volume of coarse fraction was determined using graduated cylinder and absorbing surface by I. Kolosov method [6]. Then, both root fractions were dried at 65-70°C and weighed. Statistical analysis of experimental data was done using IBM SPSS Software.

Results and Discussion. The data on root coarse fraction biometric parameters obtained for studied experimental plots are presented in the tab. 1. It is obvious that the mean value of root dry weight, volume and absorbing surface varied within 1023-2357 g, 4.3-9.8 dm³ and 34-89 m², correspondingly, per 1m² soil surface. The maximum value of studied parameters was observed in subalpine zone, which exceeded the same indices for dry steppe zone by 2.3-2.6 and meadow steppe 1.2-1.7 times. This phenomenon may be explained by lower level of root decomposition observed at higher zone than those located below [5].

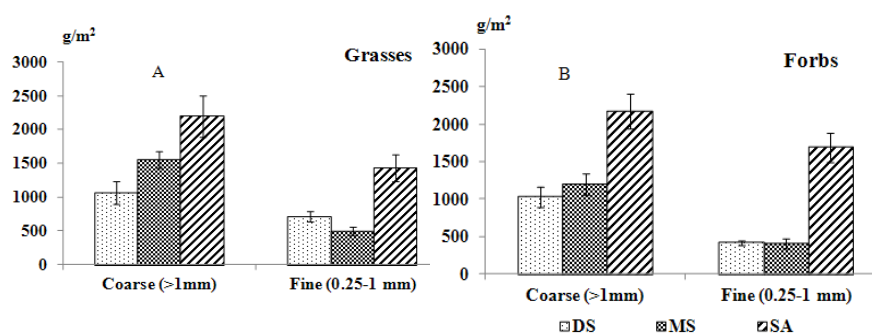
It was revealed that there is a wide range of variation and close correlation between studied parameters, i.e. the higher root biomass the larger its volume and absorbing surface indices. For example, the coefficient of variation (the ratio of maximum value to minimum) changed within 2.5-4.3; 2.0-4.4 and 1.8-10.6 correspondingly for root biomass, volume and absorbing surface, which probably was connected with the patchiness of vegetation cover. ANOVA t-test analysis revealed a significant difference (p<0.05) between all studied parameters except root absorbing surface obtained for meadow steppe and subalpine zones.

Table 1. Changes in some biometric parameters (per 1m² area) of coarseroot fraction according to vertical belts

Vertical belt	Dry weight, g	Volume, dm ³	Absorbing surface, m ²
Dry steppe	<u>1023±105</u>	<u>4.3±0.5</u>	<u>34±2.9</u>
	657-1617	2.9-5.8	25-46
Meadow steppe	<u>1531±89</u>	<u>5.8±0.3</u>	<u>76±6.3</u>
	605-2620	2.5-11	15-158
Subalpine	<u>2357±254</u>	<u>9.8±0.8</u>	<u>89±7.8</u>
	1136-4078	6.2-14.2	45-145

The data on dry weight of root coarse and fine fractions (diameter more than 1 mm and 0.25-1 mm respectively) of studied plant groups for 3 experimental sites are presented in fig.1.

The root coarse fraction of this plant group varied within 1026-2171 g/m² and similarly to grasses it increased bottom-up according to studied vertical belts.

**Fig. 1.** Impact of vertical zones on roots' coarse and fine fractions

Approximately equal values of fine fraction were found in the dry and meadow steppe zones (≈ 410 g/m²), as to subalpine zone this parameter was more than 4 times higher than in the lower zones. Moreover, a significant difference was observed between the dry weight of both fractions of the studied plant groups ($p < 0.05$). It is necessary to mark that the weight of coarse fraction always exceeds the fine one from 1.3 to 3 times depending on vertical belts, and as a rule, the maximum values were found in meadow steppe zone. Statistical analysis showed that the standard error of mean values varied within 7-15% and revealed a significant difference ($p < 0.05$) between the dry weight of coarse and fine root fractions of both plant groups except the data on forbs grown at subalpine zone. A wide range of variations of some biometrical parameters of grasslands' underground biomass located at three vertical zones of Mt. Aragats was revealed. The maximum values of all studied parameters were found in subalpine and minimum steppe zones. It was shown that roots coarse fraction of grass and forbs plants exceeded the fine one by 1.5-2.5; 3.1-2.9 and 1.5-1.3 for the dry steppe, meadow steppe and subalpine zones.

The work was done under the supervision of Dr. agric. sci. B.Kh. Mezhunts.

REFERENCES

1. Հայաստանի ազգային ԳԱ: Երևան, 232, էջ 2007:
2. Հայրապետյան Է.Ս., Շիրինյան Ա.Վ. Ազդեցությունը: Երևան «Աստղիկ» հրատ, 407 էջ, 2003:
3. Колосов И.И. Поглощительная деятельность корневых систем растений. М., изд-во «АН СССР», 1962, 388 с.
4. Межуниц Б.Х., Навасардян М.А., Саргсян Т.А. Состояние пастбищ сухостепной зоны Араратской котловины Армении и пути их оптимизации. Сб. матер. междунар. конф. «Устойчивое развитие горных территорий в условиях глобальных изменений», Владикавказ, 5,3, с.119-123, 2010.
5. Межуниц Б.Х., Сагателян А.К., Навасардян М.А. Исследование злаковой формации как важного кормового ресурса горных пастбищ и сенокосов Армении. III междунар. научно-практическая конф. «Современные научные исследования: инновации и опыт», Екатеринбург, с. 93-96, 2014.
6. Саргсян Т.А., Межуниц Б.Х. Характер распределения биомассы в фитоценозах разных вертикальных поясов Арагацского массива. Матер. междунар. науч. конф. «Проблема безопасности пищевых продуктов и продовольственной обеспеченности». Ереван, с. 354-357, 2015.
7. Титлянова А.А., Косых А.П., Миронычева-Токарева Н.П., Романова Н.П. Подземные органы растений в травяных экосистемах. Новосибирск, Наука, 128 с. 1996.
8. Хитрян Н.К. Гидротермический режим почвы, урожай растений и проблема его прогнозирования. Тр. Института почвоведения и агрохимии, 11, с. 71-78, 1976.
9. Эседуллаев С.Т., Шмелева Н.В. Особенности аккумуляции азота многолетними бобовыми травами в чистых и смешанных посевах в Верхневолжье. Биологические аспекты плодородия почв, 93, 6, с.16-18, 2016.
10. Fiala K. Belowground plant biomass of grassland ecosystems and its variation according to ecological factors. Ecology (Bratislava), 29, 2, pp. 182-206, 2010.
11. Ghazaryan H. Soils of Armenia. JRC technical reports “Soil resources of Mediterranean and Caucasus countries”, pp. 2-15, 2013.
12. Luscher A.A., Mueller-Harvey I., Soussana J.F., Rees R.M., Peyraud J.L. Potential of legume-based grassland-livestock systems in Europe: a review. Grass and forage science, 69, 2, pp. 206-228, 2014.
13. Mezhunts B.Kh. The influence of some landscape factors on distribution of plant underground biomass in soils of mountain ecosystems of Armenia. Geography and Natural Resources, 4, pp. 165-169, 2012.

Received on 19.04.2018



Биолог. журн. Армении, 3 (70), 2018

КОРРЕКЦИЯ ГЕМОДИНАМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТУДЕНТОВ МАСЛОМ ЛАВАНДЫ В ПРОЦЕССЕ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ

Э.С. ГЕВОРКЯН, Ц.И. АДАМЯН, Л.Э. ГУКАСЯН

Ереванский госуниверситет, кафедра физиологии человека и животных
emma.gevorkyan@ysu.am

Исследована динамика показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов при учебной нагрузке, сопровождаемой холодной ингаляцией маслом лаванды. Показано корригирующее влияние масла лаванды на уровень кардиогемодинамических показателей и функциональное состояние организма в процессе встраивания в учебный процесс.

Гемодинамические показатели – масло лаванды – учебная нагрузка – ароматерапия

Ուսումնական ծանրաբեռնվածության պայմաններում ուսումնասիրվել է ուսանողների սիրտ-անոթային համակարգի ցուցանիշների փոփոխության դինամիկան, որն ուղեկցվել է նարդոսի յուղով սառն ինհալացիայով: Դիտվել է ուսումնական գործընթացի ընթացքում հեմոդինամիկայի ցուցանիշների և օրգանիզմի գործառնական վիճակի վրա նարդոսի յուղի կարգավորիչ ազդեցությունը:

Հեմոդինամիկայի ցուցանիշներ – նարդոսի յուղ – ուսումնական ծանրաբեռնվածություն – արոմաթերապիա

The dynamics of the indices of the functional state of the cardiovascular system of students with the academic load, accompanied by cold inhalation of lavender oil, is investigated. The corrective effect of lavender oil on the level of cardiohemodynamic indices and the functional state of the organism during involvement in the learning process is demonstrated.

Hemodynamic parameters – lavender oil – workload – aromatherapy

В последние годы обострилась проблема профилактики психосоматических нарушений в состоянии здоровья населения. Повышенное эмоциональное напряжение современного образа жизни привело к росту числа расстройств, в возникновении которых существенная роль принадлежит психоэмоциональным факторам. Среди них ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, язвенная болезнь, ряд заболеваний органов дыхания и другие. Особую остроту эта проблема приобрела среди учащейся молодежи. Большинство имеющихся исследований по выявлению причинно-следственных связей состояния здоровья с факторами среды обитания, в частности с факторами среды обучения, касаются популяции детей дошкольного и школьного возрастов [2, 12]. В меньшей степени изучено состояние

здоровья и формирующие его факторы среди студенческой молодежи. У большинства студентов в процессе обучения наблюдается понижение уровня адаптации к условиям окружающей среды, уменьшаются функциональные резервы организма. Согласно литературным данным, работоспособность студентов претерпевает динамические изменения как в течение учебного дня, так и недели, месяца, года, а также в период зачетов и экзаменационной сессии [4, 9]. В настоящее время широко обсуждается вопрос о возможности использования с целью профилактики и коррекции чрезмерного напряжения адаптационных механизмов и повышения функционального состояния организма студентов нефармакологических методов коррекции. В работах ряда авторов показано корригирующее влияние антистрессорных сборов лекарственных трав, сиропов (“Сокровища природы”, “Валетон”, “Настойка лимонника”, “Горный сбор” и др.), а также физических нагрузок различной интенсивности, массажа, функциональной музыки, ароматических масел и др. на функциональные показатели различных категорий людей [3]. Согласно литературным данным, важную роль в оптимизации процессов труда и отдыха, повышении настроения и работоспособности играют растительные ароматические масла, а их эргогенное влияние объясняется адаптационным воздействием на организм и мобилизацией его функциональных резервов [7, 11]. Применение обонятельных воздействий эфирными маслами является неинвазивным, легко реализуемым, не требующим сложного технического оснащения вариантом обеспечения реабилитационного процесса, что, несомненно, удобно для применения в процессе учебных занятий. Обзор уже имеющихся исследований, посвященных использованию ароматерапии как средства понижения уровня тревожности, также подтвердил эффективность данного метода и отсутствие при этом побочных эффектов. Однако данные исследования в основном были проведены на больных, имеющих различные патологии и функциональные нарушения [11]. Одним из давно известных в народной медицине умеренно-седативных средств является эфирное масло лаванды. Установлено, что оно эффективнее, чем традиционные медицинские технологии, снимает стресс-индуцируемое напряжение и повышает толерантность организма к нагрузкам различного типа [13, 14]. Летучие компоненты лаванды стимулируют выведение токсинов из организма, оказывают бактерицидное действие, усиливают кровообращение и обменные процессы в организме. Восстанавливается работоспособность на фоне умственного и эмоционального перенапряжения, выравнивается психоэмоциональное состояние при синдроме хронической усталости [7, 11]. Поскольку каждому уровню функционирования организма соответствует эквивалентный уровень активности аппарата кровообращения, то мы предприняли попытку оценить эффект однократного обонятельного воздействия эфирного масла лаванды на показатели кардиогемодинамики студентов в процессе вработывания в учебный процесс.

Материал и методика. Исследование проведено на 40 студентках-добровольцах биологического и химического факультетов Ереванского государственного университета в возрасте 18–20 лет. Все обследуемые были здоровы. Каждый участник обследовался дважды – до и после сеанса ароматкоррекции. Использовалось чистое ароматическое масло лаванды (производитель ООО “Натуральные масла”, г. Солнечногорск, ТУ 9158-004-08628011-00). Ароматкоррекция осуществлялась методом холодной ингаляции, продолжительность сеанса составляла 15 мин. Согласно литературным данным, эффект однократного воздействия эфирных масел наблюдается в интервале 5-15-минутной экспозиции [12]. Перед началом исследований проводились индивидуальные пробы на переносимость используемого запаха. В процессе проведения курса ингаляций аллергических реакций выявлено не было. Студентки позитивно относились к процедуре ароматкоррекции. Оценивались и вы-

числялись следующие показатели кардиогемодинамики: ЧСС – частота сердечных сокращений; САД – систолическое, ДАД – диастолическое, ПД – пульсовое, СДД – среднединамическое и АДср – среднее артериальное давления; СО – систолический и МОК – минутный объемы крови. Измерение ЧСС и основных показателей артериального давления осуществлялось по показателям автоматического тонометра марки “BALANSEKH 8097”. Расчетным методом вычислялись также следующие коэффициенты: КВ – коэффициент выносливости; АП – адаптационный потенциал кровообращения; ТСК – тип саморегуляции кровообращения; УФС – уровень функционального состояния; ОПСС – общее периферическое сопротивление сосудов; ИВРМ – индекс внешней работы миокарда; ИНМ – индекс напряжения миокарда, КЭК – коэффициент экономичности кровообращения, КЭМ – коэффициент эффективности миокарда. Для всех испытуемых рассчитывался также масса-ростовой индекс – МРИ, в связи с чем регистрировались также анкетные данные студентов: точный возраст на период экспериментов, рост, вес, предпочтения (хобби). Величина АП кровообращения до 2,1 свидетельствует о хороших функциональных возможностях организма и состоянии удовлетворительной адаптации; от 2,11 до 3,2 – о состоянии функционального напряжения; выше 3,2 – срыве процесса адаптации. ТСК характеризует фенотипические особенности организма. Колебание ТСК в диапазоне 90–110 свидетельствует о преобладании сердечно-сосудистого показателя, выше 110 – сосудистого типа; менее 90 – сердечного типа саморегуляции. Все измерения проводились в один и тот же день недели в утренние часы (после первого урока). За неделю до экспериментов определялся уровень основных показателей гемодинамики испытуемых (ЧСС, АДс, АДд) до начала занятий (физиологическая норма). Психосоматическое состояние студентов оценивалось методом индивидуального опроса. Математико-статистическая обработка результатов экспериментальных исследований предусматривала вычисление средней величины и ее ошибки ($M \pm m$). Оценка средней величины и достоверности ситуационных сдвигов исследованных показателей осуществлялась методом дисперсионного анализа с учетом критерия t Стьюдента.

Результаты и обсуждение. Анализ результатов исследований показал, что холодная ингаляция эфирным маслом лаванды оказывает гармонизирующее влияние на субъективные ощущения и функциональное состояние студентов, свидетельством чего является динамика исследованных показателей кардиогемодинамики опытной группы испытуемых. При исходном обследовании было установлено, что большинству испытуемых свойственны признаки эмоционального напряжения. В процессе вработывания в учебную нагрузку 68,8% студенток жаловались на сонливость, слабость, плохую концентрацию внимания, низкую работоспособность, раздражительность, головные боли и др. Через 15 мин экспозиции эфирным маслом лаванды, согласно проведенному опросу, у большинства испытуемых наблюдалось понижение степени психоэмоционального напряжения, улучшалось самочувствие, повышалась работоспособность.

Анализ уровня кардиогемодинамических показателей испытуемых выявил, что после часовой учебной нагрузки (период вработывания) у большинства испытуемых наблюдается несколько повышенный по сравнению с физиологической нормой уровень основных показателей гемодинамики (САД, ДАД, СДД), подтверждением чего является и уровень АП (2,27), находящегося в зоне напряжения регуляторных механизмов. Последнее свидетельствует о том, что вработывание в учебный процесс дается студентам высокой “физиологической ценой”, напряжением регуляторных систем организма и сдвигом равновесия в сторону доминирования в вегетативной регуляции функций симпатической активности. Расчетный показатель ПД в среднем составлял $37,64 \pm 3,74$ мм рт. ст. О некоторой симпатизации ритма сердца в начале учебной нагрузки свидетельствует и повышенный уровень ЧСС студентов (в норме $83,07 \pm 1,28$), ИВРМ, УФС и другие (табл. 1). На функциональное напряжение сердца в процессе вработывания в учебный процесс указывают и показатели ИНМ, обеспечивающего относительно низкий уровень СО и при высоких значениях ОПСС.

Таблица 1. Сдвиги кардиогемодинамических показателей студентов при ароматкоррекции маслом лаванды

Показатели	Норма	После воздействия
ЧСС, уд/мин	83,07±1,28	78,71±1,37***
САД, мм. рт. ст.	118,87±4,05	105,93±3,78***
ДАД, мм. рт. ст.	81,21±3,3	69,93±2,06***
СО, мл	55,59±3,07	60,79±2,0**
МОК, л	4,48±0,23	4,86±0,16
ПД, мм. рт. ст.	37,64±3,74	36,0±2,98
СДД, мм. рт. ст.	97,40±3,13	85,41±2,48***
АП, усл. ед.	2,27±0,08	1,95±0,07***
КВ, усл. ед.	24,60±2,37	24,38±2,44
КЭК, усл. ед.	1,42±0,03	1,36±0,02
МРИ	0,35±0,01	0,35±0,01
ТСК, усл. ед.	89,19±2,38	98,41±4,16*
АДср, мм. рт. ст.	100,03±3,18	87,92±2,61***
УФС, усл. ед.	0,49±0,04	0,62±0,03***
ОПСС	1771,0±132,1	1445,8±34,3**
ИВРМ, усл. ед.	5,52±0,30	5,35±0,24
ИНМ, усл. ед.	9,87±0,44	8,36±0,42***
КЭМ, усл. ед.	0,56±0,03	0,65±0,03**

Примечание: *- $p < 0,05$; **- $p < 0,01$; ***- $p < 0,001$

При втором тестировании гемодинамического статуса студентов, т.е. через 15 мин после однократного обонятельного воздействия эфирного масла лаванды (табл.1), наблюдалось достоверное понижение уровня почти всех исследованных параметров. Последнее дает нам основание предполагать, что однократная экспозиция в процессе учебной нагрузки эфирного масла лаванды инициирует смещение вегетативного баланса в сторону понижения симпатических влияний, сопровождаемое повышением тонуса вагуса. Так, после применения релакс-ингаляции наблюдалось достоверное понижение основных показателей гемодинамики студентов ЧСС, САД, ДАД, СДД, АДср соответственно на 5,2%, $p < 0,001$; 11,2%, $p < 0,001$; 13,6%, $p < 0,001$; 12,4%, $p < 0,001$; 12,2%, $p < 0,001$. В оценке ФС системы кровообращения большое значение имеет поддержание параллелизма в нарастании ЧСС и максимального артериального давления. Отмечался также относительно стабильный уровень ПД. Несколько низкая вариабельность гемодинамических показателей испытуемых, наблюдаемая в процессе учебной нагрузки, свидетельствует о том, что повышение активности симпатических влияний, инициируемое психоэмоциональным напряжением, ограничивается ароматкорректирующим воздействием масла лаванды. Однако показатели СО и МОК, в отличие от ЧСС и составляющих АД, повышали значения соответственно на 9,4%, $p < 0,001$; 9,3%, $p < 0,01$. Наблюдаемое повышение СО и МОК при пониженных значениях ЧСС и АД обусловлено, по всей вероятности, выраженным релаксирующим влиянием эфирного масла лаванды на сосудистый центр головного мозга, подтверждением чего является и наблюдаемое нами в данной ситуации значительное понижение сопротивления периферических сосудов-ОПСС на 18,4%, $p < 0,02$ и переход ТСК из области сердечного в область сердечно-сосудистого типа регуляции кровообращения. Сдвиг показателя регуляции в сторону сосудистого компонента свидетельствует о экономизации кровообращения и повышении функциональных резервов организма. В пользу данного предположения свидетельствует также наблюдаемый в условиях эксперимента стабильный уровень КВ, переход АП кровообращения в зону удовлетворительной адаптации и относительно стабильный уровень КЭК. Таким образом, эффект однократного обонятельного воздействия масла лаванды в

процессе учебной нагрузки заключается в усилении межсистемных взаимоотношений в организме, направленных на обеспечение оптимальных значений кардиогемодинамических показателей. Косвенным подтверждением адаптационных сдвигов, наблюдаемых в сердечно-сосудистой системе студентов при ароматерапии мас-лом лаванды, являются также понижение уровня ИНМ и повышение показателя КЭМ. В целом, как свидетельствуют сдвиги изученных показателей, состояние ЦНС после сеанса аромакоррекции эфирным маслом лаванды на фоне учебной нагрузки улучшилось, свидетельством чего является достоверный прирост показателя общего УФС исследованных студенток на 26,5% ($p < 0,001$). Несмотря на наличие многочисленных данных о влиянии масла лаванды на различные функции организма в механизме ароматерапевтического воздействия еще много неясных вопросов. Аналогичные сдвиги в активности регуляторных механизмов ритма сердца под воздействием аромата лаванды наблюдались и со стороны других авторов [12]. В исследованиях Битко, Окипняк [1] при изучении влияния пролонгированного воздействия масла лаванды на адаптацию баскетболистов к тренировочным нагрузкам показано, что после курса вдыхания масла лаванды у спортсменов улучшается адаптация к физическим нагрузкам, при этом имеет место адаптация регуляторных механизмов CCC по парасимпатическому (наиболее экономному) типу [1]. Field и др. показано, что вдыхание аромата лаванды улучшает настроение, способствует расслаблению, повышает скорость и точность выполнения математических задач [13]. Согласно Судакову и соавт., в основе реабилитационных процессов лежит неспецифический синдром дезинтеграции различных функциональных систем [10]. Реабилитационные мероприятия (в данном конкретном случае пары масла лаванды) нормализуют нарушенные под воздействием нагрузки мультипараметрические взаимоотношения различных функциональных систем организма по гомеостатическому типу. Предполагается, что ключевой структурой, через которую реализуется корригирующее влияние ароматических масел, является лимбическая система, объединяющая гиппокамп, гипоталамус, миндалевидное тело и другие образования, названные обонятельным мозгом. Согласно Николаевскому, обонятельная рецепция сопровождается активацией катехоламин-, серотонин-, эндорфинергических медиаторных звеньев ЦНС, в связи чем возможен непосредственно химический механизм воздействия ароматических веществ на слизистые носа и через всасывание в кровоток – на лимбические структуры мозга [7]. Исследованиями сотрудников неврологической клиники Крымского НИИ им Н.М. Сеченова установлено, что эфирные масла лаванды и полыни лимонной оптимизируют активность ЦНС, приводят к укреплению памяти, уменьшению времени ориентировочной реакции [8]. Довольно много публикаций, показывающих, что применение эфирных масел уменьшает как психологическое, так и гормональное проявления стресса [7, 11]. Shimada и соавт. установлено, что использование масла лаванды по сравнению с контролем существенно повышало уровень внимания [15].

Таким образом, превентивное применение эфирного масла лаванды способствует повышению адаптивных возможностей организма студентов за счет усиления процессов экономизации работы функциональных систем, что свидетельствует о возможности использования лаванды с целью модификации функционального состояния студентов к психоэмоциональным нагрузкам. На фоне пролонгированного воздействия эфирного масла лаванды адаптация к учебным нагрузкам осуществляется по парасимпатическому (более экономичному) типу регуляции сердечно-сосудистой системы организма. В связи с этим, разработка аромопрограмм и их использование в поликлиниках, здравпунктах предприятий и учебных заведений будет способствовать улучшению здоровья и качества жизни населения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Битко С.Н., Окипняк В.Г. Влияние пролонгированного воздействия эфирного масла лаванды на показатели игровой деятельности и адаптацию к физической нагрузке у баскетболистов. Вестник Черкасского университета, 39, 9-14, 2002.
2. Блинова Н.Г., Казин Э.М., Витязь С.В. Особенности психофизиологического развития и формирования приспособительных реакций к обучению у подростков в условиях гимназии. Физиология человека, 35, 6, 68-75, 2009.
3. Геворкян Э.С., Минасян С.М., Адамян Ц.И., Абрамян Э.Т. Корректирующее влияние музыки на функциональное состояние студентов. Гигиена и Санитария, 3, 85-89, 2013.
4. Кашина Ю.В. Регуляторно-адаптивный статус у студентов в начале и в конце учебного года. Ж.Фундаментальные исследования, 7, 76-78, 2011.
5. Кушнерова Н.Ф., Фоменко С.Е., Рахманин Ю.А. Профилактика стрессовых состояний у студентов очной формы обучения. Гигиена и Санитария, 1, 47-50, 2007.
6. Маренкова И.Б. Проектирование развития интеллектуальных способностей обучающихся профильной школы. Вестник ТГУ, 17, 2, 802-804, 2012.
7. Николаевский В.В. Ароматерапия. М., Медицина, 330 с., 2000.
8. Попов В.М., Сентябрьев Н.Н., Мандриков В.Б. Динамика функционального состояния организма и характеристик анаэробной работоспособности бегунов-спринтеров при воздействии эфирных масел. Научно-теоретический журнал "Ученые записки", 75, 5, 96-100, 2011.
9. Самаров В.В., Гулин А.В., Засядько К.И. Особенности функционального состояния сердечно-сосудистой системы организма учащихся из стран юго-восточной Азии и Африки в процессе адаптации к процессу обучения в вузе. Вестник ТГУ, 17, 4, 1303-1305, 2012.
10. Судаков К.В. Теория функциональных систем и профилактическая медицина. Вестник РАМН, 5, 7-14, 2001.
11. Шутова С.В. Немедикаментозная оптимизация функций мозга у студентов при адаптации к условиям обучения в вузе. Тамбов: Изд-во ТРОО "Бизнес-Наука-Общество", 169 с., 2012.
12. Duan X., Tashiro M., Wu D., Yambe T., Wang Q., Sasaki T., Kuma-gai K., Luo Y., Nitta S., Itoh M. Autonomic nervous function and localization of cerebral activity during lavender aromatic immersion. Technol. Health Care, 15, 2, 69-78, 2007.
13. Field T., Cullen C., Largie S., Diego M., Schanberg S., Kuhn C. Lavender bath oil reduces stress and crying and enhances sleep in very young infants. Early. Hum. Dev., 84, 6, 399-401, 2008.
14. Huang M.Y., Liao M.H., Wang Y.K., Huang Y.S., Wen H.C. Effect of lavender essential oil on LPS-stimulated inflammation. Am. J. Chin. Med., 40, 4, 845-859, 2012.
15. Shimada K., Fukuda S., Maeda K., Kawasaki T., Kono Y., Jissho S., Taguchi H., Yoshiyama M., Yoshikawa J. Aromatherapy alleviates endothelial dysfunction of medical staff after night-shift work: preliminary observations. Hypertens. Res., 34, (2), 264-267, 2011.

Поступила 08.02.2018



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 3(70), 2018

**ԾԱՌԱԲՈՒՅՍԵՐԻ ՊԱՐՏԻԶԱՅԻՆ ՁԵՎԵՐԻ ԱՌԿԱՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ՔԱՂԱՔՆԵՐԻ ԵՎ ԲՆԱԿԱՎԱՅՐԵՐԻ ԿԱՆԱՉԱՊԱՏՄԱՆ ՄԵՋ ԵՎ
ՀԱՐՍՏԱՑՄԱՆ ՀԵՌԱՆԿԱՐՆԵՐԸ**

Մ.Մ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ Ա. Թախտաղյանի անվ. Բուսաբանության ինստիտուտ
manikg@mail.ru

Հայաստանի բուսաբանական այգիներում և դենդրոպարկերում ներմուծված և կլիմայա-վարժեցված շուրջ 1650 անուն ծառաբույսերից մոտ 250-ը պարտիզային ձևեր են: Դրանցից շատերը դեռևս նպատակային չեն օգտագործվում հանրապետության կանաչ տնկարկներում: Տարեցտարի ավելանում են հիմնականում քանակապես, կրկնվում և գրեթե չեն հարստացվում նորերով:

Ուսումնասիրելով մի շարք պարտիզային ձևերի հարմարողականությունը մեր հանրապետության պայմաններին, առանձնացվել են առավել գեղազարդ 40 պարտիզային ձևեր և տրվել դրանց հեռանկարները տարբեր տիպի ու կատեգորիայի կանաչ տնկարկներում նպատակային օգտագործելու համար:

Ներմուծում – կանաչ տնկարկ – պարտիզային ձև – գեղազարդություն

Из 1650 интродуцированных и акклиматизированных древесных растений ботанических садов и дендропарков Армении около 250 являются садовыми формами.

Многие из этих видов пока не используются по назначению в зеленых насаждениях страны. Из года в год увеличиваясь в количестве, эти формы в основном повторяются и почти не обогащаются новыми.

В результате изучения адаптации ряда садовых форм в нашей республике отобрано 40 декоративных садовых форм для целенаправленного использования в разных типах и категориях зеленых насаждений.

Интродукция – зеленые насаждения – садовая форма – декоративность

About 250 species of 1650 introduced and acclimatized trees and shrubs in Armenia's Botanical gardens and arboretums are garden forms. Many of them are not used properly in the country's green stands. Year after year, they are increasing quantitatively and have not been replaced by new ones.

The adaptation of a number of garden forms has been studied. Forty most ornamental forms were identified as a result of our investigations. Recommendations for their use in green stands of different categories are presented.

Introduction – green stand – garden form – ornamentation

Քաղաքները, բնակավայրերը և արդյունաբերական կենտրոնները դժվար է պատկերացնել առանց գեղազարդ տնկարկների, որոնք միաժամանակ բարելավում են շրջակա միջավայրի միկրոկլիմայական և սանիտարահիգիենիկ պայմանները: Դեռևս անհիշելի ժամանակներից մարդիկ, գիտակցելով կանաչ տնկարկների դերն ու նշանակությունը, քաղաքների և այլ բնակավայրերի շուրջ ստեղծել են կանաչ գոտիներ: Մեր օրերում դա կենսական անհրաժեշտություն է համարվում:

Երևանի կանաչապատման վիճակը ներկայիս դեռևս չի բավարարում կանաչ տարածքի կազմակերպման համար ներկայացվող ժամանակակից պահանջները: Տնկարկներն աղքատ են կազմով ու կառուցվածքով, հիմնականում չեն կատարում իրենց սանիտարական, էկոլոգիական և էսթետիկական ֆունկցիաները: Նույն պատկերն ունեն նաև Հայաստանի մնացած քաղաքներն ու բնակավայրերը, որոնք կանաչապատելիս, ծառաբույսերը մեծամասամբ ընտրվել են պատահականորեն, հաշվի չառնելով մի շարք հանգամանքներ: Տարբեր տիպի կանաչ տնկարկներ նախագծելիս և հիմնադրելիս չափազանց կարևոր է հատկապես ծառատեսակների ընտրությունը և ճիշտ տնկումը, որի համար անհրաժեշտ է քաջատեղյակ լինել դրանց գեղազարդ արժանիքներին, կենսաբանական և էկոլոգիական առանձնահատկություններին, հասակային ու սեզոնային փոփոխություններին [1, 4, 6]: Կանաչապատման համար չափազանց կարևոր հատկանիշ է գեղազարդությունը, որով պետք է օժտված լինեն բոլոր տիպի ու կատեգորիայի կանաչ տնկարկները: Լանդշաֆտային ճարտարապետության և կանաչապատման համար պարտիզային ձևերի առկայությունը մեծ հարստություն է համարվում:

Ներկայիս քաղաքները և բնակավայրերը կանաչապատելիս և ծառերի ու թփերի տեսակաշարի ընտրությունը դժվար է պատկերացնել առանց պարտիզային ձևերի, որոնք, շնորհիվ իրենց հարուստ բազմազանության և բարձր գեղազարդ հատկանիշների, մեծ հեռանկար ունեն կանաչ շինարարության համար: Պարտիզային ձևերը մորֆոլոգիապես խիստ տարբերվում են բնական տեսակներից՝ սաղարթի առանձնահատուկ կառուցվածքով, պտուղներով, տերևների, ծաղիկների ձևով, գունագեղությամբ, չափերով և այլն:

Ըստ սաղարթի ձևի և նպատակային օգտագործման պարտիզային ձևերն ընդունված է խմբավորել հետևյալ կերպ՝

Բրգաձև կամ կոնաձև. ունեն ուղիղ և գեղեցիկ բրգաձև կամ կոնաձև սաղարթ, որոնք կարող են լինել նեղ բրգաձև կամ նեղ կոնաձև և լայն բրգաձև կամ լայն կոնաձև (Նոճի մշտադալար բրգաձև – *Cupressus sempervirens f. pyramidalis*, Կաղնի ամառային բրգաձև – *Quercus robur f. fastigiata*, Կենսածառ արևելյան բրգաձև – *Biota orientalis f. fastigiata* և այլն): Դա կախված է սաղարթի կառուցվածքից, երբ ստորին մասը լինում է նեղ կամ լայն: Այսպիսի սաղարթ ունեցող պարտիզային ձևերը հիմնականում օգտագործվում են ցանկապատերում, ծառուղիներում, ինչպես նաև որպես սուլիտեր: Վերջին ժամանակներս մեր հանրապետությունում լայն կիրառություն ունեն, սակայն շատ քիչ է հանդիպում ծառուղիներում:

Սյունաձև. երբ ծառապսակը կազմող ճյուղերն ուղղված են դեպի վեր և վերից վար ունեն նույն լայնությունը (Կենի հատապտղային սյունանման – *Taxus baccata f. stricta*, Թույա արևմտյան սյունաձև – *Thuja occidentalis f. columnaris*, Տոսախ մշտադալար սյունաձև – *Buxus sempervirens f. columnaris* և այլն), սրանք նույնպես օգտագործվում են ցանկապատերում, ծառուղիներում, սուլիտեր և խմբերով: Մեզ մոտ հիմնականում հանդիպում են գծային տնկարկներում:

Գնդաձև կամ օվալաձև. երբ ծառապսակը հավասարապես աճում է և՛ ուղղաձիգ, և՛ հորիզոնական ուղղությամբ՝ ստանալով գնդի տեսք (Թեղի տերևաշատ գնդաձև – *Ulmus foliacea f. umbraculifera*, Ռոբինիա կեղծակացիա գնդաձև – *Robinia pseudoacacia f. compacta*, Տոսախ մշտադալար գնդաձև – *Buxus sempervirens f. globosa* և այլն): Այս պարտիզային ձևերը գեղեցիկ են հատկապես որպես սուլիտեր օգտագործելիս, ինչպես նաև խմբերով: Շատ հաճախ օգտագործվում են մանկական խաղահրապարակներում, նստարանների հարևանությամբ: Բացի գեղեցիկ տեսք հաղորդելուց, կատարում են նաև հովանոցի դեր, շատ են օգտագործվում փողոցային տնկարկներում: Գաճաճ գնդաձև տեսակները հիմնականում օգտագործվում են կոմպոզիցիոն ձևավորումներում (օրինակ՝ քարապարտեզներում): Երևանում վերջին ժամանակներս սկսել են օգտագործել փողո-

ցային տնկարկներում, սակայն զբոսայգիներում, խաղահրապարակներում և այլ տիպի ու կատեգորիայի տնկարկներում հանդիպում են դեռևս հազվադեպ:

Լացոդ. Երբ ծառապատկան կազմող ճյուղերն ուղղված են դեպի ներքև (Թթենի սպիտակ լացոդ – *Morus alba* f. *pendula*, Կարագանա ծառանման լացոդ – *Caragana arborescens* f. *pendula*, Ուռենի սպիտակ, դեղին, լացոդ – *Salix alba* f. *vitellina pendula*, Կեչի կախված լացոդ – *Betula pendula* f. *pendula* և այլն): Լացոդ պարտիզային ձևերն ավելի վառ արտահայտված են լայնատերևավորների մոտ: Լացոդ պարտիզային ձևերը հիմնականում օգտագործվում են ջրային ավազանների հարևանությամբ, որը ցավոք մեր հանրապետությունում շատ քիչ է հանդիպում, օգտագործվում են նաև որպես սոլիտեր և խմբերով:

Գաճաճ կամ ցածրահասակ. այլ կերպ անվանում են նաև բարձրկանման բույսեր, որոնք հիմնականում աճում են լայնությամբ և առանձնապես աճ չեն տալիս բարձրությամբ:

Կենսածառ արևելյան դեղնավուն գաճաճ – *Biota orientalis* f. *aurea nana*, տոսախ մշտադալար գնդաձև գաճաճ – *Buxus sempervirens* f. *compacta nana*, տոսախ մանրատերև գաճաճ – *B. microphylla* f. *nana*): Սրանք հիմնականում օգտագործվում են փոքրիկ ցանկապատներում, գազոնների անկյուններում: Դրանց միջոցով ամրացնում են հողի վերին շերտը, ինչպես նաև ճարտարապետական կոմպոզիցիոն ձևավորումներում՝ հատկապես շատ են օգտագործվում քարապարտեզներում: Գաճաճ ձևերը, բացի այն, որ գեղեցիկ տեսք են հաղորդում այգիներին, այլ նաև գեղեցիկ ֆոն ստեղծելով, ավելի են ընդգծում իրենց հարևանությամբ գտնվող այլ տեսակներին: Սրանցով կարելի է ծածկել նաև հողի անհարթ և ոչ հարմարավետ հատվածները:

Այգեպարկային ձևավորումներում երբեմն օգտագործվում են նաև սաղարթի յուրահատուկ կառուցվածքով պարտիզային ձևեր, որոնք ավելի շուտ ծառապատկան ձևափոխված աղավաղումներ են, սակայն նույնպես բարձր են գնահատվում կանաչապատման մեջ և ունեն լայն կիրառություն: Այդպիսի ձևերից են՝ *օձաձև (virgata)*, *դլորաճյուղ (tortuosa)*, *թելանման (filioformis)*, *դլորված (flagelliformis)*, *հյուսածն (viminalis)*, *պարուրածն (spiralis)*, *տձև (monstrosa)* և այլն:

Կանաչ տնկարկներ ստեղծելիս կարևոր է հաշվի առնել տերևների գունավորումը և ձևը: Ծառաբույսերի պարտիզային ձևերն ունեն տեսակին ոչ բնորոշ տարբեր գույնի ու ձևի տերևներ, որոնք հասակային ու սեզոնային փոփոխությունների չեն ենթարկվում: Սրանք ունեն խայտաբղետ, ոսկեգույն, դեղնավուն, կարմրավուն և այլ երանգներ, որոնք ամբողջ վեգետացիայի ընթացքում պահպանվում են (Եղևնի կեռիկավոր արծաթափայլ – *Picea pungens* f. *glauca*, թույա արևմտյան դեղնախայտաբղետ – *Thuja occidentalis* f. *aureo-variegata*, թխկի հովհարածն մուգ-կարմրավուն – *Acer palmatum* f. *atropurpurea*, Կծոխուր սովորական կարմրատերև – *Berberis vulgaris* f. *atropurpurea*, կտտկենի սև դեղնախայտաբղետ – *Sambucus nigra* f. *aureo-variegata*): Շատ հաճախ տերևների այդ բազմերանգությունը կանաչ տնկարկներում լրացնում է ծաղկող տեսակների բացակայությունը՝ հատկապես ամռան և աշնան ամիսներին:

Երկրագնդի բուսական աշխարհի կազմում շուրջ 40 հազար տեսակ ներկայացնում են ծառաբույսերը (դենդրոֆլորայի ներկայացուցիչները), որոնցից մեր հանրապետության բուսաբանական այգիներում, դենդրոպարկերում և տարբեր տիպի ու կատեգորիայի կանաչ տնկարկներում աճեցվել են մոտ 1650 անուն ներմուծված ծառեր և թփեր: Մեր կողմից կատարված գրականության տվյալների ուսումնասիրության և վերլուծության արդյունքում պարզ դարձավ, որ համաշխարհային դենդրոբազմազանության կազմում պարտիզային ձևերը ներկայացված են շուրջ 1500 անվամբ, որից ավելի քան 250 հանդիպում է մեր հանրապետությունում [2, 3, 5, 7- 9]:

Հետագա ուսումնասիրություններով պարզվեց, որ հանրապետության կանաչ տնկարկներում պարտիզային ձևերը տարեց տարի ավելանում են հիմնականում բանականապես, կրկնվում են և գրեթե չեն հարստացվում նորերով: Երևանի քաղաքապետարանի տվյալների համաձայն, 2017թ. զարևանային ծառատունկի ժամանակ 13 վարչական շրջաններում տնկվել է շուրջ 17.500 տնկի, որոնցից պարտիզային ձևերը կազմում են մոտ 5.000, դրանք գլխավորապես ներկայացված են *Robina* և *Thuja* ցեղի պարտիզային ձևերով: Պատկերը մի փոքր այլ է Երևանի բուսաբանական այգում: Վերջին տարիների ընթացքում «Մերմերի փոխանակման ցուցակ»-ից դուրս են գրվել մի շարք գեղազարդ պարտիզային սոր ձևերի սերմեր (*Thuja occidentalis* “*filiformis*”, *Berberis*

thunbergii “Babette”, *Cotinus coggygia* “Porpureus”, *Physocarpus opulifolius* “Luteus” և այլն): Փոքրաբանակ լինելու պատճառով դրանք օգտագործվում են միայն Երանի բուսաբանական այգում: Հետագայում պետք է կատարվեն աշխատանքներ այն համալրելու և հարստացնելու ուղղությամբ, որպեսզի ավելի լայն կիրառություն ունենան Երևանի և հանրապետության տարբեր տիպի ու կատեգորիայի տնկարկներում:

Աղյուսակ 1. Ճառաբույսերի պարտիզային ձևերի օգտագործման հեռանկարները կանաչապատման մեջ

Պարտիզային ձև	Կենսաձև	Սաղարթի ձև	Տերևների, պտուղների և ծաղիկների գունավորում	Օգտագործման նպատակայնությունը կանաչապատման տարբեր տիպի ու կատեգորիայի տնկարկներում					
				Սոլիտեր	Խմբերում	Փողոցային և գծային տնկարկներում	Կենդանի ցանկապատերում	Քարապարտեզներում, ալպիական այգիներում	Ուղղաձիգ կանաչապատման մեջ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Անեղնատերևավոր									
<i>Biota orientalis</i> f. <i>globosa</i> Կենսածառ արևելյան գնդաձև	Ծամ	Գ	–	5	5	4	5	–	–
<i>B. or. f. aurea nana</i> Կ. արև. դեղնավուն գաճաճ	Թամ	Գճ	+	5	5	5	4	5	–
<i>B. or. f. fastigiata</i> Կ. արև. բրգաձև	Թամ	Բ	–	5	5	5	4	–	–
<i>Cryptomeria japonica</i> f. <i>elegans</i> Կրիպտոմերիա ճապոնական Նրբագեղ	Ծամ	Բ	–	5	5	3	2	–	–
<i>Cupressus sempervirens</i> f. <i>pyramidalis</i> Նոճի մշտադալար բրգաձև	Ծամ	Բ	–	5	5	5	4	–	–
<i>Juniperus chinensis</i> f. <i>variegata</i> Գիհի չինական խայտաբղետ	Թամ	Բ	+	5	5	4	–	–	–
<i>J. sabina</i> f. <i>spicata-aurea</i> Գ. կազակական հասկառակեցույն	Թամ	Ա	+	5	4	–	–	5	–
<i>J. sabina</i> f. <i>cupressifolia</i> Գ. կ. Նոճիատերև	Թամ	Ա	–	5	5	–	–	4	–
<i>J. communis</i> f. <i>hibernica</i> Գ. սովորական իռլանդական	Ծամ	Բ	–	5	5	5	3	–	–
<i>Picea abies</i> f. <i>inversa</i> Եղևնի սովորական կախվող	Ծամ	Լ	–	5	5	5	–	–	–
<i>Picea pungens</i> f. <i>glauca</i> Եղևնի կեռիկավոր արծաթափայլ	Ծամ	Բ	+	5	5	5	–	–	–
<i>Thuja occidentalis</i> f. <i>aureo-variegata</i> Թույլա արևմտյան դեղնափայտաբղետ	Ծամ	Ա	+	5	5	4	4	–	–
<i>Th. occidentalis</i> f. <i>aurea</i> Թ. արևմտյան դեղնավուն	Ծամ	Ա	+	5	5	4	4	–	–
<i>Th. occidentalis</i> f. <i>columnaris</i> Թ. արևմտյան սյունաձև	Ծամ	Մ	–	5	5	5	5	–	–
<i>Th. occidentalis</i> f. <i>globosa</i> Թ. արևմտյան գնդաձև	Ծամ	Գ	–	5	5	5	4	–	–
Լայնատերևավոր									
<i>Acer palmatum</i> f. <i>atropurpurea</i> Թխկի հովիարաձև մուգ-կարմրավուն	Ծտ	Ա	+	5	5	4	–	4	–
<i>A. pseudoplatanus</i> f. <i>purpureum</i> Թ. կեղծսոսիատերև կարմրավուն	Ծտ	Ա	+	5	4	5	–	–	–
<i>Hedera helix</i> f. <i>medio-picta</i> Բաղդ սովորական կենտրոնափայտաբղետ	Լս	Ա	+	–	–	–	–	–	5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Buxus sempervirens</i> f. <i>aureo-limbo</i> Տոսախ մշտադալար դեղնաեզրավոր	Թ _վ	Ա	+	5	5	4	5	3	–
<i>B. sempervirens</i> f. <i>rotundifolia</i> Տ. մշտադալար կլորատերև	Թ _վ	Գ	–	5	5	1	1	5	–
<i>B. sempervirens</i> f. <i>compacta nana</i> Տ. մշտադալար գնդաձև գաճաճ	Թ _վ	Գ _ճ	–	5	5	2	1	5	–
<i>B. microphylla</i> f. <i>rococo</i> Տ. մանրատերև ռոկոկո	Թ _վ	Գ _ճ	–	5	5	1	1	5	–
<i>Berberis vulgaris</i> f. <i>atropurpurea</i> Կծոխուր սովորական կարմրատերև	Թ _տ	Ա	+	5	5	3	2	5	–
<i>Betula pendula</i> f. <i>pendula</i> Կեչի ելունդավոր լացող	Ծ _տ	Լ	–	5	4	3	–	–	–
<i>Crataegus monogyna</i> f. <i>rosea</i> Սզնի միավարսանդ վարդագույն լիաթերթ	Ծ _տ	Ա	+	5	5	3	–	–	–
<i>Quercus robur</i> f. <i>fastigiata</i> Կաղնի ամառային բրգաձև	Ծ _տ	Բ	–	5	5	5	4	–	–
<i>Sambucus nigra</i> f. <i>aureo-variegata</i> Կտտկենի սև դեղնախալտաբղետ	Թ _տ	Ա	+	5	5	3	3	–	–
<i>S. nigra</i> f. <i>laciniata</i> Կ. սև կտրտված տերևներով	Թ _տ	Ա	+	5	5	4	3	–	–
<i>Viburnum opulus</i> f. <i>roseum</i> Բռնչի սովորական ծյունագունդ	Թ _տ	Ա	–	5	5	4	2	–	–
<i>Weigela florida</i> f. <i>variegata</i> Վեյգելա ծաղկող խալտաբղետ	Թ _տ	Ա	+	5	5	2	1	1	–
<i>Euonymus japonica</i> f. <i>aureo-variegata</i> Իլենի ճապոնական դեղնախալտաբղ.	Թ _վ	Ա	+	3	5	5	5	3	–
<i>E. jap.</i> f. <i>medio-picta</i> Ի. ճապ. կենտրոնախալտաբղետ	Թ _վ	Ա	+	3	5	5	5	3	–
<i>Caragana arborescens</i> f. <i>pendula</i> Կարագանա ծառնման լացող	Ծ _տ	Լ	–	5	4	2	–	–	–
<i>Robinia pseudoacacia</i> f. <i>compacta</i> Ռոբինիա կեղծակացիա գնդաձև	Ծ _տ	Գ	–	5	5	5	1	–	–
<i>Hibiscus syriacus</i> f. <i>totus albus</i> Հիբիսկուս սիրիական լիովին սպիտակ	Թ _տ	Ա	+	5	5	5	3	–	–
<i>Lonicera japonica</i> f. <i>aureo – reticulata</i> Ցախակեռաս ճապոնական ոսկեցանցավոր	Լ _տ	Ա	+	–	–	–	–	–	5
<i>Morus alba</i> f. <i>pendula</i> Թթենի սպիտակ լացող	Ծ _տ	Լ	–	5	5	3	–	–	–
<i>Salix alba</i> f. <i>vitellina pendula</i> Ուտենի սպիտակ, դեղին, լացող	Ծ _տ	Լ	–	5	5	3	–	–	–
<i>S. babylonica</i> f. <i>tortuosa</i> Ու. բարեյրկյան ոլորված	Ծ _տ	Ա	–	4	5	3	–	–	–
<i>Ulmus foliacea</i> f. <i>umbraculifera</i> Թեղի տերևաշատ գնդաձև	Ծ _տ	Գ	–	5	5	5	1	–	–

Ծանոթություն

Կենսաձև (սյունակ 2) Ծ_{ալ} – ծառ ասեղնատերև մշտադալար, Ծ_տ – ծառ տերևաթափ, Թ_{ալ} – թուփ ասեղնատերև մշտադալար, Թ_վ – թուփ լայնատերև մշտադալար, Թ_տ – թուփ լայնատերև տերևաթափ, Լ_վ – լիան լայնատերև մշտադալար, Լ_տ – լիան լայնատերև տերևաթափ:

Սաղարթի ձև (սյունակ 3) Բ – բրգաձև, Ս – սյունաձև, Լ – լացող, Գ – գնդաձև, Գ_ճ – գաճաճ, Ա – այլ սաղարթի ձև:

Օգտագործման նպատակայնությունը կանաչապատման տարբեր տիպի ու կատեգորիայի տնկարկներում (սյունակներ 5, 6, 7, 8, 9, 10) 5 – զանգվածային օգտագործում, 4 – հաճախակի օգտագործում, 3 – չափավոր օգտագործում, 2 – սահմանափակ օգտագործում, 1 – հազվադեպ օգտագործում:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Գրիգորյան Արծ.Ա.* Գեղազարդ պարտիզագործություն, Եր., ԴՊԱՀ, 276 էջ, 2010:
2. *Գրիգորյան Մ.Մ.* Ծառաբույսերի պարտիզային ձևերը Հայաստանի բուսաբանական այգիներում և դենդրոպարկերում: «Բուսաբանական գիտությունը ժամանակակից աշխարհում» Երևան, էջ. 291-295, 2015:
3. *Սայադյան Մ.* Բուսատեսակների հավաքածու (Իջևանի մերձարևադարձային դենդրոլոգիական պարկ (Ծառայգի) /գիտական աշխատություն/: Վանաձոր «ՍԻՄ տպագրություն», 204 էջ, 2010:
4. *Վարդանյան Ժ.Հ., Գատրջյան Գ.Մ., Գրիգորյան Մ.Մ., Փայտյան Յու. Ե.* «Գեղազարդ ծառեր և թփեր կանաչապատման համար»։ Երևան, 362 էջ, 2016:
5. Аннотированный каталог деревьев и кустарников ботанических садов и дендропарков Армянской ССР. Бюлл. Бот. сада АН Арм ССР, 27, 164 с., 1985.
6. *Варданян Ж.А., Мурадян Н.Н., Григорян М.М., Гатрчян Г.М.* Высокодекоративные древесные растения ботанического сада НАН Армении для применения в различных типах озеленения Еревана. Биолог. журн. Армении, LXVIII, 4, с. 22-30, 2016.
7. *Варданян Ж.А., Григорян М.М.* Таксономическое разнообразие садовых форм древесных растений и возможности их интродукции в Армении. Доклады НАН Армении, 116, 3, с. 239-243, 2016.
8. Деревья и кустарники ССР, I-VI, 1949-1962.
9. *Колесников А.И.* Декоративная дендрология. М., 704 с., 1974.

Ստացվել է 22.03.2018



Biolog. Journal of Armenia, 3 (70), 2018

CISPLATIN *IN VIVO* ACTION ON LIPID CONTENT IN NUCLEAR MATRIX FROM RAT BRAIN CELLS

E.S. GEVORGYAN, ZH.V. YAVROYAN, N.R. HAKOBYAN,
A.G. HOVHANNISYAN, E.G. SARGSYAN

Yerevan State University, Department of Biophysics,
gevorgyan_emil@yahoo.com

The content of total phospholipids and neutral lipids as well as their individual fractions in nuclear matrix preparations from rat brain cells after *in vivo* action of the antitumor drug cisplatin was investigated. It was revealed that cisplatin administration reduced the total quantity of nuclear matrix phospholipids and neutral lipids by about 28% and 25% respectively. The diminution of total lipids quantity was accompanied by alterations in quantities of individual fractions of phospholipids and neutral lipids. These data demonstrate the high sensitivity of lipids metabolism in nuclear matrix preparations to antitumor drug cisplatin action. It was supposed that the cisplatin antitumor action can be performed also via quantitative changes of internuclear lipids, which are able to regulate the principal functions of cell nuclei.

Cisplatin – brain – nuclear matrix – phospholipids – neutral lipids

Առնետի գլխուղեղի բջիջների կորիզային մատրիքում ուսումնասիրվել է ընդհանուր ֆոսֆոլիպիդների և չեզոք լիպիդների, ինչպես նաև դրանց առանձին ֆրակցիաների պարունակությունը հակառուռոցային դեղամիջոց ցիսպլատինի *in vivo* ազդեցության ժամանակ: Ցույց է տրվել, որ կենդանիներին ցիսպլատինի ներարկումը բերում է կորիզային մատրիքի ֆոսֆոլիպիդների և չեզոք լիպիդների ընդհանուր քանակի նվազման՝ համապատասխանաբար մոտ 28 % և 25 %-ով: Ընդհանուր լիպիդների քանակի այդ նվազումն ուղեկցվում է ֆոսֆոլիպիդների և չեզոք լիպիդների առանձին ֆրակցիաների բանական փոփոխություններով: Ստացված արդյունքները վկայում են հակառուռոցային դեղամիջոց ցիսպլատինի նկատմամբ կորիզային մատրիքի լիպիդների մետաբոլիզմի ունեցած բարձր զգայունության մասին: Ենթադրվում է, որ ցիսպլատինի հակառուռոցային ազդեցությունը կարող է իրականացվել նաև ներկորիզային լիպիդների բանական փոփոխությունների ուղիով, որոնք կարող են ներգործել բջջակորիզի հիմնական կարգավորիչ գործառույթների վրա:

Ցիսպլատին – գլխուղեղ – կորիզային մատրիք – ֆոսֆոլիպիդներ – չեզոք լիպիդներ

Исследовалось содержание общих фосфолипидов и нейтральных липидов, а также их индивидуальных фракций в препаратах ядерного матрикса из клеток головного мозга крыс при *in vivo* воздействии противоопухолевого препарата цисплатина. Установлено, что при обработке цисплатином сокращается общее количество фосфолипидов и нейтральных липидов ядерного матрикса соответственно на 28 % и 25 %. Убывание количества тотальных липидов сопровождается изменениями в содержании индивидуальных фракций фосфолипидов и нейтральных липидов. Данные указывают на высокую чувствительность метаболизма липидов ядерного матрикса к действию противоопухолевого препарата цисплатина. Предполагается, что противоопухолевое действие цисплатина осуществляется посредством количественных изменений липидов ядерного матрикса, ответственных за регуляцию основных функций клеточного ядра.

Цисплатин – головной мозг – ядерный матрикс – фосфолипиды – нейтральные липиды

Previous results showed the reliable changes in phospholipids and neutral lipids quantities in nuclear structures, namely nuclear membranes, chromatin and nuclear matrix of rat different tissues after the administration of widely used antitumor agent cisplatin. Those changes were demonstrated in rat liver and thymus cells as well as in rat kidney and brain cells [4-8]. In this paper we complete the series of articles on the same topic bringing the results of studies about the alterations of quantities of total phospholipids and neutral lipids as well as about the changes of their individual fractions content in nuclear matrix preparations from rat brain cells after the cisplatin *in vivo* action.

Materials and methods. The experiments were carried out on albino rats (120-150g weight). Cisplatin was injected peritoneal in concentration of 5 mg per 1000g animal weight. Rats were decapitated after 24 hours of cisplatin injection. Rat brain nuclei were isolated by the method of Blobel and Potter [3]. Nuclear matrix preparations were isolated from purified nuclei by the method of Berezney and Coffey [1]. Lipid extraction was carried out by Bligh and Dayer [2]. The fractionating of both phospholipids and neutral lipids was carried out by micro thin layer chromatography (micro TLC) using L silicagel, 6x9 cm² plates, using chloroform – methanol – water in ratio 65:25:4 (in case of phospholipids) and diethyl ester – petroleum ester – formic acid in ratio 40:10:1 (in case of neutral lipids) as dividing mixtures. After the chromatography the plates were dried up at 20°C and were treated by 15.6 % CuSO₄ in 8% phosphoric acid (in case of phospholipids) and by 10 % H₂SO₄ (in case of neutral lipids). Then the elaborated plates were heated at 180°C for 15 min. The quantitative estimation of separated and specific lipid phospholipids was carried out by special computer software FUGIFILM Science Lab 2001 Image Gauge V 4.0, which was destined for densitometry. Obtained results were treated by statistics.

Results and Discussion. It is well known that the nuclear matrix is a salt-extracted biochemical intranuclear fraction of the nucleus which composed predominantly of non-histone proteins and small amounts of DNA, RNA, phospholipids and neutral lipids [12]. Its participation in basic functions of nucleus is also well known [12-14], so some changes in its composition may influence on its functioning. Lipid quantitative changes provoked by cisplatin may be bound up with antitumor effects of drug. At the same time the higher concentrations of cisplatin may also promote the drug negative toxic effects [9-11]. So, cisplatin *in vivo* action on intranuclear lipids quantity may be of some importance.

Cisplatin *in vivo* action reliably decreases the total amounts of both phospholipids and neutral lipids in nuclear matrix preparations from rat brain cells by 27.5% and 25%

Table 1. Total phospholipids and neutral lipids content (in mcg/g of tissue) in nuclear matrix preparations of rat brain cells in baseline and after *in vivo* treatment of cisplatin

Variants	Phospholipids in nuclear matrix from rat brain cells, mcg/g of tissue	Neutral lipids in nuclear matrix from rat brain cells, mcg/g of tissue
Variants	Phospholipids in nuclear matrix from rat brain cells, mcg/g of tissue	Neutral lipids in nuclear matrix from rat brain cells, mcg/g of tissue
Baseline	83.00±2.60	56.00±1.90
Cisplatin	*60.00±2.20	*42.00±2.23

*-p < 0.05

Taking into consideration that of the same kind changes were also demonstrated in brain nuclear membrane and chromatin preparations one may conclude that antitumor agent leads to appreciable repression of whole lipid metabolism in nuclei of rat brain cells.

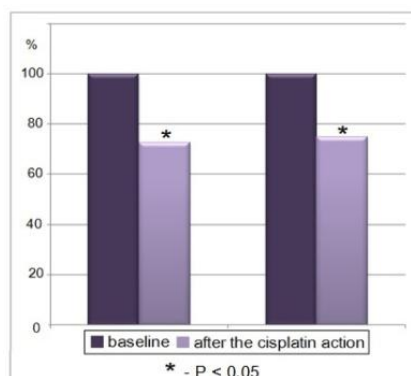


Fig. 1. Changes in total phospholipids (left diagrams) and neutral lipids content (right diagrams) in nuclear matrix preparations of rat brain cells in baseline and after *in vivo* treatment of cisplatin

The diminution of total lipids quantity was the consequence of diversified changes in relative content of both individual phospholipids and different neutral lipid fractions in nuclear matrix preparations of rat brain cells. In spite of trifling amount of total lipids separated in nuclear matrix preparations six individual fractions of phospholipids and three fractions of neutral lipids were revealed which was sufficient unexpected. The percentage of some of them was appreciably changed after the cisplatin action. Thus, the most significant changes in relative content among phospholipids fractions were observed in case of Sphingomyelin and Cardiolipin (an addition by 5.7% and a diminution by 6.8% respectively) (tab. 2).

Table 2. The relative content (in percentage) of individual phospholipid fractions in nuclear matrix preparations of rat brain cells before and after the cisplatin action

N	Phospholipids	Baseline	Cisplatin
		%	%
1	Sphingomyelin	15.40±0.53	21.12±0.88
2	Phosphatidylinositol	11.00±0.52	11.52±0.39
3	Phosphatidylcholine	27.70±0.11	30.33±0.73
4	Phosphatidylethanolamine	24.00±0.61	22.72±0.97
5	Cardiolipin	18.70±0.50	11.94±0.54
6	Phosphatidic acid	3.20±0.27	2.37±0.22
Total content		100	100

In case of neutral lipids the significant addition in relative content was determined in fraction of Total Glycerides (nearly by 13%) while in two other fractions the diminution in relative content was observed (tab. 3). These diversified changes in relative content of different phospholipid and neutral lipid fractions testify the possibility of alteration in their absolute content.

Taking into consideration these perceptible changes in relative content of individual phospholipid and neutral lipid fractions in rat brain nuclear matrix preparations one may presume the diversified changes in their absolute quantities. In fact, the following tables (tab. 4 and tab. 5) demonstrate such changes in absolute quantities of separate lipid fractions.

Table 3. The relative content (in percentage) of different neutral lipid fractions in nuclear matrix preparation of rat brain cells in baseline and after the *in vivo* treatment of cisplatin

N	Neutral lipids	Baseline	Cisplatin
		%	%
1	Total Glycerides (mono-, di-, tri-)	25.60±2.20	38.42±2.24
2	Cholesterols and Cholesterols esters	29.80±2.14	24.08±1.85
3	Free fatty acids	44.60±2.11	37.50±1.23
Total content		100	100

Table 4. The absolute quantities (in micrograms per gram of tissue) of individual phospholipid fractions in nuclear matrix preparations of rat brain cells before and after the cisplatin action

N	Phospholipids	Baseline	Cisplatin
1	Sphingomyelin	12.78±0.44	12.67±0.53
2	Phosphatidylinositol	9.13±0.43	*6.90±0.23
3	Phosphatidylcholine	23.00±0.60	*18.20±0.44
4	Phosphatidylethanolamine	19.92±0.51	*13.65±0.58
5	Cardiolipin	15.52±0.40	*7.16±0.32
6	Phosphatidic acid	2.65±0.23	*1.42±0.13
Total content		83.00±2.60	*60.00±2.20

*-p < 0.05

Table 5. The absolute quantities (in micrograms per gram of tissue) of different neutral lipid fractions in nuclear matrix preparation of rat brain cells before and after the cisplatin action

N	Neutral lipids	Baseline	Cisplatin
1	Total Glycerides (mono-, di-, ri-)	14.31±0.48	16.14±0.52
2	Cholesterols and Cholesterol esters	16.69±0.59	*10.11 ±1.72
3	Free fatty acids	25.00±1.18	*15.75±0.52
Total content		56.00±1.90	*42.00±2.23

*-p < 0.05

The diminution of content among individual phospholipids was observed in case of five fractions with the exception of sphingomyelins. The most decrease in quantity was observed in case of cardiolipins (by 53.9%), phosphatidic acids (by 46.4%) and phosphatidylethanolamines (by 31.5%). These diminutions of content were more than the decrease of total phospholipids while the decreases of two other fractions (phosphatidylinositols and phosphatidylcholines) were less than the content of nuclear matrix total phospholipids (tab. 4). In case of neutral lipids cisplatin treatment led to certain increase in total glycerides content while the absolute quantity of cholesterols together with their esters was decreased by 40% and that of free fatty acids – by 37% (tab. 5).

These results are consistent with the previous data concern the cisplatin action on lipid content in nuclei and in its different structures (nuclear membrane, chromatin and nuclear matrix) from rat liver, thymus, kidney and brain cells though the content diminution of various phospholipids and neutral lipids fractions of course was sufficient different [4-8]. In all probability this may be explained by the specificity of lipid metabolism in nuclei of various tissues. Changes in content of different phospholipids and neutral lipids fractions caused by cisplatin *in vivo* action may play a definite role in

functioning of a number of pathways in nuclei (such as phosphoinositide or other regulatory pathways) where these lipids are participated. It seems that these alterations in nuclear lipid metabolic pathways should be considered particular negative side effects during the basic antitumor effect of cisplatin.

REFERENCES

1. Berezney R., Coffey D.S. The nuclear protein matrix: Isolation, structure and functions *Adv. Enzyme Regul.*, 14, 63-100, 1976.
2. Bligh E.G., Dyer W.Y. A rapid method of total lipid extraction and purification. "Can. J. Biochem. Physiol.", 37, 911-917, 1959.
3. Blobel G., Potter V.R., Nuclei from rat liver: Isolation method that combines purity with high yield. "Science", 154, 76-79, 1966.
4. Gevorgyan E. S., Yavroyan Zh. V., Hovhannisyan A. G., Hakobyan N.R. Action of Cisplatin on Phospholipid Content in Rat Liver and Thymus Chromatin. "Electronic Journal of Natural Sciences", 19, 2, 3-6., 2012.
5. Gevorgyan E.S., Hovhannisyan A.G., Yavroyan Zh.V., Hakobyan N.R. Content of Neutral Lipids in Rat Liver and Thymus Chromatin under the in vivo Action of Cisplatin "Biological Journal of Armenia", 64, 3, 97-101, 2012.
6. Gevorgyan E.S., Yavroyan Zh.V., Hovhannisyan A.G., Hakobyan N.R., Sargsyan E.G. Cisplatin in vivo action on lipid content in chromatin from rat kidney cells. "Biological Journal of Armenia", 3, 68, 12-18, 2016.
7. Gevorgyan E.S., Yavroyan Zh.V., Hakobyan N.R., Hovhannisyan A.G. Cisplatin in vivo influence of lipid content of chromatin on rat brain cells. "Proceedings of the Yerevan State University", 51, 1, 21-26, 2017.
8. Gevorgyan E.S., Yavroyan Zh.V., Hakobyan N.R., Hovhannisyan A.G., Sargsyan E.G. In vivo action of cisplatin on lipid content in nuclear membranes from rat brain cells. *Biolog. Journal of Armenia*, 70, 1, 16-21, 2018.
9. Hanigan M. H., Devarajan P. Cisplatin nephrotoxicity: molecular mechanisms. "Cancer Therapy", 1, 47-61, 2003.
10. Hashem R.M., Safwar G.M., Rashed L.A., Bakry S. Biochemical findings on cisplatin-induced oxidative neurotoxicity in rats. "International journal of Advanced Research", 3, Issue 10, 1222-1234, 2015.
11. Miller R.P., Tadagavadi R.K., Ramesh G., Reeves W.B. Mechanisms of cisplatin Nephrotoxicity. "Toxins", 2, 2490-2518, 2010.
12. Samuel Sh.K., Spencer V.A., Bajno L., Sun J.-M., Holt L.T., Oesterreich S., Davie J.R. In situ cross-linking by cisplatin of nuclear matrix-bound transcription factors to nuclear DNA of human breast cancer cells. "Cancer Research", 58, 3004-3008, 1998.
13. Struchkov V.A., Strazhevskaya N.B. Structural and functional aspects of nuclear lipids in normal and tumor cells. "Biochemistry" (Moscow), 65, 5, 620-643, 2000.
14. Wilson R.H.C., Coverley D. Relationship between DNA replication and the nuclear matrix. "Genes to Cells", 18, 17-31, 2013.

Received on 19.04.2018



Биол. журн. Армении, 3 (70), 2018

СВОБОДНОЖИВУЩИЕ ИНFUZОРИИ В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕК АРГИЧИ И МАСРИК И ИХ РОЛЬ В БИОИНДИКАЦИИ

Ж.Г. МКРТЧЯН

*Институт гидроэкологии и ихтиологии
Научного центра зоологии и гидроэкологии НАН РА
zhanna.mkrtchyan@gmail.com*

Исследованы сообщества планктонных инфузорий нижнего течения рек Аргичи и Масрик. Изучены видовой состав инфузорий и сезонная динамика показателей количественного и качественного состава. Дана эколого-санитарная оценка качества воды исследованных притоков озера Севан.

Планктонные инфузории – сезонная динамика – видовой состав – биомасса

Կատարվել է Սևանա լճի հիմնական վտակների ստորին հոսանքի պլանկտոնային ինֆուզորիաների ուսումնասիրություն: Հետազոտվել են ինֆուզորիաների տեսակային կազմը, բնակական և որակական ցուցանիշների սեզոնային դինամիկան: Տրվել է Արգիճի և Մասրիկ գետերի ջրի որակի էկոլոգո-սանիտարական գնահատականը:

Պլանկտոնային ինֆուզորիաներ – սեզոնային դինամիկա – տեսակային կազմ – կենսազանգված

Planktonic infusoria communities of the main tributaries downstream of Lake Sevan have been investigated. The species composition, seasonal dynamics of the qualitative and quantitative parameters of planktonic infusoria have been studied. Ecological sanitary state of the Argichi and Masrik rivers were assessed.

Planktonic infusorias – seasonal dynamics – species composition – biomass

Всестороннее изучение биоценологических процессов, протекающих в водоемах имеет огромное прикладное значение при разработке рекомендаций по рациональному использованию биоресурсов. Современное изучение водоемов основано на комплексных исследованиях экосистем, как функционально целостных единиц, во взаимосвязи функционирования всех ее основных звеньев.

Планктонные инфузории являются структурно и функционально значимым компонентом пелагиали морских и пресных водоемов [4, 6, 11]. Их доля в суммарной биомассе зоопланктонного сообщества в морях и океанах составляет от 5 % до 15 %, чем и определяется их роль в продукционно-деструкционных процессах водоемов, поскольку в пищевой цепи они являются промежуточным звеном от мелких форм (бактериопланктона, жгутиковых, мелких водорослей) к крупным консументам (мезозоопланктону и личинкам рыб). Особенно велико значение цилиат в биологии эвтрофных водоемов, а также в ранний период гетеротрофной стадии сезонной сукцессии [14].

Несмотря на большую значимость планктонных инфузорий в функционировании водных экосистем, им уделялось недостаточно внимания в гидробиологических исследованиях на многих водоемах. Что касается бассейна оз. Севан, то имеющиеся сведения по этому вопросу фрагментарны [3] и не дают представления об уровне развития цилиат по всей акватории озера, их таксономической и размерной структурах, а также их значения в продукционно-деструкционных процессах.

Озеро Севан является основным резервом пресной воды Армении, вносящим весомый вклад в водный баланс всего Южного Кавказа. Однако до настоящего времени такое важное звено гетеротрофной цепи, как планктонные инфузории водосборного бассейна оз. Севан, было недостаточно изученным, что не позволяло в полной мере оценить процессы трансформации органического вещества. Проблема оценки продуктивности речных экосистем требует комплексного исследования структурно-функциональных параметров основных элементов планктонного сообщества. Исключительно важным для водосбора оз. Севан является изучение одного из основных компонентов планктонного сообщества притоков озера – инфузорий, на долю которых приходится основная часть общей продукции и метаболизма микрогетеротрофов водных экосистем [6, 12].

Протистофауна оз. Севан, как и многих высокогорных водоемов Армении, изучена мало. Основная цель наших исследований заключалась в выяснении видового состава, экологии массовых видов, сезонной динамики и изучении перестройки видовой структуры биотопов инфузорий в условиях нестабильной экосистемы озера и притоков.

Материал и методика. Материалом для исследований послужили пробы воды рр.Аргичи и Масрик за 2008-2009 гг. Пробы нативной воды отбирались с поверхности ведром, согласно общепринятым гидробиологическим методам [1]. В условиях высокогорья, где основная масса водоемов относится к олиго- или мезотрофному типам, численность инфузорий невелика [15], поэтому мы отдали предпочтение методу прямого счета в воде без предварительной обработки и методу концентрирования проб через мембранный фильтр N6. Объем “живой” пробы определялся плотностью популяции инфузорий и варьировал от 0,1 до 1 л. Объем пробы доводили до 10 мл [7]. Фильтрация пробы производилась без применения вакуума, что уменьшает потери организмов. Затем из 10 мл, полученных после фильтрования, отбиралась порция объемом в 0,5 мл для учета под микроскопом мелких форм. Полученную пробу просчитывали в камере Богорова под биноклем МБС-10. Для идентификации инфузорий их отлавливали пипеткой с оттянутым тонким кончиком помещали на предметное стекло и рассматривали под световым микроскопом Carl Zeiss Jena. Для определения морфометрических характеристик инфузорий использовался тот же микроскоп с окуляр-микрометром МОВ-1-16Х.

Индивидуальные веса устанавливали по весовым характеристикам, полученным Мордухай-Болтовским [8], Чориком [16] и Мамаевой [7]. В отдельных случаях использовалось пособие для расчёта объема клеток планктонных инфузорий [2]. Плотность тела инфузорий принята равной 1.

Для видовой идентификации инфузорий использовали общеизвестные протозоологические определители [17,18]. Для начального определения инфузорий “до рода” использовался определитель Смола и Лина [19].

Для оценки степени загрязнения водоема использовали метод эколого-санитарной классификации качества воды по Романенко [10].

Результаты и обсуждение. С целью изучения структурных изменений в сообществе планктонных инфузорий, численности и биомассы в вегетационные периоды с 2008-2009 гг. проводились работы на различных участках притоков оз. Севан. С помощью инфузорий-индикаторов дана оценка загрязнения рр.Аргичи и Масрик.

За период исследования в планктоне рек Аргичи и Масрик обнаружены представители семейств Spiromidae Stein, Stentoridae Carus, 1863, Paramecidae Dujardin, 1840.

В зоне воздействия стоков в результате органического загрязнения изменяется фауна цилиат. В составе сообщества наблюдается появление и массовое развитие видов, обитающих в условиях повышенной сапробности – *Paramecium caudatum*, *Colpidium colpoda*. По способу питания они являются бактерио-детритофагами. Здесь отмечены самые высокие показатели численности и биомассы цилиат (табл.1, 2).

Основная масса инфузорий развивается в период весеннего прогревания. Нестабильное экологическое состояние водосбора оказывает влияние на сезонные циклы развития отдельных видов инфузорий. По мере увеличения температуры воды из состава планктона происходит выпадение ряда инфузорий, а не сукцессионная их замена, как это наблюдается в равнинных водоемах [5,7,9].

Аналогичная картина в водосборном бассейне оз. Севан, однако нестабильность его экосистемы приводит не только к изменению числа видов, развивающихся в течение всего вегетационного периода, но и к выпадению целого ряда из состава планктона. Так, в 2008 г. в нижних течениях рек Аргичи и Масрик основная масса инфузорий развивалась в весенний период (табл.1) с доминированием в течение года одного вида (*Strombidium viridae*). В 2009 году (табл. 2) наблюдалась тенденция к доминированию в течение года двух видов (*Vorticella natans*, *Tintinnium fluviatile*), которые в 2010 г. развивались уже в течение всего вегетационного периода. Одновременно с этим происходило смещение индивидуальных пиков развития у ряда форм семейств Spathidiidae Kahl, 1929 и Colepidae Ehrenberg, 1838 с весеннего на весенне-летний и даже осенний периоды. В воде р. Масрик ряд представителей семейств Didiniidae Poche, 1913, Halteriidae Clap.&L., 1858 исчезли вовсе.

Анализ данных по планктонным инфузориям рек Аргичи и Масрик показал, что при относительно небольших колебаниях в их количественном составе (8-10 основных видов) происходят изменения как в видовом составе, так и в биомассе отдельных групп инфузорий.

Таблица 1. Средняя биомасса (мг/м³) и численность (тыс.экз./м³) массовых видов планктонных инфузорий рр. Аргичи и Масрик в 2008 г.

	Март		Апрель		Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь		Октябрь	
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
р. Аргичи	126	7.	70	2.6	260	8.3	78	3.5	4	0.2	22	1.6	6	0.2	5	0.2
р.Масрик	87	4.1	269	4.9	95	2.2	56	1.6	8	0.3	1	0.02	1	0.03	6	0.3

Таблица 2. Средняя биомасса (мг/м³) и численность (тыс.экз./м³) массовых видов планктонных инфузорий рр. Аргичи и Масрик в 2009г.

	Март		Апрель		Май		Июнь		Июль		Август		Сентябрь		Октябрь	
	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B	N	B
р. Аргичи	7	0.4	14	0.67	10	0.52	45	1.49	3	0.2	16	0.73	10	0.36	80	11.5
р.Масрик	45	2.23	40	1.86	4	0.3	8	0.4	2	0.1	7	0.87	5	0.2	26	4.6

В сезонном развитии биомассы и численности инфузорий в 2008-2009 гг. были довольно четко выражены 2 пика: весенне-летний (апрель – июнь в р.Масрик) март-июнь р.Аргичи) и осенний (август-октябрь в рр. Аргичи и Масрик). Осенние и весенние пики биомассы и численности инфузорий в значительной степени зависят от сезонной динамики водорослей.

Сопоставление данных о развитии инфузорий с данными о развитии фитопланктона [13] указывает на то, что пики развития инфузорий синхронны с пиками развития водорослей. Нарастание биомассы мелких диатомовых водорослей весной сопровождается нарастанием биомассы инфузорий.

Снижение численности инфузорий в летний период (2-8 мг/м³) объясняется не только динамикой фитопланктона. Большинство массовых видов являются холодолюбивыми и оксифильными формами, поэтому четко реагируют на изменения кислородного и термического режимов. Кроме того, снижение численности бактерий и инфузорий зависит от развивающегося зоопланктона, использующего в пищу, кроме детрита и водорослей, эти микроорганизмы.

Исходя из полученных данных и согласно эколого-санитарной оценке качества Романенко весной воды рек Аргичи и Масрик можно оценить, как чистые [10]. В летние месяцы, согласно принятой классификации, вода р.Масрик оценивается как чистая, а р.Аргичи – удовлетворительно чистая. Та же картина наблюдалась и осенью: согласно принятой классификации вода р.Масрик оценена как чистая, а река Аргичи – удовлетворительно чистая. Зимой вода р.Масрик оценена как слабозагрязненная, а вода р.Аргичи – удовлетворительно чистая.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абакумов В.А.* Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л., Гидрометеиздат, 1983.
2. *Брянцева Ю.В., Курилов А.В.* Расчёт объёмов клеток микроводорослей и планктонных инфузорий Чёрного моря. Препринт. Севастополь: ИнБЮМ. 20 с., 2003.
3. *Жариков В.В.* Краткий эколого-фаунистический обзор инфузорий озера Севан. – Тр.Севанск.гидробиол.ст., XX, с. 112-131, 1985.
4. *Заика В.Е.* Сравнительная продуктивность гидробионтов. Киев, 206 с., 1983.
5. *Мажейкайте С.И.* Вертикальное распределение микрозоопланктона в разные сезоны года в озерах южной Литвы. В кн.: Лимнология сев. – зап.СССР. Таллин, с. 118-120, 1973.
6. *Мамаева Н.В.* Инфузории бассейна Волги. Л., Наука, 149с., 1979.
7. *Мамаева Н.В.* Простейшие. Инфузории. В кн.: Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М., с. 135-138, 1975.
8. *Мордухай-Болтовской Ф.Д.* Материалы по среднему весу водных беспозвоночных бассейна Дона. Труды пробл. и темат. совещ. 2 “Проблемы гидробиологии внутренних вод”. М.-Л.,АН СССР, 1954.
9. *Небрат А.А.* Динамика численности и биомассы планктонных инфузорий открытых зон Кременчугского водохранилища, их продукция и роль в деструкции органического вещества. Гидробиол. журн. 11, вып.2, с. 18-27, 1975.
10. *Романенко В.Д., Оксик О.П., Жукин В.Н., Стольберг Ф.В., Лаврик В.И.* Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты. Киев, Наукова думка, 256 с., 1990.
11. *Сорокин Ю.И.* Оценка функционального значения планктонных простейших в морских и пресных водоемах. Экология морских и пресноводных простейших: Тез.докл 1-го Всес.симпоз.протозоологов. Саласпилс: Б.и.. с.106-107, 1984.
12. *Туманцева Н.И.* Биомассы и продукционные характеристики протозойного планктона в субантарктических и антарктических водах Юго-Зап. части Тихого океана. Океанология, 1982.
13. *Хачикян Т.Г., Гамбарян Л.Р., Оганесян Р.О., Мкртчян Ж.Г.* Сезонная динамика фитопланктонного сообщества основных притоков озера Севан. Биол. журн. Армении, 63, 4, с. 78-82, 2011.

14. *Хлебович Т.В.* Значение планктонных инфузорий в биологической трансформации вещества и энергии: Автореф. дисс...канд. биол. наук.- Л., 19 с., 1986.
15. *Хлебович Т.В.* Инфузория р. Тюп и Тюпского залива. В сб.: Гидробиологич. Исследования на р. Тюп и Тюпском заливе оз. Иссык-Куль. Зоол.ин-т АН СССР, Л., , с.91-94, 1977.
16. *Чорик Ф.П.* Свободноживущие инфузории водоемов Молдавии. Кишинев. АН Молдавской ССР. 250 с., 1968.
17. *Kahl A.* Urtiere oder Protozoa, I. Infusoria. Tierwelt Deutschlands, Teil 18, 21, 25, 30, 1930-1935.
18. *Kahl A.* Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria).- Die Tierwelt Deutschlands, Jena, 886 s. 1935.
19. *Small E.B., Lynn D.H.* Phylum Ciliophora Doflein 1901. In: Lee J, Huther S., Bovee E (eds.). An illustrated guide to the Protozoa. Lawrence (Kansas), p. 393-575, 1985

Поступила 04.05.2018



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

Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 3(70), 2018

**ՏՈԿՈՖԵՐՈԼԻ ՀԱՎԱՅԻՊՕՔՍԻԿ ԴԵՐԸ ՍՈՒՐ ԹԹՎԱԾՆԱՔԱՂՑԻՑ
ԱՌԱՋԱՑԱԾ ԱՐՅԱՆ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ՇԵՂՈՒՄՆԵՐԻ ՇՏԿՄԱՆ ԳՈՐԾՈՒՄ**

Ս.Գ. ՍԱՀԱԿՅԱՆ, Մ.Ա. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ն.ՅՈՒ. ԱՂԱՍՅԱՆ, Զ.Ս. ՉՈՒՐԱԲՅԱՆ

Երևանի պետական համալսարան, մարդու և կենդանիների ֆիզիոլոգիայի ամբիոն
sus_sah@yahoo.com

Սուր հիպոքսիայի պայմաններում (7000 մ) հետազոտվել են կարմիր և սպիտակ արյան ցուցանիշների շեղումները, ինչպես նաև տոկոֆերոլի կիրառման արդյունավետությունը նշված գործոնի ազդեցությամբ ցուցանիշների շեղումները շտկելու նպատակով: Տոկոֆերոլի կիրառումը հանգեցրել է սուր թթվածնաքաղցի և ռեօքսիգենացիայի ազդեցությամբ պայմանավորված հետազոտված գրեթե բոլոր ցուցանիշների շեղումների մեղմացմանը:

Հեմատոլոգիական ցուցանիշներ– հիպոբարիկ թթվածնաքաղց –ռեօքսիգենացիա

В условиях острой гипоксии (7000 м) исследовались сдвиги гематологических показателей белой и красной крови, а также эффективность токоферола в качестве антигипоксанта и иммуномодулятора с целью коррекции отклонений, вызванных фактором. Были выявлены выраженные изменения показателей после воздействия острой гипоксии. Действие токоферола можно считать достаточно эффективным, поскольку привело к существенному смягчению отклонений показателей крови после гипоксии.

Гематологические показатели – гипобарическая гипоксия – реоксигенация

In conditions of acute hypoxia (7000 m), shifts in hematological indices of white and red blood, as well as the efficacy of tocopherol as an antihypoxant and immunomodulator were studied to correct the deviations caused by the factor. The expressed changes in the parameters after the action of acute hypoxia were revealed.

The effect of tocopherol can be considered quite effective, since it leads to significant softening of blood abnormalities after hypoxia.

Hematological indices – hypobaric hypoxia – reoxygenation

Օրգանիզմի և հյուսվածքների թթվածնաքաղցի խնդիրը ընդհանուր առմամբ, շարունակում է մնալ ժամանակակից բժշկության ամենահրատապ խնդիրներից մեկը: Այն հանգեցնում է բջիջների անբավարար էներգամատակարարմանը, քանի որ նույնիսկ էներգիայի աղբյուրների առկայությամբ էներգիայի անջատման համար օքսիդացման անհրաժեշտ պրոցեսները տեղի չեն ունենում:

Թթվածնաքաղցի հետևանքով կենսական կարևոր օրգաններում զարգանում են անդարձելի փոփոխություններ: Թթվածնի պակասի նկատմամբ առավել զգայուն են կենտրոնական նյարդային և արյան համակարգերը, սրտամկանը, երիկամի և լյարդի հյուսվածքը: Հիպոքսիայի նվազեցման նպատակով կիրառվում են դեղաբանական եղանակներ և միջոցներ, որոնք ուժեղացնում են թթվածնի մատակարարումը օրգանիզմին և բարելավում թթվածնի յուրացումը՝ նվազեցնելով թթվածնի պահանջը օրգաններում և հյուսվածքներում [1, 3, 6]:

Վերջին ժամանակներս լայն տարածում են ստացել *հակաօքսիդանտներն ու հակահիպօքսանտները*, որոնք ուղղված են թաղանթային լիպիդների ազատ-ռադիկալային օքսիդացումը ճնշելուն, և անմիջական բարերար ազդեցություն են թողնում կենսաբանական օքսիդացման գոծընթացների վրա [5-7, 11, 12, 16, 17]: Վերջիններս բարձրացնում են օրգանիզմի կայունությունը թթվածնի անբավարարության նկատմամբ և նպաստում հյուսվածքներում թթվածնի առավել «տնտեսական» ծախսմանը, յուրացմանը:

Նյութ և մեթոդ: Աշխատանքի ուսումնասիրության առարկան է հետազոտել ճագարների արյան ցուցանիշների շեղումները սուր հիպօքսիայի պայմաններում, ինչպես նաև տոկոֆերոլի կիրառման արդյունավետությունը արյունաբանական ցուցանիշների շեղումները շտկելու նպատակով:

Փորձերը կատարվել են 8՝ հավասար պայմաններում պահված և կերակրված 2.2-2.5 կգ բաշ ունեցող ճագարների վրա և չորս շաբաթը մեկ նորից կրկնվել միայն այն ժամանակ, երբ համոզվել ենք, որ ցուցանիշները վերականգնվել են: Արյան փորձանմուշները վերցվել են ճագարներից կարդիոպունկցիայի եղանակով:

Հետազոտությունները արվել են երկու փուլով: Առաջին փուլում կենդանիների արյունաբանական ցուցանիշները որոշվել են միև թթվածնաթաղցը (նորմա) և 3 ժամ հետո, ապա՝ 10 օր անց: Երկրորդ փուլում՝ նույն գծապատկերով ուսումնասիրվել է տոկոֆերոլի պրոտեկտորային ազդեցությունը ճագարների՝ թթվածնաթաղցից առաջացած արյան ցուցանիշների փոփոխությունների վրա:

Փորձերի համար կիրառվել է հիպոթերմիկ հիպօքսիայի մոդելը: Փորձի ընթացքում հիպոթերմիկ խցիկում կոմպրեսիայի և դեկոմպրեսիայի արագությունը կազմել է 15-20 մ/վ: Կենդանին բարձրացվել է 7000 մ բարձրության վրա և պահվել այդ բարձրության վրա խցիկում 30 րոպե:

Փորձից առաջ կենդանիները մեջքի վրա վերին և ստորին վերջույթներով ֆիքսվել են փորձարարական սեղանին, որից հետո 30 րոպե գտնվել են հանգիստ պայմաններում՝ ֆիքսված վիճակին հարմարվելու նպատակով: Շոշափման եղանակով որոշվել է ճագարի սրտի օպտիմալ հատվածը կարդիոպունկցիա կատարելու համար:

Տոկոֆերոլը տրվել է կենդանիներին *Per os* եղանակով 10 օր անընդմեջ (350 մկ/օր) մինչև հետազոտության սկսվելը:

Հեմատոլոգիական ցուցանիշները որոշվել են գերմանական արտադրության «HemoLyzer 3» վերլուծիչի միջոցով:

Հետազոտվել են արյան հետևյալ ցուցանիշները.

WBC-(white blood cells)Արյան լեյկոցիտների բացարձակ քանակը($\times 10^9/\text{լ}$)

GRA (granulocytes count) Զատիկավոր լեյկոցիտների (նեյտրոֆիլներ, եոզինոֆիլներ, բազոֆիլներ) բացարձակ քանակը($\times 10^9/\text{լ}$)

LYM (lymphocytes count) Լիմֆոցիտների բացարձակ քանակը ($\times 10^9/\text{լ}$),

MID (monocytes count)՝ Մոնոցիտների բացարձակ քանակը ($\times 10^9/\text{լ}$),

RBC (red blood cell count)՝Էրիթրոցիտների բացարձակ քանակը ($\times 10^{12}/\text{լ}$);

HCT (hematocrit)՝ հեմատոկրիտ (%); արյան ձևավոր տարրերի, կամ Էրիթրոցիտների ծավալային տոկոսն է ամբողջական արյան մեջ:

HGB (hemoglobin)՝հեմոգլոբինի պարունակությունը (գ /դլ);

MCH (mean corpuscular hemoglobin)՝հեմոգլոբինի միջին զանգվածը մեկ Էրիթրոցիտում (պիկոգրամ, $\times 10^{-12}$ գ);

MCHC (mean corpuscular hemoglobin concentration)՝հեմոգլոբինի միջին խտությունը կամ մոլյար խտությունը(գ /դլ);

MCV (mean corpuscular volume)՝ Էրիթրոցիտների միջին ծավալը (Ֆեմտոլիտր, $1 \text{ ֆլ}=1 \text{ մկմ}^3$):

RDWc (red cell distribution width)՝Էրիթրոցիտների հետերոգենության ցուցանիշը ըստ ծավալի, բնորոշում է անիզոցիտոզի աստիճանը, որպես Էրիթրոցիտների ծավալի փոփոխականության գործակից (%):

PLT (platelet count)՝ թրոմբոցիտների բացարձակ քանակություն ($\times 10^9/\text{լ}$):

Արդյունքներ և քննարկում: Արյան բջիջների որակական և քանակական պարունակության ուսումնասիրումը ռեօքսիզենացիայից հետո ցույց է տվել ցուցանիշների էական փոփոխություններ: Այսպես, հիպօքսիայի ազդեցությունից անմիջապես հետո լեյկոցիտների ընդհանուր քանակը կազմել էր $13.4 \pm 1.3 (\times 10^9/\text{լ})$, ինչը նորմայի համեմատ ($11.9 \pm 1.18 (\times 10^9/\text{լ})$) բարձր էր $12.6 \text{ \%}$ -ով($P < 0.004$): Ընդ որում, դիտվել է լիմֆոցիտների և մոնոցիտների մակարդակի որոշակի աճ՝ կազմելով համապատասխանորեն՝ 4.88 ± 0.75 և $1.79 \pm 0.3 (\times 10^9/\text{լ})$, մինչդեռ նորմայում եղել է 3.99 ± 0.54 և $1.07 \pm 0.6 (\times 10^9/\text{լ})$ ($p < 0.005$ և 0.000), այսինքն, 22% -ով և 67% -ով գերազանցելով էլակետային տվյալները:

Հատիկավոր լեյկոցիտների քանակը գրեթե չի փոփոխվել՝ 6.74 ± 0.2 (նորմայում՝ 6.9 ± 0.3 ($\times 10^9/\text{լ}$)): Հիպոքսիայի ազդեցությունից երեք ժամ հետո լեյկոցիտների բացարձակ թվի հավաստի փոփոխություններ նորմայի համեմատությամբ չեն արձանագրվել՝ ցուցանիշը կազմել է 12.1 ± 0.19 ($\times 10^9/\text{լ}$): Նկատվել է լիմֆոցիտների և մոնոցիտների պարունակության էլ ավելի բարձրացում, մինչև 5.11 ± 0.24 և 1.9 ± 0.26 ($\times 10^9/\text{լ}$) ($p < 0.000$ և 0.05), ինչը նորմայի համեմատ 28 և 77%-ով ավելի է: Հատիկավոր լեյկոցիտների թիվը 27%-ով պակասել է մինչև 5.1 ± 0.24 ($\times 10^9/\text{լ}$) ($p < 0.003$) (աղ. 1):

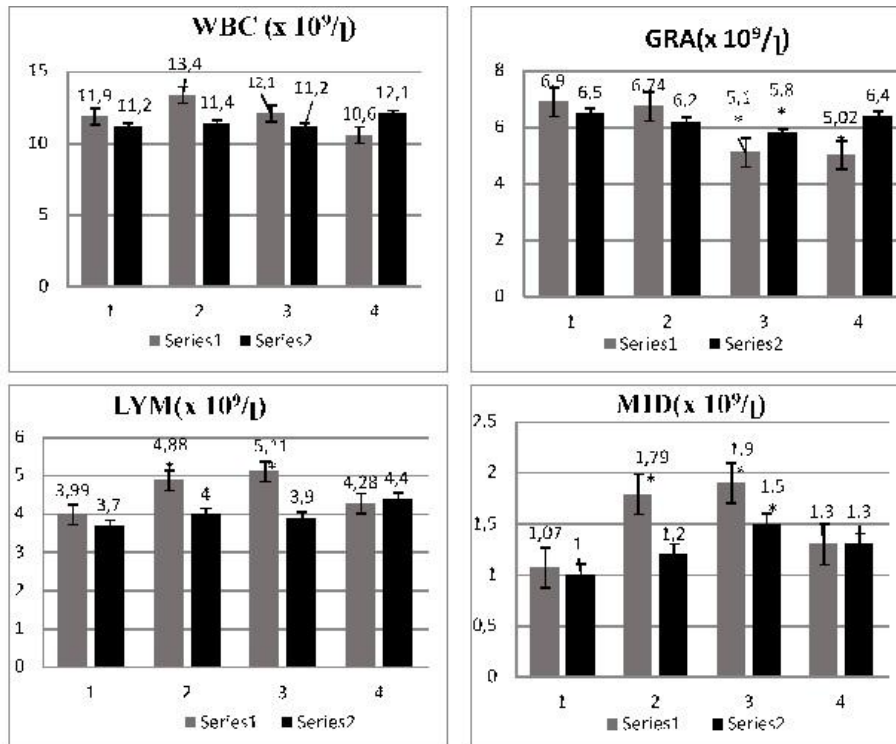
Աղյուսակ 1. Տոկոֆերոլի ազդեցությունը ճագարների ծայրամասային արյան ցուցանիշների փոփոխությունների նկատմամբ սուր հիպոքսիայի պայմաններում

TEST I	WBC ($\times 10^9/\text{լ}$)	LYM ($\times 10^9/\text{լ}$)	MID ($\times 10^9/\text{լ}$)	GRA ($\times 10^9/\text{լ}$)	RBC ($\times 10^{12}/\text{լ}$)	HGB (գ/դլ)
ՆՈՐՄԱ	11.9 ± 1.18	3.99 ± 0.54	1.07 ± 0.6	6.9 ± 0.3	5.55 ± 1.28	12.1 ± 1.12
ՎԻՏԵ	11.2 ± 1.0	3.7 ± 0.46	1.0 ± 0.4	6.5 ± 0.10	5.5 ± 1.13	12.4 ± 0.86
ՀԻՊՕՔՍԻԱ	$13.4 \pm 1.3^*$	$4.88 \pm 0.75^*$	$1.79 \pm 0.3^*$	6.74 ± 0.2	5.52 ± 1.27	11.9 ± 0.25
ՀԻՊՕՔՍԻԱ ՎԻՏԵ-ի ՖՈՆԻ վրա	11.4 ± 0.8	4.0 ± 0.14	1.2 ± 0.5	6.2 ± 0.31	5.59 ± 0.81	12.3 ± 0.66
ՀԻՊՕՔՍԻԱ-ից 3 ժԱՄ ՀԵՏՈ	12.1 ± 0.19 11.2 ± 0.7	$5.11 \pm 0.24^*$ 3.9 ± 0.11	$1.9 \pm 0.26^*$ $1.5 \pm 1.46^*$	$5.1 \pm 0.24^*$ $5.8 \pm 0.85^*$	4.91 ± 1.26 5.4 ± 0.72	$10.8 \pm 0.19^*$ 12.1 ± 0.26
3 ժԱՄ ՀԵՏՈ ՎԻՏԵ-ի ՖՈՆԻ վրա	11.2 ± 0.7	3.9 ± 0.11	$1.5 \pm 1.46^*$	$5.8 \pm 0.85^*$	5.4 ± 0.72	12.1 ± 0.26
ՀԻՊՕՔՍԻԱ-ից 10 ՕՐ ԱՆՑ	10.6 ± 1.3	4.28 ± 0.71	1.3 ± 0.22	$5.02 \pm 0.83^*$	$4.2 \pm 0.25^*$	$10.3 \pm 0.7^*$
ՎԻՏԵ-ի ՖՈՆԻ վրա	12.1 ± 0.86	4.4 ± 0.92	1.3 ± 0.31	6.4 ± 0.63	5.0 ± 0.46	11.2 ± 1.02
TEST II	HCT (%)	MCV (ֆլ)	MCH(պգ)	MCHC(գ/դլ)	RDW(%)	PLT ($\times 10^9/\text{լ}$)
ՆՈՐՄԱ	32.5 ± 1.14	59.0 ± 1.25	21.7 ± 0.23	37 ± 0.4	15.3 ± 0.7	273 ± 11.47
ՎԻՏԵ	32.4 ± 1.02	59.0 ± 0.56	22.5 ± 0.31	38.1 ± 0.46	15.4 ± 0.10	279 ± 14.4
ՀԻՊՕՔՍԻԱ	$34.1 \pm 1.04^*$	58.0 ± 0.25	21.6 ± 0.20	34.9 ± 0.20	$17 \pm 0.41^*$	$499 \pm 13.4^*$
ՀԻՊՕՔՍԻԱ ՎԻՏԵ-ի ՖՈՆԻ վրա	33.0 ± 1.0	59.0 ± 0.44	22 ± 0.14	37.2 ± 0.64	16.3 ± 0.88	$352 \pm 14.02^*$
ՀԻՊՕՔՍԻԱ-ից 3 ժԱՄ ՀԵՏՈ	$29.0 \pm 1.21^*$	58.5 ± 1.02	$22.1 \pm 0.4^*$	$20.3 \pm 0.12^*$	$17.3 \pm 0.16^*$	$476 \pm 13.68^*$
ՎԻՏԵ-ի ՖՈՆԻ վրա	32.4 ± 1.40	59.0 ± 0.36	22.4 ± 0.10	37.3 ± 1.02	16.9 ± 1.22	$341 \pm 15.06^*$
ՀԻՊՕՔՍԻԱ-ից 10 ՕՐ ԱՆՑ	$24.4 \pm 1.38^*$	59.0 ± 0.23	$24.5 \pm 0.14^*$	37.4 ± 0.13	$17.2 \pm 0.82^*$	$406 \pm 12.48^*$
ՎԻՏԵ-ի ՖՈՆԻ վրա	30.0 ± 1.30	60.0 ± 0.12	22.4 ± 0.16	37.3 ± 0.44	16.7 ± 1.12	$328 \pm 12.64^*$

*- փոփոխությունների հավաստիության աստիճանը առնվազն $p < 0.05$ դեպքում

Հիպոքսիայի ազդեցությունից 10 օր անց լեյկոցիտների ընդհանուր քանակը, ինչպես նաև լիմֆոցիտների, մոնոցիտների ու զրանուլոցիտների բացարձակ թվերը համապատասխանաբար կազմել են 10.6 ± 1.3 ($P < 0.034$), 4.28 ± 0.71 , 1.3 ± 0.22 և 5.02 ± 0.83 ($\times 10^9/\text{լ}$) ($p < 0.006$) (նկ. 1): Տոկոֆերոլի ազդեցության պայմաններում սպիտակ արյան նշված ցուցանիշների փոփոխությունները կրել են հավաստի բնույթ միայն ազդեցությունից 10 օր հետո (աղ. 1, նկ. 1):

Էրիթրոցիտային ցուցանիշների շեղումների վերլուծությունը ցույց է տվել հետևյալ պատկերը: Այսպես, Էրիթրոցիտների բացարձակ քանակությունը նորմայում եղել է 5.55 ± 1.28 ($\times 10^{12}/\text{լ}$), ապա հիպոքսիայի ազդեցության ուսումնասիրված ժամկետներին (ազդեցությունից անմիջապես հետո, 3 ժ և 10 օր անց) դիտվել է որոշակի նվազում, համապատասխանաբար կազմելով է 5.52 ± 1.27 , 4.91 ± 1.26 և 4.2 ± 0.25 ($\times 10^{12}/\text{լ}$) ($P < 0.05$) (աղ. 1):



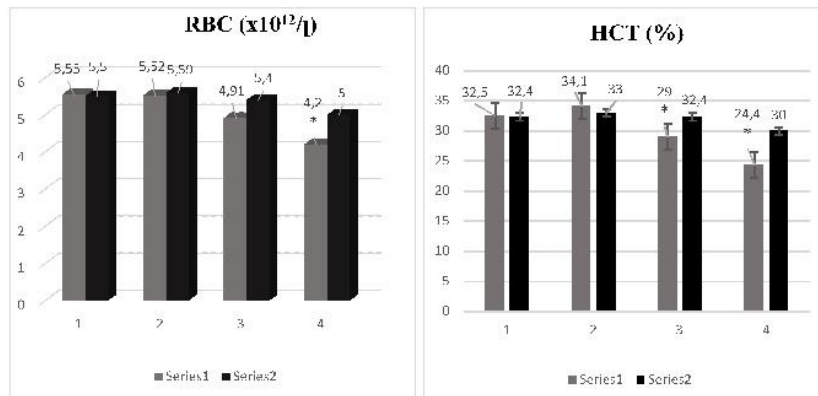
Նկ. 1. Բնականոն (Series 1) և տոկոֆերոլ ստացած (Series 2) կենդանիների լեյկոցիտների բացարձակ թվի, լիմֆոցիտների, մոնոցիտների և գրանուլոցիտների բանալի փոփոխությունները սուր հիպոքսիայի պայմաններում:
1- Նորմա, 2- գործոնի ազդեցությունից 30 ր հետո, 3- 3 ժամ հետո, 4- գործոնի ազդեցությունից 10 օր անց, *-ով նշված է փոփոխությունների հավաստիության աստիճանը առնվազն $p < 0.05$ դեպքում:

Էրիթրոցիտների մակարդակի հավաստի փոփոխություններ Նորմայի համեմատությամբ գրանցվել է միայն հիպոքսիայի ազդեցությունից 10 օր անց (Նկ. 2):

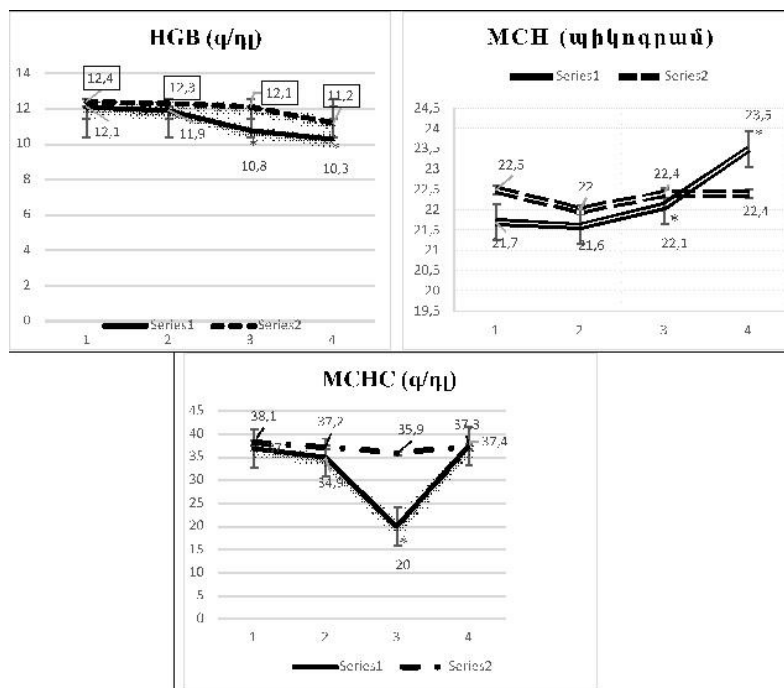
Բնականոն կենդանիների հեմատոկրիտի (HCT) ուսումնասիրությունը ցույց է տվել ցուցանիշի մեծացում թթվածնաբաղձի ազդեցությունից անմիջապես հետո մինչև $34.1 \pm 1.04\%$ ($P < 0.00$) (Նորմայում՝ $32.5 \pm 1.14\%$), ինչը կազմեց 10.8 %: 3 ժամ հետո դիտվեց ցուցանիշի նվազում ֆոնային տվյալի համեմատությամբ 11 %-ով: Ցուցանիշի նվազումը պահպանվեց մինչև ազդեցության 10-րդ օրը և կազմեց 25 %: Տոկոֆերոլի ազդեցության պայմաններում ցուցանիշի բոլոր շեղումները մեղմ էին արտահայտված (աղ. 1, Նկ. 2):

Հիպոքսիայի պայմաններում որոշվել են նաև հեմոգլոբինային ցուցանիշները՝ հեմոգլոբինի ընդհանուր մակարդակը (HGB), հեմոգլոբինի միջին զանգվածը Էրիթրոցիտում (MCH) և հեմոգլոբինի միջին խտությունը (MCHC): Հիպոքսիայի ազդեցությամբ նկատվել է հեմոգլոբինի ընդհանուր մակարդակի աստիճանական իջեցում, որն առավել արտահայտվել է էքսպոզիցիայից 3 ժ հետո (11.3 %-ով) և շարունակվեց մինչև 10-րդ օրը (25.1 %-ով) ($P < 0.0016$ և 0.009):

Հեմոգլոբինի միջին զանգվածի փոփոխությունները հավաստի չէին անմիջապես գործոնի ազդեցությունից հետո, սակայն 3 ժ անց և ազդեցության 10-րդ օրը Նորմայի համեմատությամբ դիտվեց ցուցանիշի աճ 13%-ով:



Նկ. 2. Բնականոն (Series 1) և տոկոֆերոլ ստացած (Series 2) կենդանիների էրիթրոցիտների բացարձակ թվի և հեմատոկրիտի փոփոխությունները սուր հիպոքսիայի պայմաններում: 1–նորմա, 2– գործոնի ազդեցությունից 30 րեետո, 3– 3 ժամ հետո, 4– գործոնի ազդեցությունից տաս օր անց, *– փոփոխությունների հավաստիության աստիճանը առնվազն $p < 0.05$ դեպքում:



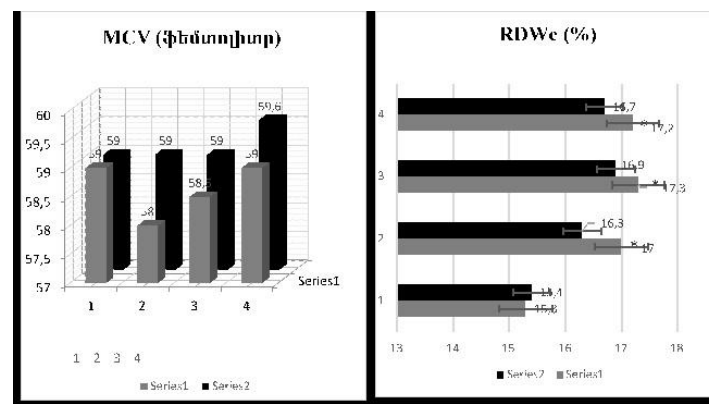
Նկ. 3. Բնականոն (Series 1) և տոկոֆերոլ ստացած (Series 2) կենդանիների հեմոգլոբինային ցուցանիշների փոփոխությունները սուր հիպոքսիայի պայմաններում:

1–նորմա, 2–գործոնի ազդեցությունից 30 րեետո, 3– 3 ժ հետո, 4– գործոնի ազդեցությունից 10 օր անց:

*– փոփոխությունների հավաստիության աստիճանը առնվազն $p < 0.05$ դեպքում:

Հեմոգլոբինի միջին խտության (MCHC) ուսումնասիրումը ցույց տվեց ցուցանիշի մակարդակի նվազում, հատկապես ազդեցությունից 3 ժ հետո, որը կազմեց $20,3 \pm 0.12$ մգ/դլ, (սորմայում՝ $37,0 \pm 0.4$ մգ/դլ) ($P < 0,00$), սակայն հետազոտության 10 օրը ցուցանիշի մակարդակը հասել էր ելակետայինի (աղ. 1): Հեմոգլոբինային նշված ցուցանիշներում հավաստի փոփոխություններ չդիտվեցին տոկոֆերոլի ազդեցության դրսևորման պայմաններում (աղ. 1, նկ. 3):

Որոշվել են նաև էրիթրոցիտի միջին ծավալի և հետերոգենության ցուցանիշի փոփոխությունները հիպօքսիկ գործոնի ազդեցության նշված ժամկետներում (աղ. 1, նկ. 4): Էրիթրոցիտների միջին չափերի հավաստի փոփոխություններ չեն նկատվել, թե բնականոն, և թե տոկոֆերոլ ստացած կենդանիների մոտ, սակայն արձանագրվել է հետերոգենության ցուցանիշի բարձրացում հետազոտության բոլոր ժամկետներում (11.1%-ով՝ անմիջապես ազդեցությունից հետո, 13.0%-ով 30 րոպե հետո և 12%-ով՝ 10 օր անց) ($p < 0,01$) (աղ. 1, նկ. 4):



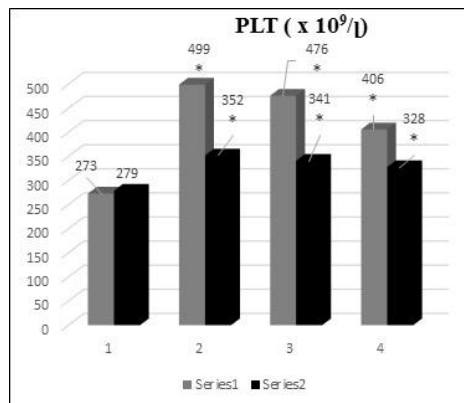
Նկ. 4. Բնականոն (Series 1) և տոկոֆերոլ ստացած (Series 2) կենդանիների էրիթրոցիտների միջին ծավալի և հետերոգենության ցուցանիշների փոփոխությունները սուր հիպօքսիայի պայմաններում:

1-նորմա, 2-գործոնի ազդեցությունից 30 ր հետո, 3- 3 ժ հետո, 4- գործոնի ազդեցությունից 10 օր անց:
*-ով նշված է փոփոխությունների հավաստիության աստիճանը առնվազն $p < 0.05$ դեպքում:

Բավական մեծ ռեակտիվություն ցույց տվեցին թրոմբոցիտները: Այսպես, սորմայում դրանց քանակը կազմել է 273 ± 11.47 ($\times 10^9/\text{լ}$): Թթվածնաթաղի ազդեցությունից անմիջապես հետո թրոմբոցիտների քանակը կտրուկ բարձրացավ՝ հասնելով 499 ± 13.4 ($\times 10^9/\text{լ}$) ($P < 0,000$), 3 ժ հետո՝ 476 ± 13.68 ($\times 10^9/\text{լ}$) ($P < 0,000$), 10 օրը՝ 406 ± 12.48 ($\times 10^9/\text{լ}$) ($P < 0,000$): Տոկոֆերոլի ազդեցությունը ուներ փոփոխությունների նույն ուղղվածությունը, սակայն ավելի մեղմ արտահայտված (աղ. 1, նկ. 5):

Փորձերի արդյունքները անկասկած վկայում են արյան ձևավոր տարրերի ակտիվորեն մասնակցության մասին օրգանիզմի ընդհանուր սուր հիպօքսիայի նկատմամբ ունեցած ռեակցիաներին: Ընդ որում, հիմնական գործոնը, որը կարգավորում է բջի հոմեոստազը, հանդիսանում է բջիջների քանակական խտությունը:

Հայտնի է, որ հիպօքսիան հանգեցնում է բջիջների անբավարար էներգամատակարարմանը, ինչի հետևանքով բջիջների կենսագործունեությունը չափազանց դժվարանում է: Փորձարարական հիպօքսիայի մեթոդները հակահիպօքսիկ միջոցների որոնման լայն հնարավորություն են տալիս տարբեր կառուցվածքի քիմիական շարքերում [1, 2, 6, 18]:



Նկ. 5. Բնականոն և տոկոֆերոլ ստացած կենդանիների թրոմբոցիտների բացարձակ թվի փոփոխությունները սուր հիպոթիայի պայմաններում: Նշանակումները տես 1-ին նկարում:

Ճայրամասային արյան ձևավոր տարրերը՝ էրիթրոցիտները, լեյկոցիտների տարատեսակները, թրոմբոցիտները հետաքրքիր օբյեկտ են հանդիսանում սուր թթվածնաբացի պայմաններում, քանի որ տարբերվում են միմյանցից ոչ միայն կատարած ֆունկցիաներով, այլև փոխանակային գործընթացների, թթվածնի օգտագործման աստիճանի, թթվածնի ռեակտիվ ձևերի առաջացման և դրա նկատմամբ կայունության բնույթով [1, 2, 6, 8, 18]:

Ըստ ստացված տվյալների սուր հիպոթիայի հիպոթիայի ազդեցությունը հանգեցնում է հեմատոլոգիական ցուցանիշների արտահայտված փոփոխությանը, ինչը համընկնում է գրական տվյալների հետ: Լեյկոցիտների ընդհանուր քանակի և հատկապես լիմֆոցիտների և մոնոցիտների մակարդակի բարձրացումը թթվածնաբացի և ռեօքսիգենացիայի պայմաններում, անգամ միջև 10-րդ օրը, պայմանավորված է հեմոդինամիկական խանգարումներով: Չարկ է կշռել, որ առավելագույն փոփոխությունները նկատվել են գործոնի ազդեցությունից 3 ժամ անց: Լեյկոցիտները բնութագրվում են նրանով, որ ակտիվորեն օգտագործում են թթվածին և նրանցում անընդհատ առաջանում են թթվածնի ռեակտիվ ձևեր, որոնք անհրաժեշտ են ախտածինների ոչնչացման համար [4, 5, 16-18]:

Հիպոթիայի ազդեցության դինամիկայում դիտվել է էրիթրոցիտների բացարձակ քանակի, հեմատոկրիտի և հեմոգլոբինային ցուցանիշների մակարդակների իջեցում, որը առավել արտահայտված էր թթվածնաբացի ազդեցությունից 3 ժամ հետո: Որոշակի բարձրացում գրանցվել է էրիթրոցիտում հեմոգլոբինի միջին զանգվածի և հետերոգենության ցուցանիշների մակարդակների վերաբերյալ, վերջինս վկայում է անիզոգենոզի՝ էրիթրոցիտների չափերի միջև եղած մեծ տարբերության առկայության մասին: Այս փաստը համընկնում է գրական տվյալների հետ, որտեղ ցույց է տրված, որ էրիթրոցիտների վրա տարբեր օքսիդատիվ ազդեցությունների ժամանակ տեղի է ունենում հեմոգլոբինի օքսիդացում և բնափոխում (Յեյնցի մարմնիկների առաջացում), որոնք ուղեկցվում են հեմի/հեմինի անջատմամբ [1, 8, 16-18]: Այդ դեպքում էկզոգեն հեմինը կարող է հեշտությամբ ներգրավվել թաղանթի մեջ՝ անկայունացնելով այն և առաջացնելով հեմոլիզ:

Նարավոր է, որ էրիթրոցիտների բացարձակ քանակի և հեմոգլոբինի մակարդակի փոփոխությունները պայմանավորված են նաև հեմատոկրիտային թվի տատանումների հետ, ինչը խոսում է ռեօքսիգենացիայի ընթացքում արյան վերաբաշխման, խտացման և, ընդհանրապես, հեմոդինամիկայի խանգարումների մասին: Այսպիսով, ենթադրվում է, որ էրիթրոցիտային ցուցանիշների նման դինամիկան պայմանավորված է էրիթրոցիտներում թաղանթադետորուկտիվ գործընթացներով, հեմոլիզի հետևանքով էրիթրոցիտների բացարձակ թվի շեղումներով, ինչպես նաև հեմատոկրիտի փոփոխություններով՝ արյան վերաբաշխման հաշվին [8, 18]:

Թրոմբոցիտների քանակության վերլուծությունը ցույց է տվել վերջինիս հավաստի մեծացում, ինչը դիտարկվում է որպես ուժեղացված թրոմբագոյացման գործոն և անուղ-

դակիորեն ցույց են տալիս սուր DVC-համախտանիշի զարգացման հնարավորությունը օրգանիզմի ռեօքսիզենացիայի ժամանակ [1, 13, 15, 28]: Թրոմբոցիտների գործունեության մեջ կարևոր նշանակություն ունի նաև նրանց թաղանթների կառուցվածքա-ֆունկցիոնալ բնութագիրը: Թրոմբոցիտի մակերևույթի վիճակից է կախված հեմոստազի մեջ նրա մասնակցությունը:

Հիպօքսիայի ազդեցության մեղմացմանը ուղղված փոխհատուցողական ռեակցիաների շարքում հիմնականում ներգրավված են սիրտ-անոթային և շնչառական համակարգերի օրգանները, ինչպես նաև թթվածնի պակասից հյուսվածքների բջիջներում և օրգան-համակարգերում տեղի ունեցող կենսաքիմիական գործընթացները: Փոխհատուցողական վերականգնողական ռեակցիաները հիպօքսիայի ժամանակ ընթանում են երկարատև ծանր վիճակների կամ հիվանդությունների ֆոնի վրա, ուստի կրում են մշտական փոփոխությունների և նորմայից շեղումների բնույթ [4, 17, 18]:

Վերջին ժամանակներում մեծ կիրառություն են ստացել հակաօքսիդանտներն ու հակահիպօքսանտները: Վերջիններս ուղղորդված են թաղանթային լիպիդների ազատ-ռադիկալային օքսիդացման ճնշմանը և բարենպաստ պայմաններ ստեղծմանը կենսաբանական օքսիդացման գործընթացների համար:

Հակահիպօքսիկ ազդեցությունը կապված է նրանցում կենսաբանորեն ակտիվ նյութերի առկայության հետ, ինչպիսիք են ֆլավոնոիդները, կարոտինոիդները, կիտրոնաթթվային ցիկլի բաղադրիչները, որոնք, վիտամինների և միկրոտարրերի (սելենիում, ցինկ, պղինձ, մագնեզիում և այլն) հետ միասին միջամտում են կենսաէներգետիկական գործընթացներին՝ բարձրացնելով օրգանիզմի կայունությունը թթվածնի անբավարարության նկատմամբ [14, 19-21, 32, 33, 34]:

Տոկոֆերոլը, որպես ուժեղ իմունամոդուլատոր, սուր թթվածնաքաղցի պայմաններում էականապես մեղմացրել է ցուցանիշների շեղումները: Ըստ գրական տվյալների տոկոֆերոլը համարվում է բջջային թաղանթների ունիվերսալ պրոտեկտոր օքսիդային վնասումից: Այն թաղանթում տեղադրվում է այնպես, որ խոչընդոտում է թթվածնի շփմանը թաղանթների չիագեցած լիպիդների հետ, ինչը պաշտպանում է կենսաթաղանթները գերօքսիդային վնասումից: Տոկոֆերոլի թաղանթակայունացնող գործողությունը դրսևորվում է իր հատկությամբ՝ պաշտպանել թաղանթային սպիտակուցների SH-խմբերը օքսիդացումից [3, 7, 9, 12, 19-21]:

Մյուս կողմից տոկոֆերոլն օժտված է հատկությամբ՝ ճնշել լիզոսոմների ֆոսֆոլիպազ A₂-ի ակտիվությունը, որը քայքայում է թաղանթների ֆոսֆոլիպիդները: Լիզոսոմների թաղանթի վնասումը հանգեցնում է պրոտեոլիտիկ ֆերմենտների դուրս բերմանը ցիտոզոլ և բջիջի քայքայմանը [7, 9, 10, 12, 19]:

Տոկոֆերոլը ոչ միայն հակաօքսիդանտ է, այլև հակահիպօքսանտ, ինչը բացատրվում է իր հատկությամբ կայունացնել միտոքոնդրիումների թաղանթը և տնտեսել բջիջների կողմից թթվածնի յուրացումը: Տոկոֆերոլի թաղանթակայունացնող էֆեկտի շնորհիվ միտոքոնդրիումներում ուժեղանում է օքսիդային ֆոսֆորիլացման զուգակցումը, ԱԵՖ-ի և կրեատինֆոսֆատի առաջացումը [7, 9, 10]: Մյուս կողմից, տոկոֆերոլը վերահսկում է հեմի սինթեզը, դրանով իսկ ուժեղացնելով հեմոպոեզը, հեմոգլոբինի և միոգլոբինի սինթեզը:

Այսպիսով, տոկոֆերոլի կիրառումը նշված պայմաններում կարելի է համարել արդյունավետ, քանի որ, ըստ ստացված արդյունքների, այն որպես հզոր հակաօքսիդանտ և հակահիպօքսանտ, հանգեցրել է հետազոտված գրեթե բոլոր ցուցանիշների՝ սուր թթվածնաքաղցի և ռեօքսիզենացիայի ազդեցությամբ պայմանավորված շեղումների էական մեղմացմանը և ամենայն հավանականությամբ, նպաստել է կենսաբանական օքսիդացման գործընթացների համար բարենպաստ պայմանների ստեղծմանը և կարգավորմանը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Антонова О.А., Локтионова С.А., Романов Ю.А. и др. Активация и повреждение эндотелиальных клеток при гипоксии/реоксигенации. Влияние внеклеточного РН. Биохимия, 74, 6, с.744-52, 2009.

2. Ахуба Л.О. Влияние лейкоцитов на реологические свойства крови в эксперименте и при некоторых гематологических заболеваниях: Автореф. дис. ... к.б.н., М., 2008.
3. Залесский В.Н., Великая Н.В. Механизмы цитотоксических эффектов активных молекул кислорода и развитие апоптоза. Совр.проблемы токсикологии. 1, с.11-7, 2003.
4. Улитко М.В. Роль моноцитов-макрофагов в адаптивных реакциях кроветворной ткани при действии на организм экстремальных факторов: Автореф. дис. ... к.б.н., Екатеринбург, 2008.
5. Хайбуллина З.Р., Вахидова Н.Т. Состояние периферической крови при острой гипоксии в эксперименте. Медицина: вызовы сегодняшнего дня: материалы Междунар. науч. конф. "Два комсомольца", Челябинск. с.24-29, 2012.
6. Чеснокова Н.П., Понукалина Е.В., Бизенкова М.Н. Современные представления о патогенезе гипоксий, классификация гипоксий и пусковые механизмы развития. Современные наукоемкие технологии, 5, с.23-6, 2006.
7. Щербаченко И.М. Модифицированные окислением эритроциты как экспериментальная модель для оценки активности антиоксидантов: Автореф. дис. ...к.б.н. М., 2008.
8. Яструбинецкая О.И. Морфофункциональная характеристика периферического звена эритрона больных гемофилией: Автореф. дис. ... к.м.н. М., 2008.
9. Brigelius-Flohe R., Traber M. G. Vitamin E: function and metabolism (англ.). The FASEB Journal, 13, 10, pp. 1145-1155. 1999.
10. Chandan K. Sen, Savita Khanna, Sashwati Roy: Vitamin E beyond tocopherols (англ.). Life sciences.78, 18, pp. 2088-98, 2006.
11. Dammanahalli K.J., Sun Z. Endothelins and NADPH oxidases in the cardiovascular system. ClinExpPharmacol Physiol. 35, 1, pp. 2-6. 2008.
12. Kim C, Kim J.Y., Kim J.H. Cytosolic phospholipase A (2), lipoxygenase metabolites, and reactive oxygen species. BMB Rep. 31, 41, 8, pp. 555-9, 2008.
13. Moss G.P. et al Nomenclature of Tocopherols and Related Compounds International union of pure and applied chemistry and international union of biochemistry and molecular biology. IUPAC-IUB Joint Commission on Biochemical Nomenclature (JCBN) Pure & Appl.Chem., 54, 8, pp.1507-1510, 1982.
14. Powell F.L., Garcia N. Physiological effects of intermittent hypoxia. High Alt Med Biol. 1, 2, pp. 125-36, 2000.
15. Toff W.D., Jones C.I., Ford J., Pearse R.J., Watson H.G., Watt S.J., Ross J.A., Gradwell D.P., Batchelor A.J., Abrams K.R., Meijers J.C., Goodall A.H., Greaves M. Effect of hypobaric hypoxia, simulating conditions during long-haul air travel, on coagulation, fibrinolysis, platelet function, and endothelial activation. JAMA. 295, 19, pp. 2251-61, 2006.
16. Touyz R.M. Reactive oxygen species, vascular oxidative stress, and redox signaling in hypertension: what is the clinical significance? Hypertension. 44, 3, pp. 248-2, 2004.
17. Voeikov V.L. Reactive oxygen species-(ROS) pathogens or sources of vital energy? Part 1. ROS in normal and pathologic physiology of living systems. J Altern Complement Med. 12, 2, pp. 111-118. 2006.
18. Wheatley K, Creed M, Mellor A. Haematological changes at altitude. J R Army Med Corps., 157, 1, pp. 38-42, 2011.
19. Traber M.G., Stevens J.F., Stevens. Vitamins C and E: Beneficial effects from a mechanistic perspective". Free Radical Biology and Medicine. 51, 5, pp. 1000-1013, 2011.
20. Burton, G.W. Ingold, K.U. Autoxidation of biological molecules. 1. Antioxidant activity of vitamin E and related chain-breaking phenolic antioxidants in vitro. J. Am. Chem. Soc., 103, pp. 6472-6477, 1981.
21. Packer L., Weber S.U., Rimbach G.. Molecular aspects of alpha-tocotrienol antioxidant action and cell signalling. J. Nutr., 131, 2, pp. 369S-73S, 2001.

Ստացվել է 26.06.2018



Биолог. журн. Армении, 3 (70), 2018

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ФОСФОЛИПИДОВ ЯДЕРНЫХ СУБФРАКЦИЙ ПРОРОСТКОВ ПШЕНИЦЫ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЭМ ВОЛН ММ-ДИАПАЗОНА

Л.А. МИНАСБЕКЯН

Ереванский госуниверситет, кафедра биофизики
minlia@ysu.am

Исследовалось содержание фосфолипидов ядерной мембраны и растворимой ядерной фракции проростков семян пшеницы *Tr.aestivum*. Показано, что в исследованных ядерных субфракциях проростков пшеницы на 3-й день прорастания после однократной обработки семян электромагнитными волнами мм-диапазона различной частоты наблюдалось перераспределение фосфолипидов по содержанию. Обнаружено, что суммарное содержание анионных фосфолипидов в ядерной мембране сокращается под действием мм-волн ЭМИ.

В противоположность ядерной мембране суммарное содержание анионных фосфолипидов в матриксе при обработке мм-волнами повышается, что в свою очередь может вызывать изменение конформации хроматина. В результате формируется разность потенциалов между внешней и внутренней поверхностями ядра за счет разности в содержании анионных фосфолипидов между ядерной мембраной и матриксом, а это в свою очередь приводит к изменению проницаемости мембраны.

Показано, что в ответ на стресс мм-волнами в растениях изменяется содержание фосфолипидов как в ядерной мембране, так и в растворимой ядерной фракции, что может привести к изменениям метаболической активности клетки.

*Мм-волны ЭМИ – проростки пшеницы – растворимая ядерная фракция –
содержание фосфолипидов – ядерная мембрана*

Ուսումնասիրվել է *Tr.aestivum* ցորենի ծիլերի կորիզաթաղանթի և լուծելի կորիզային ֆրակցիայի ֆոսֆոլիպիդների բաղադրությունը: Ցույց է տրված, որ հացահատիկի ծիլերի հետազոտվող միջուկային ենթաֆրակցիաներում 3-րդ օրը՝ էլեկտրամագնիսական մմ-ալիքների տարբեր հաճախականություններով մշակելուց հետո, տեղի է ունենում ֆոսֆոլիպիդների պարունակության վերաբաշխում: Պարզվել է, որ մմ-ալիքների ազդեցության ներքո անիոնային ֆոսֆոլիպիդների գումարային պարունակությունը կորիզաթաղանթում նվազում է:

Ի տարբերություն կորիզաթաղանթի, մմ-ալիքներով մշակման արդյունքում անիոնային ֆոսֆոլիպիդների ընդհանուր պարունակությունը մատրիքսում աճում է, որն իր հերթին կարող է հանգեցնել բրոմատինի կոնֆորմացիայի փոփոխությանը: Արդյունքում, միջուկի արտաքին եւ ներքին մակերեսների միջեւ ձեւավորվում է պոտենցիալի տարբերություն՝ պայմանավորված կորիզաթաղանթի և մատրիքսի միջև անիոնային ֆոսֆոլիպիդների պարունակության տարբերությամբ, ինչը կարող է բերել կորիզաթաղանթի անցունակության փոփոխությանը:

Ցույց է տրվել որ ի պատասխան մմ-ալիքներով սթրեսի ազդեցության բույսերում փոփոխվում է ֆոսֆոլիպիդների պարունակությունը ինչպես կորիզաթաղանթում, այնպես էլ լուծելի կորիզային ֆրակցիայում, ինչը կարող է հանգեցնել նյութափոխանակության գործունեության փոփոխության:

*ԷՄԾ մմ-ալիքներ – կորիզաթաղանթ – ֆոսֆոլիպիդներ –լուծելի կորիզային ֆրակցիա –
հացահատիկի ծիլեր*

The content of the phospholipids of the nuclear membrane and the soluble nuclear fraction of *Tr.aestivum* wheat seedlings has been studied. It is shown that in investigated nuclear subfractions of wheat seedlings on the 3rd day of growth: The redistribution in content of phospholipids was observed after one treatment of seeds with electromagnetic waves of different frequency in mm-diapason. We have found out that the total content of anionic phospholipids in the nuclear membrane decreases under the action of mm-waves.

In contradiction to the nuclear membrane, the summarized content of anionic phospholipids in the matrix under the treatment of mm-waves is increased, which, in its turn, can cause a change in the conformation of chromatin as a result, the difference of the potentials between the outer and inner surfaces of the nucleus is formed due to difference in the content of anionic phospholipids between the nuclear membrane and the matrix, and this leads to the change in the permeability of the nuclear envelope.

Thus, it has been shown that in the response to the stress of mm-waves in plants changes the content of phospholipids both in the nuclear membrane and in the soluble nuclear fraction, which can lead to the changes in the metabolic activity of the cell.

Mm-waves EMI – nuclear envelope – phospholipids – soluble nuclear fraction – wheat seedlings

Транспорт макромолекул между цитоплазмой и ядром осуществляется посредством комплексов ядерных пор (КЯП) и опосредуется большим семейством растворимых транспортных факторов [23]. Фосфолипиды, составляющие основу окружения КЯП, могут играть важную роль в формировании полярности и поверхностного заряда ядерной мембраны. Основные белковые компоненты ядерного матрикса – гистоновые и негистоновые белки, также связаны с молекулами фосфолипидов, участвующих в структурных перестройках ДНК и нуклеопротеиновых комплексов [22]. Клеточные ответы на биотический и абиотический стресс выражается в изменении экспрессии некоторых генов, в результате чего может произойти денатурация белков [21] и изменение ФЛ содержания [4, 13,14]. Некоторыми исследователями предполагается, что первоосновой кодовой иерархии биологических систем передачи резонансных воздействий мм-волн являются мембранные инфраструктуры: цитоскелета, цитомембраны и ядра клетки, а ДНК, рибосомы и коллаген представлены как информационные биополимеры, между которыми в эпигенетическом режиме происходит обмен информацией [18].

В последние годы из-за широкого внедрения в сферу деятельности человека бытовых приборов, медицинских диагностических и физиотерапевтических устройств, а также новых типов коммуникаций (сотовая связь, Wi-Fi) и их передающих устройств проблема электромагнитной безопасности становится чрезвычайно актуальной. Предполагается, что многие структурные изменения, возникшие вследствие такого стрессового воздействия, в основном носят эпигенетический характер [26, 29]. Под действием мм-волн почти в два раза ускоряется поступление кислорода в водный раствор за счет конвективного переноса и образования перекиси в наноконцентрациях, что может объяснить изменение транспортных свойств мембраны [9]. Рецепция мм-волн разными видами тканей связана со свободнорадикальными реакциями типа перекисного окисления липидов [30], что способствует качественным изменениям в ФЛ составе мембран [20]. Такие изменения могут повлечь за собой серьезные перестройки, поскольку метаболизм ФЛ вовлечен в регуляцию ядерных процессов, начиная от транскрипции и пре-м-РНК сплайсинга до роста, пролиферации и регуляции клеточного цикла [22, 27]. Известно, что ФК может быть важным регулятором в активности Rho-связанного малого G-белка (ROP)2 в генерации активных форм кислорода и в процессе смерти клеток листьев растений под влиянием различных стрессов [19]. Предполагается, что мм-волны

ЭМИ в водной среде вызывают образование активных форм кислорода в клетках растений. Они в свою очередь приводят к пролонгированному действию на содержание фосфолипидов в ядерных субфракциях проростков семян пшеницы, перекисному окислению ФЛ, к изменению полярности и заряженности мембраны, что в результате приводит к изменению проницаемости самой ядерной мембраны.

Целью данной работы было выявить изменения в содержании фосфолипидов ядерной мембраны и растворимой ядерной фракции под воздействием электромагнитных волн мм-диапазона при прорастании семян пшеницы, что позволит объяснить механизм взаимодействия ЭМИ с живым организмом на клеточном уровне.

Материал и методика. *Растительный материал.* Семена гексаплоидной пшеницы: *Tritium aestivum* L. сорта Наири-68 замачивали на ночь в термостатируемом шкафу при 26°C, затем высевали на лотки и проращивали в термостатируемом шкафу при температуре 26°C в течение 72 ч. Для получения опытных вариантов проростков замоченные на сутки семена облучали нетепловыми низкоинтенсивными ЭМИ мм-диапазона определенных частот в течение 20 мин во всех вариантах. Источником облучения служил высокочастотный генератор сигналов ЭМИ Г4-141 в диапазоне 45 ГГц – 53 ГГц. Облучение проводили в течение 20 мин мощностью излучения 0.64 мВ/см².

Получение ядерных фракций. Ядра из тканей 3-суточных этиолированных проростков пшеницы получали по модифицированному нами методу Блобела и Потера [7]. Осажденные ядра повторно отмывали и получали фракцию очищенных интактных ядер, после чего их ресуспендировали в 10 %-ной сахарозе и инкубировали в ДН-азе и РН-азе для разделения ядерных мембран и растворимой ядерной фракции [4]. Супернатант использовали как растворимую ядерную фракцию, а осажденные ядерные мембраны отмывали 2-3-кратным ресуспендированием в растворе 0.25 М сахарозы в ТКМ буфере и последующим центрифугированием в течение 15 мин при 27000 g в центрифуге ЦВР-1 ("МРТУ"-42, СССР).

Экстракция фосфолипидов и их количественное определение. Фосфолипиды из растворимой ядерной фракции и ядерной мембраны экстрагировали смесью хлороформ : метанол (2:1), как описано в работе [4]. Затем проводили 2- часовую минерализацию отдельных фосфолипидных фракций в присутствии смеси концентрированных кислот HClO₄ и HNO₃ в соотношении 1:2.5 при 180°C. После минерализации количество отдельных фосфолипидных фракций определяли по содержанию неорганического фосфора согласно методу Ames [5].

В таблицах представлены средние арифметические величины из 4 независимых экспериментов и их стандартные отклонения.

Результаты и обсуждение. За последние десятилетия исследованиями показана решающая роль фосфолипидов в регуляции множества процессов в течение роста и развития растений, в трансдукции гормональных сигналов и в формировании клеточного ответа на внешние стимулы [8, 19, 22, 27]. Множеством исследований показано, что поддержание определенного для данного растения содержания молекул фосфолипидов играет важную роль в различных аспектах развития и роста растений [25, 28]. Изменения в содержании ФЛ ядерных субфракций нами были получены как при прорастании, так и под воздействием экзогенной гиббереллиновой кислоты [4, 13, 14]. Данные этих исследований выявили, что при прорастании на 3-и и 4-е сут наблюдается увеличение суммарного содержания анионных фосфолипидов (ФК, ФИ и ФС) ядерной мембраны и соответственно возрастание разности потенциалов между внешним и внутренним слоями ядерной мембраны, что согласуется с предложенной нами моделью механизма проницаемости ядерной мембраны сквозь комплексы ядерных пор [15].

Результаты экспериментов, представленные в табл. 1, показывают, что суммарное содержание фосфолипидов в ядерной мембране проростков уменьшается

примерно на 33 % после 20 мин облучения мм-волнами частотой 50 ГГц по отношению к 3-суточным контрольным проросткам. Данные также свидетельствуют, что обработка мм-волнами частотой 50 ГГц приводит к понижению количественного содержания всех фосфолипидов ядерной мембраны. Однако доли ФХ и ФС в составе ядерной мембраны повысились на 5 % и 2 % соответственно. В то же время наблюдалось уменьшение доли ФИ и ФК приблизительно на 3 %, а содержание ФЭ остается неизменным.

Обработка замоченных семян мм-волнами частотой 50.3 ГГц в течение 20 мин приводила к повышению суммарного содержания ФЛ на 10,5 %. Содержание ФЛ ядерной мембраны после облучения мм-волнами 50.3 ГГц приводит к повышению содержания ФХ и ФЭ, а содержание анионных фосфолипидов уменьшается (табл.1). Надо отметить что доли таких ФЛ, как ФХ и ФЭ в составе ядерной мембраны увеличиваются на 7 % и 2 % соответственно. Доля остальных фосфолипидов ядерной мембраны после такой обработки уменьшается на 2-3%.

Таблица 1. Состав фосфолипидов ядерной мембраны контрольных и обработанных мм-волнами ЭМИ проростков на 3-и сутки после однократной обработки в течение 20 мин

ФЛ	Контрольный вариант		Обработанные мм-волнами ЭМИ частотой:					
			50ГГц		50.3 ГГц		53ГГц	
	мкг/мг (чего) сырой массы	% от суммы	мкг/мг сырой массы	% от суммы	мкг/мг сырой массы	% от суммы	мкг/мг сырой массы	% от суммы
ФХ	0.22±0.03	16.54	0.19±0.03	21.11	0.33±0.02*	23.57	0.70±0.03*	24.14
ФЭ	0.25±0.01	18.80	0.17±0.02*	18.89	0.28±0.01	20.00	0.80±0.03*	27.59
ФИ	0.37±0.05	27.82	0.22±0.02*	24.44	0.34±0.02	24.29	0.75±0.02*	25.86
ФС	0.29±0.06	21.80	0.21±0.01	23.33	0.27±0.02	19.28	0.48±0.02*	16.55
ФК	0.20±0.03	15.04	0.11±0.01*	12.23	0.18±0.01	12.86	0.17±0.01	5.86
Σ	1.33	100%	0.90	100%	1.4	100%	2.9	100%

* Изменения достоверны при $p < 0,05$ для данного фосфолипида.

В последнее время особая роль в функционировании ядра отводится фосфатидилинозитолу (ФИ) и ФИ-модифицирующим ферментам, а также ФК и липид фосфатазам, которые осуществляют ключевую роль в клеточном цикле, апоптозе, ремоделировании хроматина, транскрипционной регуляции, мРНК процессинге. Вдобавок, липиды и их регуляторы необходимы для поддержания сферической формы ядра [20, 22]. Полученное нами уменьшение содержания суммарного содержания анионных ФЛ в ядерной мембране приводит к изменению проницаемости мембраны, поскольку в норме, как было показано нами ранее, наблюдалось возрастание суммарного содержания анионных фосфолипидов ядерной мембраны относительно сухих эмбрионов семян [13, 14]. Уменьшение же относительной доли ФИ в растворимой ядерной фракции под действием мм-волн частотой 50,3 ГГц может привести к падению транскрипционной активности клетки по предполагаемому некоторыми авторами механизму [20, 22].

Более высокие частоты ЭМИ – 53 ГГц при той же длительности обработки приводят к увеличению суммарного содержания ФЛ ядерной мембраны более чем в два раза. Как свидетельствует полученные нами данные, содержание нейтральных

ФЛ возрастает. Так, увеличиваются доли ФХ и ФЭ на 8% и 9%, соответственно. Доля ФИ в препаратах ядерной мембраны – в основном характерного для содержимого матрикса ядра, уменьшается на 2%, а ФС – на 5%. Значительно уменьшается (почти в 3 раза) доля ФК: с 15.03% до 5.86% в ядерной мембране. Такое резкое изменение может привести к значительным изменениям свойств ядерной мембраны: уменьшению ее проницаемости, сглаживанию поверхности и падению общего поверхностного заряда [19].

При более высоких частотах ЭМИ КВЧ– при 53ГГц в ядерной мембране значительно уменьшается содержание ФК, которая имеет очень важное значение в структуре и проницаемости ядерной мембраны [19, 25]. За последние несколько лет была продемонстрирована связь между стрессовыми и фосфолипидными сигналами, включая и такие стрессы как осмотический, температурный и воздействие различных патогенов. Выявлена особая роль фосфолипазы Д, инозитол полифосфат фосфатазы, ФК и других членов фосфолипидного пути в ответ на абиотический стресс [6,12,24]. Повышение суммарного содержания ФЛ и одновременное резкое уменьшение доли ФК в ядерной мембране (табл.2) свидетельствует в пользу того, что происходит сглаживание поверхности и падение общего поверхностного заряда. Согласно предложенной нами модели о механизме проницаемости ядерной мембраны [15], уменьшение поверхностного заряда ядерной мембраны, вследствие понижения содержания анионных фосфолипидов, приводит к сокращению разности потенциалов $\Delta\phi$ между поверхностью ядра и его внутренними слоями, что может привести к уменьшению транспортной активности мембраны. При обработке мм-волнами при частотах в 50ГГц и 50.3 ГГц также наблюдается уменьшение содержания анионных ФЛ ядерной мембраны. Возможно, что именно уменьшение содержания анионных ФЛ в ядерной мембране является защитной реакцией клетки в ответ на действие стрессирующих факторов.

Таблица 2. Состав фосфолипидов растворимой ядерной фракции контрольных и обработанных мм-волнами ЭМИ проростков на 3-и сут после однократной обработки в течение 20 мин

ФЛ	Контроль		Обработанные мм-волнами ЭМИ частотой					
			50 ГГц		50.3 ГГц		53 ГГц	
	мкг/мг сырой массы	% от суммы	мкг/мг сырой массы	% от суммы	мкг/мг сырой массы	% от суммы	мкг/мг сырой массы	% от суммы
ФХ	0.14 ±0.02	15.22	0.05 ±0.02*	18.52	0.05 ±0.02*	11.11	0.42 ±0.02*	17.95
ФЭ	0.21 ±0.03	22.83	0.06±0.03*	22.23	0.09 ±0.01	20.0	0.48 ±0.01*	20.51
ФИ	0.19 ±0.01	20.65	0.06 ±0.01*	22.22	0.10 ±0.02	22.22	0.67 ±0.02*	28.63
ФС	0.17 ±0.02	18.48	0.05 ±0.01*	18.52	0.11 ±0.03	24.44	0.46 ±0.01*	19.66
ФК	0.21 ±0.02	22.82	0.05 ±0.01*	18.51	0.10 ±0.02*	22.22	0.31±0.01*	13.25
Σ	0.92	100%	0.27	100%	0.45	100%	2.34	100%

* Достоверно при $p < 0,05$.

В содержании ФЛ растворимой ядерной фракции: на 3 сут происходит изменение проростков при обработке их в течение 20 мин волнами частотой 50 ГГц. Как следует из данных, представленных в табл. 2, содержание всех фосфолипидов уменьшается, а суммарное содержание фосфолипидов растворимой ядерной фракции после обработки мм-волнами сокращается в 3 раза. Обработка КВЧ ЭМИ приводит к перераспределению доли каждого из ФЛ: незначительному увеличению доли ФХ, ФИ и ФС приблизительно на 1-2 %, доля же ФК уменьшается на 6 % .

Из литературных источников известно, что излучение КВЧ может вызвать ускорение роста и увеличение биомассы у фотосинтезирующих растений, интенсификацию процессов фотосинтеза и т.д. [9, 30]. Нами получены аналогичные физиологические изменения под действием КВЧ-излучения, однако на этиолированных проростках семян пшеницы, где влияние мм-волн на фотосинтетический аппарат и на фотосинтезирующие пигменты сведен до минимума. На уровне целого организма нами получено положительное влияние КВЧ (возможно, временное) на физиологические процессы организма [3], однако на клеточном уровне в ответ на стресс организма, как свидетельствуют данные этой работы, происходят структурные перестройки в ядерной мембране и содержимом ядра, которые впоследствии могут оказать отрицательное воздействие.

Обработка мм-волнами с частотой 50.3 ГГц также оказывает воздействие на изменение содержания ФЛ в растворимой ядерной фракции. Как процентная доля всех фосфолипидов растворимой фракции ядра, так и суммарное содержание ФЛ уменьшилось на 51%. Как свидетельствуют данные экспериментов, мм-волны с частотой 50.3 ГГц оказывают подавляющее действие как на рост проростков [3], так и на суммарное содержание ФЛ в растворимой ядерной фракции.

Воздействие мм-волн частотой 53 ГГц приводит к возрастанию суммарного количества ФЛ растворимой фракции ядер проростков в 2,5 раза. Такое резкое повышение содержания ФЛ может вызвать “разжижение” содержимого ядра, что, в свою очередь, может привести к конформационным перестройкам в активных и неактивных компартментах хроматина [11, 16, 21]. Результаты показывают, что при 20 мин обработке ЭМИ КВЧ частотой 53 ГГц изменения происходят также в соотношении отдельных ФЛ содержимого матрикса. Доли ФЭ и ФК в содержании ядерного матрикса уменьшаются на 2-9 %, а доли ФХ, ФИ и ФС повышаются на 2-8 % (табл. 2).

Под воздействием ЭМИ наблюдалось возрастание содержания анионных фосфолипидов в ядерном матриксе относительно контрольного варианта, что может привести к деконденсации хроматина, поскольку согласно данным [10] добавление отрицательно заряженных липидов *in vitro* приводят к деконденсации хроматина. Полученные нами данные (табл. 2) также подтверждают эти данные, поскольку обработка семян мм-волнами частотой 53 ГГц вызывает возрастание содержания ФЛ в растворимой ядерной фракции на 228% относительно контроля, что влечет за собой декомпактизацию хроматина и возрастание его транскрипционной активности, как было получено нами ранее [16].

Нами ранее было показано, что именно ФК приносит наиболее весомый вклад в образование поверхностного заряда ядерной мембраны при прорастании семян пшеницы [19]. Поэтому правомерно было предположить, что уменьшение содержания ФК приведет к изменению значения поверхностного заряда ядра. Обобщая полученные результаты, можно отметить закономерность: в ядерной мембране наблюдается четкое увеличение содержания ФХ и ФЭ. В противоположность этому, зарегистрировано уменьшение содержания ФИ и ФК в ядерной мембране для трех исследуемых частот мм-волн. Поскольку ФК вовлечена в регуляцию таких важных биологических процессов, как фосфорилирование белков, активация окислительных процессов и модуляция мембранного транспорта, а также способствует искривлениям мембраны, образованию выпуклостей и увеличению проницаемости мембраны, то, естественно, следует вывод, что эти изменения могут оказать влияние на нормальное функционирование ядерной мембраны. В растворимой ядерной фракции прослеживается закономерное понижение содержания ФЭ и ФК. Если просуммируем все нейтральные фосфолипиды и отдельно анионные фосфолипиды ядерной мембраны, то получим определенную закономерность:

возрастание количества нейтральных и понижение анионных ФЛ в ядерной мембране. Напротив, в содержании растворимой фракции наблюдается понижение нейтральных и возрастание анионных фосфолипидов. Такое перераспределение в содержании субфракций под действием КВЧ ЭМВ может повлечь за собой формирование разности потенциалов между внутренней и внешней поверхностями ядерной мембраны и привести к конформационным изменениям в матриксе и в проницаемости ядерной мембраны.

Некоторые авторы отмечали резкое активирование свободнорадикальных реакций в клетке в начальный период стресса [9,17], а уменьшение анионных ФЛ в составе ядерной мембраны компенсирует транспортную активность, играя таким образом роль буфера.

По-видимому, первичное действие КВЧ излучения состоит в образовании нанокolicеств активных форм кислорода (АФК), что сказывается на изменении проницаемости мембраны, и как предполагается нами, связано со свободнорадикальными процессами перекисного окисления липидов, в том числе и фосфолипидов ядерной мембраны.

Возрастание содержания АФК в клетке может привести к окислительному стрессу и повреждению клеточного содержимого, что часто происходит в неблагоприятных условиях, при действии на организм стрессов разной природы [8, 9,17]. Стресс сопровождается не только чрезмерной генерацией АФК, но и изменением активности ферментов–антиоксидантов, что было получено нами ранее на примере проростков семян пшеницы и на культуре дереворазрушающих грибов [1, 2].

Как известно, перекисное окисление липидов, в том числе ненасыщенных жирных кислот, входящих в состав молекул фосфолипидов клеток, играет важную роль при радиационных повреждениях, при интоксикациях и других патологических состояниях организма. В результате окисления фосфолипидов увеличивается проницаемость нативных мембран для ионов и других молекул. По-видимому, полученные нами данные о понижении анионных ФЛ в составе ядерных мембран на 3-й день после воздействия стрессового фактора и является защитной реакцией клетки, приводящей к компенсаторному снижению такого “внепрограммного” увеличения проницаемости мембранных структур клетки, что происходит под воздействием КВЧ ЭМИ на клетки.

Таким образом, как свидетельствуют полученные нами данные, под действием КВЧ ЭМИ происходят пролонгированные метаболические изменения в клетке на уровне фосфолипидного состава ядерной растворимой фракции и мембраны. Это может являться следствием свободнорадикального окисления липидов и соответственно взаимопревращений фосфолипидов, что приводит к изменениям ФЛ состава и кривизны ядерной мембраны, приводящей в результате к модуляции транспортной активности мембраны. Полученные нами данные об изменениях содержания фосфолипидов в разной степени подтверждают предположение о том, что под действием мм-волн ЭМИ происходит изменение содержания ФЛ ядерной мембраны, вследствие чего изменяется кривизна и транспортная активность ядерной мембраны, состав содержимого ядра, что в свою очередь приводит к изменению компактизации содержимого ядра.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авагян И.А., Неркарарян А.В., Минасбекян Л.А., Нанагюлян С.Г. Изменение метаболической активности культуры *Pleurotus ostreatus* под воздействием электромагнитных излучений. Микология и фитопатология, 45, 541-547, 2011.

2. Вардеванян П.О., Неркарарян А.В., Минасбекян Л.А., Дарбинян М.Р., Каранетян А.А., Сулханян М.Р. Воздействие низкоинтенсивных ЭМИ мм-диапазона на активность пероксидазы проростков пшеницы. VII Международный симпозиум "Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования". М., Пущино, 2, 63-66, 2007.
 3. Вардеванян П.О., Неркарарян А.В., Минасбекян Л.А., Калтахчян Ц.К. Сравнительный анализ чувствительности амаранта и пшеницы к воздействию ЭМИ мм-диапазона. Материалы международной конференции "Интродукция нетрадиционных и редких растений" Мичуринск, 2, 107-110, 2008.
 4. Минасбекян Л. А., Явroyan Ж. В., Дарбинян М. Р., Вардеванян П.О. Изменения в составе фосфолипидов ядерных субфракций проростков пшеницы под действием гиббереллина. Физиология растений, 55, 3, 412-418, 2008.
 5. Ames B.N. Assay Of Inorganic Phosphate, Total Phospholipid And Phosphatases. Meth. Enzymol., 8, 115-118, 1966.
 6. Bargmann B.O., Munnik T. The role of phospholipase D in plant stress responses. Curr. Opin. Plant Biol., 9, 512-522, 2006.
 7. Blobel G., Potter V.R. Nuclei From Rat Liver: Isolation Method That Combines Purity With High Yield. Science, 154, 1662-1665, 1966.
 8. Dieck C.B., Boss W.F., Perera I.Y. A role for phosphoinositides in regulating plant nuclear functions. Frontier in Plant Science, 3, article 50, 1-12, 2012. www.frontiersin.org
 9. Kreslavski V.D., Los D.A., Allakhverdiev S.I., Kuznetsov V.I. Signaling Role of Reactive Oxygen Species in Plants under Stress. Rus.J. of Plant Physiol., 59(2), 141-154, 2012.
 10. Kuvichkin V.V. DNA-lipid interactions in vitro and in vivo. Bioelectrochemistry, 58, 3-12, 2002.
 11. Kwon So Hee, Workman J.L. The Changing Faces Of HP1: From Heterochromatin Formation And Gene Silencing To Euchromatic Gene Expression. BioEssays, 33(4), 280-289, 2011.
 12. Li G., Xue H.W. Arabidopsis PLD ζ 2 regulates vesicles trafficking and is required for auxin response. Plant Cell, 19, 281-295, 2007.
 13. Minasbekyan L.A., Teixeira da Silva J.A. Chapter "Physiological, biochemical and genetic aspects of GA influence on seed growth and development" in the book «Floriculture, Ornamental and Plant Biotechnology: Advances and Topical Issues", 1-st Edition, Jaime A. Teixeira da Silva (Ed.), Global Science Book Edition. 2006.
 14. Minasbekyan L.A., Yavroyan Zh.V., Darbinyan M.R., Vardevanyan P.O. Changes in phospholipid content of nuclear subfractions during germination of wheat seedlings under influence of Gibberellic acid. Acta Hort., ISHS, 725, 143-149, 2006.
 15. Minasbekyan L.A., Badalyan H., Vardevanyan P.H. Correlation between aqueous pore permeability and surface charge of wheat seedlings nuclei. In: "Brilliant Light in Life and material Sciences"/ ED. Tsakanov V. & Wiedemann H. Dordrecht: Springer, 205-211. 2007.
 16. Minasbekyan L.A., Kalantaryan V.P., Vardevanyan P.O. Influence of low-intensively electromagnetic irradiation on the wheat seedlings chromatin fractions. In: "Brilliant Light in Life and material Sciences"/ ED. Tsakanov V. & Wiedemann H. Dordrecht: Springer, 199-203. 2007.
 17. Nazari M., Amiri M., Mehraban F.H., Khaneghah H.Z. Change in Antioxidant Responses Against Oxidative Damage in Black Chickpea Following Cold Acclimation. Rus. J. of Plant Physiology, 59(2), 183-189, 2012.
 18. Nicolaz C. N., Zhadobov M., Desmots F., Ansart A. et al. Study Of Narrow Band Millimeter-Wave Potential Interactions With Endoplasmic Reticulum Stress Sensor Genes. Bioelectromagnetics, 30, 365-373, 2009.
 19. Park Y., Gu Y., Yang Zh., Lee Y. Phosphatidic acid induces leaf cell death in Arabidopsis by activating the Rho-related Small G protein GTPase-mediated pathway of reactive oxygen species generation. Plant Physiology, 134, 129-136, 2004.
 20. Siniossoglou S. Lipids And Nuclear Envelope Structure. Traffic, 10, 1181-1187, 2009.
 21. Van de Vosse D.W., Wan Y., Wozniak R., Aitchinson J.D. Role of Nuclear Envelope in Genome Organization and Gene Expression. Willey Interdisciplinary Reviews: Systems Biology and Medicine, 3(2), 147-166, 2011.
-

22. Vossen J. H., Abd-El-Halim A. et al. Identification of Tomato Phosphatidylinositol-Specific Phospholipase-C (PI-PLC) Family Members and the Role of PLC4 and PLC6 in HR and Disease Resistance. *The Plant J.*, 62(2), 224–239, 2010.
23. Wälde S., Thakar K., Hutten S., Spillner Ch., Nath A., Rothbauer U., Wiemann S., Kehlenbach R.H. The Nucleoporin Nup358/RanBP2 Promotes Nuclear Import in a Cargo- and Transport Receptor-Specific Manner. *Traffic*, 13(2), 218–233, 2012.
24. Wang X. Regulatory functions of phospholipase D and phosphatidic acid in plant growth, development, and stress response. *Plant Physiol.*, 139, 566–573, 2005.
25. Wang Zh., Xu Ch., Benning Ch. TGD4 Involved In Endoplasmic Reticulum-to-Chloroplast Lipid Trafficking is a Phosphatidic Acid Binding Protein. *The Plant Journal*, 70(4), 614–623, 2012.
26. Xhemalce B., Dawson M. A. and Bannister A. J. Histone Modifications. 2011. Encyclopedia of Molecular Cell Biology and Molecular Medicine.
27. Xue H., Chen X., Li G. Involvement of phospholipids signaling in plant growth and hormone effects. *Curr. Opinion in Plant Biology*, 10 (5), 483–489, 2007.
28. Yamaoka Y., Yu Y., Mizoi J. et al. Phosphatidylserine synthase1 is required for microspore development in *Arabidopsis thaliana*. *The Plant Journal*, 67 (4), 648–661, 2011.
29. Yuan G.-Ch. Linking genome to epigenome. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Systems Biology and Medicine*, 4(3), 297–309, 2012.
30. Zhadobov M., Augustine R. et al. Complex permittivity of representative biological solutions in the 2–67 GHz range. *Bioelectromagnetics*, 33(4), 346–355, 2012.

.Поступила 15.01.2018



Биол. журн. Армении, 3 (70), 2018

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ КОКЦИДИОЗА КРОЛИКОВ В ГОРНОЙ, ПРЕДГОРНОЙ И РАВНИННОЙ ЗОНАХ АРМЕНИИ

БАРСЕГЯН Р.Э., ПЕТРОСЯН Р.А., НИКОГОСЯН М.А.

Институт Зоологии Научного Центра зоологии и гидроэкологии НАН РА
roza-barseghyan@mail.ru

Исследования по изучению распространённости кокцидиоза среди кроликов проводились в частных хозяйствах горной, предгорной и равнинной зон Армении в 2015-2017 гг. Сезонная инвазированность животных в отдельных хозяйствах колебалась в пределах 16-100%. Видовой состав эймерий в горной, предгорной и равнинной зонах Армении почти одинаков – *E. magna*, *E. media*, *E. perforans*, *E. irresidua*, *E. coecicola*, *E. exigua*. Во всех зонах частота встречаемости *Eimeria irresidua* была самой высокой. Однако, кроме вышеуказанных видов, в частных хозяйствах зимой в горной, весной в равнинной зонах нами впервые была обнаружена также и гигантская форма – *E. sp.* (размер ооциста: длина – 62,5 мкм, ширина – 31,25 мкм).

Кролик – кокцидиоз – видовой состав – распространение

Զնազարների կոկցիդիոզի տարածվածության ուսումնասիրությունները կատարվել են Հայաստանի լեռնային, նախալեռնային և հարթավայրային գոտիների մասնավոր տնտեսություններում 2015-2017 թթ.: Տարբեր տնտեսություններում կենդանիների սեզոնային վարակվածությունը տատանվել է 16-100% սահմաններում: Հայաստանի լեռնային, նախալեռնային և հարթավայրային գոտիներում էյմերիայի տեսակային կազմը գրեթե նույնն է՝ *E. magna*, *E. media*, *E. perforans*, *E. irresidua*, *E. coecicola*, *E. exigua*. Բոլոր գոտիներում ամենաբարձր հանդիպման հաճախականությունը ունեցել է *Eimeria irresidua* տեսակը: Սակայն, բացի վերը նշված տեսակներից, ձմռանը՝ լեռնային և գարնանը՝ հարթավայրային գոտիների մասնավոր տնտեսություններում առաջին անգամ մեր կողմից գրանցվել է էյմերիայի հսկա ձև՝ *E. sp.* (օոցիստի չափերը. երկարությունը՝ 62,5 մկմ, լայնությունը՝ 31,25 մկմ):

Զնազար – կոկցիդիոզ – տեսակային կազմ – տարածվածություն

Studies on prevalence of coccidiosis among domestic rabbits were carried out in private farms of mountain, foothill and plain zones of Armenia during 2015-2017. Seasonal infection rate of animals in the farms fluctuated from 16 to 100%. Species composition of *Eimeria* from mountain, foothill and plain zones are nearly the same – *E. magna*, *E. media*, *E. perforans*, *E. irresidua*, *E. coecicola*, *E. exigua*. At all zones the highest frequency of occurrence was registered for *Eimeria irresidua*. At the same time, besides above mentioned species, the giant form of *E. sp.* (oocyst size: length 62,5 mkm, width – 31,25 mkm) has been registered for the first time in mountain zone in winter and in plain zone in spring.

Domestic rabbit – coccidiosis – species composition – prevalence

Кокцидиоз – одно из наиболее распространенных заболеваний кроликов. Возбудителем инвазионного заболевания являются одноклеточные паразиты, причиняющие большой экономический ущерб кролиководству [5, 16]. Кроличьими кокцидиями заражаются только кролики. Заражение происходит только через пищеварительный тракт, когда кролики заглатывают ооцисты (per os).

Исследования показали, что почти все кролики заражены кокцидиями и выделяют ооцисты. Это обусловлено тем, что крольчата с первого же дня рождения постоянно заглатывают ооцисты кокцидий, вначале при сосании молока с загрязненных сосков матери, а затем с кормом и водой [5, 16]. Необходимо иметь в виду, что фактор зараженности кроликов кокцидиями не равнозначен заболеванию его кокцидиозом в понимании болезни как состояния организма, характеризующееся нарушением тех или иных его функций и определенными клиническими проявлениями. Кокцидиоз проявляется только в том случае, когда количество разрушенных кокцидиями клеток, а также выделяемые этими паразитами ядовитые вещества превышают регенеративные способности клеток и возможности защитных функций организма [5].

По данным ряда авторов кишечный кокцидиоз можно разделить на четыре группы по клиническим параметрам (потеря веса, диарея, смертность): непатогенные, слегка патогенные: *E. exigua*, *E. irresidua*, *E. matsubayashi*, *E. perforans*, *E. piriiformis*; умеренно патогенные: *E. coecicola*, *E. media*; очень патогенные: *E. Flaven-scens*, *E. intestinalis*, *E. magna*; и неизвестной патологии: *E. nagpurensis*, *E. Oryctolagi*, *E. roobroucki*, *E. vejdoskyi* [14].

В Армении в 1997 г. Чубаряном и другими авторами была изучена инвазированность кроликов кокцидиями в условиях предгорной зоны Армении [11]. В 1998 г. С.О. Мовсисяном и соавторами были изучены гистоморфологические изменения некоторых внутренних органов у кроликов при спонтанном кокцидиозе [8]. В 1999-2001 гг. О.З. Нагашьяном и Л.Г. Григорьяном был изучен видовой состав и зараженность кроликов кокцидиозом в двух хозяйствах Армении [9]. В 2015-2016г. нами изучалась инвазированность кроликов кокцидиями, а также их видовой состав в Лорийском, Гегаркуникском марзах и в частных хозяйствах г. Ереван [1, 3, 4].

Целью данной работы являлось проведение сравнительного анализа видового состава кокцидий в горной, предгорной и равнинной зонах Армении.

Материал и методика. Объектом изучения служили кролики разной породы. Работа выполнена в период с 2015 г по 2017 г. Исследования распространенности кокцидий среди кроликов проводились в частных хозяйствах горной (Гегаркуникский марз), предгорной (Лорийский марз) и равнинной (г. Ереван и Армавирский марз) зонах Армении (рис.1). Гегаркуникский марз расположен на высоте 1900 м над ур. моря, Лорийский марз – 1500, г. Ереван и Армавирский марз – 1000 м над ур. моря.



Рис. 1. Карта Армении

Было исследовано 826 голов кроликов разного возраста: в горной (Гегаркуникский марз) 281 голов, предгорной (Лорийский марз) 160 голов и равнинной (Ереван и Армавирский марз) зонах Армении 385 голов. Для выявления интенсивности кокцидиозной инвазии использован общепринятый метод Фюллеборна. Этот метод позволяет более точно диагностировать заболевание и выявить эффективность медикаментов. Определенную навеску фекалий – 5г тщательно растирали с насыщенным раствором поваренной соли (в 1л кипяченой воды растворяли 350-400 г соли), отстаивали не менее 30 мин, после чего исследовали методом подсчета ооцист в камере Горяева: 1 мл взвеси, содержащий ооцисты, помещали в камеру Горяева. Поскольку объем камеры составляет 0.9 м³, количество подсчитанных ооцист умножали на 1111. Подсчитанное число ооцист делили на 5. Это соответствовало числу паразитов в 1г фекалий [2]. Для различия отдельных видов кокцидий учитывали размер, форму, цвет ооцист и количество микропилей [19, 20].

Интенсивность инвазии (ИИ) – минимальное и максимальное число паразитов у одного зараженного кролика. Экстенсивность инвазии (ЭИ) – число зараженных кроликов к общему числу исследованных животных в процентах.

Значение показателя достоверности различий (tφ) сравниваемых средних значений интенсивности инвазии вычисляли по формуле

$$t\varphi = \frac{|\overline{M}_1 - \overline{M}_2|}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1) \times \sigma_1^2 + (n_2 - 1) \times \sigma_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \times \frac{n_1 + n_2}{n_1 \times n_2}}}$$

для $n_1 \neq n_2$ и числа степеней свободы $k = n_1 + n_2 - 2$ [6].

Достоверность различий полученных результатов оценивали по таблице стандартных значений критерия t-Стьюдента (t_{st}) для уровня значимости $p=0,05$ [7, 10]. Вариационно-статистическая обработка проводилась по общепринятым методикам с использованием компьютерной программы STATISTICA 8.

Результаты и обсуждение. Анализ полученных данных показал, что кролики были заражены эймериями разной степени интенсивности.

Во всех обследованных хозяйствах отмечается инвазированность животных кокцидиями. Из обследованных 826 кроликов 706 были заражены. Сезонная зараженность животных в отдельных хозяйствах была относительно высокой и колебалась в пределах 16-100%. Анализ изменчивости экстенсивности инвазии кроликов проведен на основании сравнения данных горной, предгорной и равнинной зон Армении в разные сезоны года.

Сравнительный анализ данных показал, что в разные сезоны года экстенсивность инвазии кроликов в горной, предгорной и равнинной зонах изменялась (рис. 2).

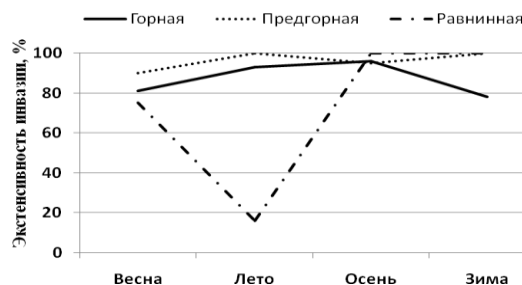


Рис. 2. Экстенсивность инвазии кроликов в горной, предгорной и равнинной зонах Армении в разные сезоны года

Так, в горной зоне в весенне-осенний период экстенсивность инвазии кроликов увеличивалась с 81% до 96 %, а в зимний – уменьшалась до 78 %. Это явление обусловлено, по данным некоторых авторов, тем, что кишечный кокцидиоз в основном поражает крольчат от 6 недель до 5 мес [14]. Изменение биофизико – химической среды кишечника с возрастом кролика подтверждается работой Голикова, установившего, что у крольчат 1-2-месячного возраста в кишечнике доминирует щелочеобразующая флора, способствующая развитию кокцидий, а у взрослых кроликов – кислотообразующая, подавляющая их развитие [12]. Наиболее восприимчив молодняк до 3-4-месячного возраста. В горной зоне доля обследованных кроликов в возрасте 6 мес. и старше с весны по осень уменьшалась, а зимой – увеличивалась, а значение экстенсивности инвазии уменьшалось с весны до зимы (табл. 1, 2).

Таблица 1. Возрастной состав обследованных кроликов в горной, предгорной и равнинной зонах Армении в разные сезона года, %

Горная				
Возраст	Весна	Лето	Осень	Зима
До 3 мес.	59,72	70,46	42,86	52,27
3-6 мес.	16,67	11,36	41,43	18,18
6 мес. и выше	23,61	18,18	15,71	29,55
Предгорная				
До 3 мес.	55,17	56,16	20,00	25,00
3-6 мес.	3,45	15,55	52,50	20,00
6 мес. и выше	41,38	28,29	27,50	55,00
Равнинная				
До 3 мес.	74,21	64,00	85,25	84,51
3-6 мес.	2,63	16,00	0,00	0,00
6 мес. и выше	23,16	20,00	14,75	15,49

У крольчат экстенсивность инвазии увеличивается, а у взрослых кроликов снижается. Наиболее высокая экстенсивность инвазии отмечается в горной зоне у крольчат до 3-месячного возраста (в среднем 96 %), несколько меньшая у 3-6-месячных кроликов (в среднем 84 %) и сравнительно низкая у взрослых кроликов 6-месячного возраста и выше (в среднем 72 %) (табл. 2).

В предгорной зоне с весны до лета экстенсивность инвазии кроликов возрастала с 90 до 100 %, с лета по осень – уменьшалась до 95 %, а зимой снова увеличилась до 100 %. (рис. 2). Несмотря на то что у кроликов зараженность зимой сохранилась на высоком уровне, однако интенсивность заражения снижалась (рис. 3). Наиболее высокая экстенсивность инвазии отмечается в предгорной зоне у кроликов до 6-месячного возраста (100 %), несколько меньшая у взрослых кроликов выше 6-месячного возраста (в среднем 89 %) (табл. 2).

В равнинной зоне в частных хозяйствах с весны по осень экстенсивность инвазии снижается, а осенью повышается до 100 % (рис. 2). По-видимому, это было обусловлено изменениями не только температурного режима хозяйства, но и применением противоккокцидиозных препаратов. Продолжительность спорогонии у разных видов кокцидий неодинакова: при температуре ниже 0° споруляция не происходит, при -15° часть их погибает, попеременные замораживания и оттаивания губительно действуют на них [5].

Таблица 2. Экстенсивность инвазии обследованных кроликов разных возрастов в горной, предгорной и равнинной зонах Армении в разные сезона года, %

Горная				
Возраст	Весна	Лето	Осень	Зима
До 3 мес.	83.72	100.00	100.00	100.00
3-6 мес.	75.00	80.00	100.00	81.25
6 мес. и выше	78.95	75.00	72.73	61.54
Предгорная				
До 3 мес.	100.00	100.00	100.00	100.00
3-6 мес.	100.00	100.00	100.00	100.00
6 мес. и выше	75.00	100.00	81.82	100.00
Равнинная				
До 3 мес.	74.47	0.00	100.00	100.00
3-6 мес.	100.00	100.00	0.00	0.00
6 мес. и выше	72.73	0.00	100.00	100.00

Интенсивность инвазии кроликов эймериями зависит от сезона года. В зимний период кролики разновозрастных групп выделяют во внешнюю среду меньшее количество ооцист, чем в другие периоды года. Пик инвазии приходится на летний период (рис. 3).

Проведенный сравнительный анализ данных интенсивности инвазии кроликов в горной, предгорной и равнинной зонах Армении показал, что в предгорной зоне показатель интенсивности инвазии был средний. Количество ооцист в 1 г фекалий колебалось в разные сезоны года от 20000 до 41000 (рис. 3).



Рис. 3. Интенсивность инвазии кроликов в горной, предгорной и равнинной зонах Армении в разные сезона года

Кокцидиоз проявляется только в том случае, когда количество разрушаемых кокцидиями клеток, а также образующихся в организме кролика ядовитых веществ превышает его регенеративные способности и возможности защитных функций. Количество разрушаемых кокцидиями клеток зависит от интенсивности заражения и защитных функций организма. Выявлено, что клиническое проявление кокцидиоза имеет место при заражении не менее чем 100000 спорулировавших ооцист кокцидий [5].

В горной зоне интенсивность инвазии весной была наиболее сильной, летом показатель интенсивности снижался, осенью — повышался, а зимой — снова снижался. Это также связано с возрастом обследованных кроликов.

Сравнительный анализ интенсивности инвазии показал, что в равнинной зоне с весны по лето достоверно увеличилась интенсивность инвазии кроликов. В горной и предгорной зонах ни в одном из рассмотренных отрезков времени достоверных изменений не было обнаружено (табл. 3).

Таблица 3. Сравнительная характеристика интенсивности инвазии кроликов в горной, предгорной и равнинной зонах Армении в разные сезона года (а, б)

а

Зоны	Весна		Лето		Осень		Зима	
	P=0,05		P=0,05		P=0,05		P=0,05	
	t _{st}	t _φ	t _{st}	t _φ	t _{st}	t _φ	t _{st}	t _φ
Горная/предгорная	2.06	0.02	2.08	0.83	2.03	1.97	2.06	1.10
Горная/равнинная	2.03	1.73	2.06	1.53	2.02	1.94	2.03	1.58
Предгорная/равнинная	2.03	1.77	2.11	1.18	2.05	0.30	2.07	1.86

б

Сезоны	Горная		Предгорная		Равнинная	
	p=0,05		p=0,05		p=0,05	
	t _{st}	t _φ	t _{st}	t _φ	t _{st}	t _φ
Весна/лето	2.04	1.10	2.11	0.59	2.03	2.23
Лето/осень	2.03	1.39	2.07	0.67	2.04	1.02
Осень/зима	2.03	1.93	2.69	0.84	2.05	1.59
Зима/весна	2.04	0.23	2.10	0.72	2.02	0.86

Видовой состав эймерий в горной, предгорной и равнинной зонах Армении почти одинаков – *E. magna*, *E. media*, *E. perforans*, *E. irresidua*, *E. coecicola*, *E. exigua*. Во всех зонах частота встречаемости *Eimeria irresidua* была самой высокой. Однако, кроме вышеуказанных видов, зимой в горной и весной в частных хозяйствах равнинной зоны была обнаружена также гигантская форма (размер ооциста: длина – 62,5 мкм, ширина – 31,25 мкм) (табл. 4).

Патогенность *E. magna* можно объяснить тем, что на стадии развития ооцисты мигрируют из поверхностного эпителия в более глубокие слои, что приводит к функциональному расстройству кишечника. Эксперименты показали, что 300000 ооцист вызывает летальный исход у кроликов [19, 20].

Раньше *E. media* считалась факультативным возбудителем. Эксперименты показали, что доза 50000 ооцист вызывает тяжелую, часто смертельную болезнь у молодых восприимчивых кроликов [19, 20]. Было также установлено, что паразиты вызывают серьезный энтерит, в ходе которого разрушаются эпителиальные клетки. Это состояние связано с геморрагической диареей [19, 20].

E. perforans считается относительно безвредным видом кокцидий [19, 20].

В целом отрезки кишечника, охваченные паразитом *E. irresidua*, гиперемичны, кишечная стенка утолщена, а иногда экстравазация капиллярной крови окрашивает содержимое кишечника в красный цвет [19, 20].

E. exigua является одной из менее часто встречаемых кокцидий кроликов. О его эндогенном развитии и патогенности нет данных.

E. coecicola является весьма патогенным видом. По данным Pellerdy, 50000-100000 ооцист вызывают летальный исход у большинства кроликов через десять дней после заражения [19, 20].

Основным фактором, влияющим на интенсивность заражения кроликов кокцидиями, являются условия их ухода и содержания: при соблюдении чистоты зараженность намного снижается.

Таблица 4. Видовой состав эймерий и частота их встречаемости в горной, предгорной и равнинной зонах Армении в разные сезоны 2015-2017 гг.

Горная				
Вид эймерии	Весна	Лето	Осень	Зима
<i>Eimeria magna</i>	0,38	0,00	2,67	0,77
<i>E. media</i>	1,71	7,55	28,18	5,93
<i>E. perforans</i>	6,10	1,80	2,98	13,66
<i>E. irresidua</i>	91,81	88,13	65,90	78,09
<i>E. coecicola</i>	0,00	1,62	0,00	0,26
<i>E. exigua</i>	0,00	0,90	0,27	0,26
Гигантная форма - <i>E. sp.</i>	0,00	0,00	0,00	1,03
Предгорная				
<i>E. magna</i>	0,00	0,00	1,20	4,76
<i>E. media</i>	10,93	7,81	4,19	0,95
<i>E. perforans</i>	3,28	3,13	31,74	3,81
<i>E. irresidua</i>	85,79	78,12	40,12	88,58
<i>E. coecicola</i>	0,00	3,13	22,75	1,90
<i>E. exigua</i>	0,00	7,81	0,00	0,00
Равнинная				
<i>E. magna</i>	5,13	0,00	15,47	9,69
<i>E. media</i>	9,24	3,12	0,00	9,31
<i>E. perforans</i>	3,21	4,17	6,08	27,35
<i>E. irresidua</i>	82,03	92,71	78,45	53,65
<i>E. coecicola</i>	0,13	0,00	0,00	0,00
<i>E. exigua</i>	0,13	0,00	0,00	0,00
Гигантская форма - <i>E. sp.</i>	0,13	0,00	0,00	0,00

Таким образом, на основании ооскопических исследований эймериоз кроликов в Армении имеет повсеместное распространение. Нами установлено 7 видов кокцидий рода *Eimeria*: *E. magna*, *E. media*, *E. perforans*, *E. irresidua*, *E. coecicola*, *E. exigua* и *E. sp.* (гигантная форма). Интенсивность инвазии кроликов эймериями зависит от сезона года. В зимний период кролики разновозрастных групп выделяют во внешнюю среду меньшее количество ооцист, чем в другие сезоны года. Пик инвазии приходится на летний период. В горной зоне наиболее высокая экстенсивность инвазии отмечается у крольчат до 3-месячного возраста (в среднем 96 %), несколько меньшая у 3-6-месячных кроликов (в среднем 84 %) и сравнительно низкая у взрослых кроликов 6 месяцев и выше (в среднем 72 %). В предгорной зоне наиболее высокая экстенсивность инвазии отмечается у кроликов до 6-месячного возраста (100 %), несколько меньшая у кроликов 6 мес. и выше (в среднем 89 %). В равнинной зоне в частных хозяйствах время от времени используются противококцидиозные препараты, в связи с чем экстенсивность инвазии низкая, что связано с использованием противококцидиозных препаратов в частных хозяйствах (г. Ереван).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Բարսեղյան Ռ.Է.* Գեղարքունիքի մարզում ճագարների կոկցիդիոզի տեսակային կազմը և վարակվածության ցուցանիշները. Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 69, 3, էջ 110-112, 2017:
2. *Аниканов В.С.* Кокцидии кроликов, норки и песцов клеточного разведения (систематика, биология, экология). Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, с.35-43, 1994.

3. *Барсегян Р.Э., Петросян Р.А., Никогосян М.А.* Распространение кокцидиоза кроликов в Лорийском марзе Армении и видовой состав кокцидий. Экологическая безопасность территорий и акваторий: региональные и глобальные проблемы. Керчь с. 37- 38, 2016.
4. *Барсегян Р.Э., Петросян Р.А., Никогосян М.А., Гамбарян А.А.* Распространение кокцидиоза кроликов в равнинной зоне Армении и видовой состав кокцидий. Международная научная конференция “Биологическое разнообразие и проблемы охраны фауны – 3”, Ереван, с.46-51, 2017.
5. *Захаров С.П.* Кокцидиоз кроликов. Ветеринария сельскохозяйственных животных, 03, с. 22-28, 2011.
6. *Лакин Г.Ф.* Биометрия. Г. Ф. Лакин. Высшая школа, М., 350 с., 1990.
7. *Лакин Г.Ф.* Биометрия. Высшая школа, М., вып. 2 с., 343, 1973.
8. *Мовсесян С.О., Дживанян К.А., Тер Оганян К.С., Чубарян Ф.А., Бояхчян Г.А., Петросян Р.А.* О гистоморфологических изменениях некоторых внутренних органов у кроликов при спонтанном кокцидиозе. Институт зоологии НАН РА. Тезисы докладов республиканской научной конференции по зоологии (14,15, мая 1998г.) Ереван, с. 78, 1998.
9. *Нагашян О.З., Григорян Л.Г.* Видовые особенности эймерий (*Eimeria*, *Coccidia*) в кролиководческих хозяйствах Армении. Биолог. журн. Армении, 66, 4, с. 85-86, 2014.
10. *Плохинский Н.А.* Биометрия. Изд-во “Наука”, Новосибирск, 364 с., 1961.
11. *Чубарян Ф.А., Бояхчян Г.А., Петросян Р.А., Мовсесян С.О.* Инвазированоcть домашних животных кокцидиями в условиях предгорной зоны Армении. Тез. докл. Роль Российской гельминтол. школы в развитии паразитологии, 8-10 декабря, М., с. 60-61, 1997.
12. *Хейсин Е.М.* Кокцидии кишечника кролика. Дисс. на соискание ученой степени доктора биол. наук. Е.М. Хейсин – Ленинград: (б.и.) (Ленинградский государственный педагогический институт им. А.И. Герцена. Кафедра зоологии/Chief ed. Prof. G. Poljansky: 51, 232 с., 1947.
13. *Bhat T.K., Jithendran K.P., Kurande N.P.* Rabbit coccidiosis and its control: A review. World Rabbits Science 4, p. 37-41, 1996.
14. *Donald W. Duszynski, Lee Couch.* The Biology and Identification of the Coccidia (Apicomplexa) of Rabbits of the World. Academic Press (Elsevier), San Diego, California, 340 p., 2013.
15. *Gidenne T., Garcia J., Lebas F., Licois D.* Nutrition and Feeding Strategy: Interactions with Pathology. de Blas C., Wiseman J., " Nutrition of the rabbit ", CAB International Ed., Chapter 10. 179-199, 2010.
16. *Heping Li, Meiying Shen, Zhijun Hou and Xiefeng Yin.* Morphology and Molecular Identification of the *Eimeria* spp. In Domestic Rabbits. Pakistan J. Zool., 48, 1, pp. 289- 291, 2016.
17. *Lebas F., Maître I., Seroux M., Franck T.* Influence du broyage des matières premières avant agglomération de 2 aliments pour lapins différant par leur taux de constituants membranaires : digestibilité et performances de croissance. In: Proceedings of the 4th J. Rech. Cunicole Fr., 10- 11 dec. Paris. ITAVI publ. Paris, France, 1, pp 9.1-9.13, 1986.
18. *Oncel T., Gulegen E., Senlik B., Bakirci S.* Intestinal coccidiosis in angora rabbits (*Oryctolagus uniculus*) caused by *Eimeria intestinalis*, *Eimeria perforans* and *Eimeria coecicola*. YYU Vet. Fak. Derg., 22, p. 27-29, 2011.
19. *Pellerdy L.P.* Coccidia and coccidiosis, Akademiai Kiado, Budapest, p.408-447, 1974.
20. *Pellerdy L.P.* Coccidia and coccidiosis, Akademiai Kiado, Budapest, p. 323-354, 1965.

Поступила 15.01.2018



Биол. журн. Армении, 3 (70), 2018

КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФИТОПЛАНКТОННЫХ СООБЩЕСТВ ПЕЛАГИАЛЬНЫХ И ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН ОЗЕРА СЕВАН

¹А.А. ОВСЕПЯН, ¹Т.Г. ХАЧИКЯН, ¹А.С. МАМЯН,
¹Լ.Գ. СТЕПАНЯН, ^{1,2}Լ.Ր. ГАМБАРЯՆ

¹Научный центр Зоологии и гидроэкологии НАН РА, РА
²Ереванский госуниверситет, кафедра экологии и охраны природы
anahit1703@gmail.com

Были проведены работы по исследованию качественной структуры фитопланктонных сообществ глубоководных станций и прибрежных районов озера Севан с целью выявления их видовой общности и возможного взаимовлияния на формирование качественного состава.

Озеро Севан – фитопланктон – качественный состав – видовая общность

Ուսումնասիրություններ են տարվել Սևանա լճի խորքայն կայանների և ափամերձ շրջանների ֆիտոպլանկտոնային համակցությունների որակական կառուցվածքի ուղղությամբ՝ այդ համակցությունների տեսակային նմանության և որակական կազմի ձևավորման վրա հնարավոր փոխազդեցության վերահսման նպատակով:

Սևանա լիճ – ֆիտոպլանկտոն – որակական կազմ – տեսակային նմանություն

Investigations on qualitative structure of the phytoplankton communities of the pelagic and coastal areas of Lake Sevan have been carried out aimed at revealing species resemblance and possible mutual influence on the formation of the qualitative composition.

Lake Sevan – phytoplankton – qualitative composition – species resemblance

Озеро Севан – крупнейший водоем Кавказа, расположенный на высоте 1916 м над ур. моря (в естественном своем режиме) в горно-лесном районе с умеренно-холодным климатом. Оно состоит из двух частей: Большого и Малого Севана, различающихся по времени образования, происхождению и морфометрии [10, 21]. Грубое антропогенное воздействие на эту уникальную гидроэкосистему привело к значительным изменениям ее гидрохимических, гидрофизических и, в результате, гидробиологических параметров и спровоцировало процессы эвтрофикации озера [5, 10].

В результате предпринятых с 2002 г. мероприятий по повышению уровня воды оз. Севан и восстановлению его естественного режима образовались легко прогреваемые территории с неполностью очищенной растительностью и высоким содержанием биогенных веществ [5, 7, 8] которые в свою очередь могут повлиять на качественные характеристики фитопланктонного сообщества глубоководных участ-

ков озера. С этой точки зрения очень актуально выявить экологическое состояние фитопланктонных сообществ затопленных участков прибрежной части, а также прилегающих к ним биотопов и сравнить с картиной глубоководных районов озера. В пользу этого говорит также тот факт, что при исследовании фитопланктонного сообщества озера в период повышения уровня его воды периодически наблюдается включение представителей сообществ новообразованных затопленных участков, перифитона и рек бассейна озера в пелагическое сообщество водорослей [13, 14, 22, 23].

Материал и методика. Альгологический материал собирали в 2015-2016 гг. на глубоководных станциях № 4 в Малом Севане (МС) и № 22, 24 в Большом Севане (БС), отбирая воду с 4-х горизонтов: поверхность, 10 м, 20 м (30 м для МС) и придонный слой, а также из пунктов наблюдения прибрежных (литоральных, сублиторальных и прилегающих к ним пелагиальных) районов: Гаварагет, Айраванк, Норашен, Моделаин (Район Д) и т.д. МС и Артаниш, Цапатах, Памбак, Арегуни и т.д. БС (рис. 1).

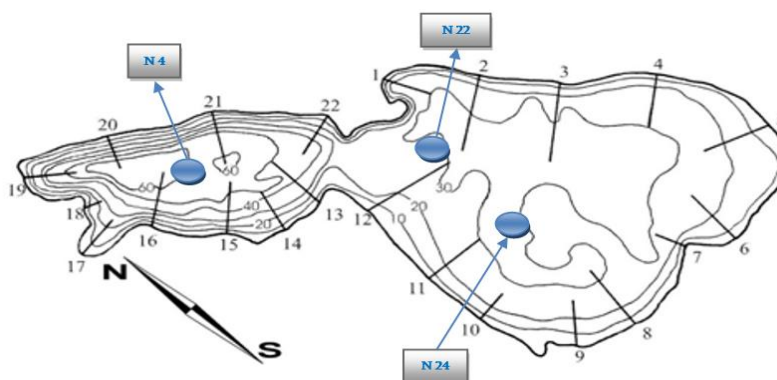


Рис. 1. Карта пунктов наблюдения оз. Севан за 2010-2014 гг. (рис. К.Джентереджян с некоторой нашей редакцией) N4 – глубоководная стационарная станция МС; N22 и N24 глубоководные стационарные станции БС 1. Артаниш, 2. Цапатах (Бабаджан), 3. Памбак, 4. Арегуни, 5. Гилли, 6. Арпа, 7. Цовинар, 8. Золакар, 9. Мартуни, 10. 14-ая точка, 11. С. Кармир, 12. Норатус, 13. Гаварагет, 14. Айраванк, 15. Норашен, 16. Моделаин (Район Д), 17. Лчашен, 18. Цамакаберд, 19. Цовагюх, 20. Аревик, 21. 6-ая точка, 22. Шоржа

Сбор, консервирование и обработка водорослей проводились по стандартной методике, принятой в гидробиологии [16, 17].

Для выяснения видовой принадлежности водорослей использовались различные определители [6, 15, 19, 25]. Был проведен флористический анализ и определены пропорции флоры по принятым методам. С целью выяснения влияния фитопланктонных сообществ прибрежных участков Малого и Большого Севана на фитопланктонное сообщество пелагиали озера был рассчитан индекс видового сходства по Серенсену [9].

Результаты и обсуждение. В результате альгологического анализа фитопланктонных сообществ исследованных пунктов в целом зарегистрировано 180 видов водорослей из 6 отделов, 10 классов, 21 порядков, 47 семейств, 81 родов (табл. 1, 2). Пропорции флоры 1.7 : 3.8 : 2.2. Родовая насыщенность – 1.7, что характеризует разнообразие как низкое.

Наиболее богат по числу видов был отдел диатомовых водорослей – Bacillariophyta (~52 % от общего числа видов), что присуще фитопланктону озера за последний период (начиная с 2005 г.) исследования [11, 13, 14, 22, 23]. Группа зеленых водорослей (Chlorophyta) заняла второе место – 45 видов (24.4 %), синезеленые

водоросли (Cyanophyta) были представлены 28 видами (15.5 %). Таким образом, большинство зарегистрированных нами таксонов составили три основные группы фитопланктона: диатомовые, зеленые и синезеленые водоросли (табл.1), что характерно для горных и северных водоемов [1, 2, 3, 4, 20]. Другие группы не отличались высокой степенью разнообразия (8–Euglenophyta, 4–Xanthophyta и 2–Dinophyta).

Таблица 1. Ценотический состав фитопланктонных сообществ разных частей оз. Севан в 2015–2016 гг

ОТДЕЛ	ЧИСЛО					Пропорции флоры*		
	Классов	Порядков	Семейств	Родов	Видов	р/с	в/с	в/р
Bacillariophyta	2	4	14	30	93	2.1	6.6	3.1
Chlorophyta	3	8	20	28	45	1.4	2.25	1.57
Cyanophyta	2	4	7	16	28	2.3	4	1.75
Euglenophyta	1	1	2	3	8	1.5	4	2.7
Xanthophyta	1	3	3	3	4	1	1.3	1.3
Dinophyta	1	1	1	1	2	1	2	2
Всего	10	21	47	81	180	1.7	3.8	2.2

* Пропорции флоры — отношение числа родов (р/с) и таксонов (в/с), приходящихся на одно семейство; родовая насыщенность — число таксонов, приходящихся на один род (в/р).

Среди классов пресноводных водорослей наиболее многочисленным оказался класс Pennatophyceae, включающий 46% всего видового состава. Второе место занимал класс Chlorophyceae – 18%, затем классы Centrophyceae (6%) и Hormogonophyceae (8%). Среди порядков наибольшим видовым богатством отличались порядки Raphales (38%), Chlorococcales (12%) и Araphales (7%). Остальные отделы включали по 1–2 вида и в сумме составляли менее половины видового состава. В общих чертах насчитывалось около 6 порядков, представленных одним видом, а также 13 одновидовых семейств, большинство из которых (76%) были в составе зеленых водорослей.

Наиболее крупные по числу видов 10 семейств включают 89 видов водорослей (49% от общего числа видов), которые принадлежат к отделам диатомовых (*Naviculaceae* – 14.4 % от общего числа видов; *Nitzschiaceae* – 6 %; *Cymbellaceae* – 5 %, *Fragilariaceae*, *Stephanodiscaceae*, *Gomphonemataceae* – по 3 %), синезеленых (*Oscillatoriaceae*, *Microcystisaceae* по – 4 %), зеленых (*Desmidiaceae* – 3%) и эвгленовых (*Euglenaceae* – 3 %). Самые высокие позиции в спектре семейств принадлежат семействам, видовое разнообразие которых отражает, прежде всего, голарктические и альпийские черты флор северного полушария. Эту черту лучше всего выделяют семейства диатомовых водорослей.

Устойчивой характеристикой для анализа флор является родовой коэффициент – отношение числа видов, обитающих на исследуемой территории, к числу родов, к которым они принадлежат [18, 24]. Высокий родовой коэффициент может быть обусловлен тем, что некоторые экологические условия благоприятны для развития какой-либо систематической группы. Внутри сообщества близкие виды из одного рода могут разделяться по экологическим нишам. Напротив, низкий родовой коэффициент может отражать то, что виды, относящиеся к одному и тому же роду, конкурируют между собой сильнее, чем виды из разных родов. Таким образом, родовой коэффициент может служить косвенным показателем интенсивности конкуренции близкородственных видов в растительных сообществах. Наиболее высокий родовой коэффициент в фитопланктонных сообществах оз. Севан за исследованный период (для 2015 и 2016 гг. как в отдельности, так и в целом) имели роды *Navicula* (до 10), *Nitzschia* (до 7), *Melosira* (до 4), *Cymbella* (до 4), *Pinnularia* (до 4), *Diatoma* (до 4), *Stephanodiscus* (до 3), *Gomphonema* (до 3), *Cyclotella* (до 3),

Surirella (до 3), *Fragilaria* (до 3), *Synedra* (до 3), *Achnanthes* (3) из группы диатомовых, *Oocystis* (до 5), *Ankistrodesmus* (до 3), *Closterium* (до 3) из группы зеленых; *Anabaena* (до 3), *Microcystis* (до 3), *Oscillatoria* (до 3) из синезеленых и *Trachelomonas* (до 5) из эвгленовых водорослей. В то же время в составе флоры водорослей насчитывался 41 одновидовой род (~51% от общего числа родов). Согласно некоторым авторам, преобладание маловидовых родов характерно северным и альпийским флорам водорослей [26]. Большинство таких родов – 26% от общего числа, выпало на долю зеленых водорослей, к ним относятся *Binuclearia*, *Botryococcus*, *Characium*, *Chlamydomonas*, *Chlorella*, *Cosmarium*, *Crucigenia*, *Elakatothrix*, *Euastrum*, *Gloeocystis*, *Kirchneriella*, *Mougeotia*, *Oedogonium*, *Palmodictyon*, *Pandorina*, *Pediastrum*, *Sphaerocystis*, *Staurostrum*, *Tetrastrum*, *Ulothrix* и *Westella*, из диатомовых водорослей к ним относятся *Asterionella*, *Ceratoneis*, *Diploneis*, *Gyrosigma*, *Hantzschia*, *Lyrella*, *Meridion*, *Rhoicosphaenia* и *Stauroneis* (всего 9-11 %), в составе синезеленых водорослей: *Chroococcus*, *Coelosphaerium*, *Dactylococcopsis*, *Hapalosiphon*, *Lyngbia*, *Merismopedia* и *Pleurocapsa* (всего 7-8.6%), а также *Euglena* из эвгленовых и *Botrydium* и *Characiopsis* из желтозеленых водорослей. Характерно, что большая часть бентических форм, имеющих высокую родовую насыщенность, зарегистрировалась в прибрежных биотопах озера.

Наблюдалась тенденция увеличения степени видового разнообразия за 2 года наблюдений во всех пунктах исследования: наибольший ее уровень зарегистрирован в 2016 г. в прибрежных районах озера – по 100 видов в каждой части, что может свидетельствовать в пользу тенденции стабилизации экосистемы. Примечательно, что 42% от общего количества видов были зарегистрированы только в прибрежных районах озера, в то время как 14% встречались только в пробах глубоководных стационарных станций. В целом в глубоководных стационарных станциях было зарегистрировано значительно меньшее количество видов по сравнению с прибрежными частями озера, что, скорее, можно объяснить разницей количества отобранного исследовательского материала в данных точках наблюдения: для анализа фитопланктонных сообществ прибрежных участков было использовано в разы больше материала, чем для пелагической части, что не могло не отразиться на полученных результатах. Наибольшее число видов из отдела диатомовых водорослей зарегистрировано в 2016 г. в прибрежных пунктах БС (64), из отдела зеленых водорослей – в прибрежных районах другой части озера в том же году (24). В различных биотопах (литоральных, сублиторальных, пелагиальных, стационарных пунктах наблюдения) обеих частей озера высокую степень встречаемости имели виды *Cyclotella kuetzingiana* Thw. (P-B; β; k), *C. comta* var. *comta* (Ehr.) Kutz. (P; β-o; k), *C. stelligera* Cleve et Grunow (P-B; x; k), *Fragilaria capucina* var. *capucina* (B; o; k), *F.construens* (Ehr.) Grun. (P-B; o; k), *Stephanodiscus hantzschii* Grun. (P; α-β; k), *S.astrae* (Ehr.) Grun. (P; β; k), *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs var. *Granulata* (P-B; α-β; k), *M. granulata* var. *angustissima* O. Müller (P; o-β; k), *M. varians* Ag. (P-B; α-β; k), *Amphora ovalis* Kutz. (B; α-β; k), *Ceratoneis arcus* Ehr. (B; o-x; a-a), *Cocconeis placentula* var. *euglypta* Ehr. (P-B; -; k), *Diatoma vulgare* Bory var. *vulgare* (P-B; β-α; k), *Gomphonema olivaceum* (Lyngb.) Kutz. (B; β-α; k), *Navicula radiosa* Kutz. var. *Kuetzingii* (B; o; k), *N. cryptocephala* Kutz. (P-B; x; k), *N. sp.* (-), *Rhoicosphaenia curvata* Kütz. Grun. (P-B; x-o; k), *Stauroneis anceps* (-),

Synedra ulna (Nitzsch.) Ehr. var *ulna* (P-B; o-α; k) из группы диатомовых водорослей. Виды *Ankistrodesmus acicularis* (Al. Braun) (P; β; k), *A. falcatus* (Corda) Ralfs (P-B; β; k), *Ankyra anchora* f. *issajevii* (Kissel.) fott (-; -; -), *Binuclearia lauterbornii* (Schmidle) Proschkina-Lavrenko (-; -; -), *Botryococcus braunii* Braunii Kuetzing (P-B; o-β; k), *Coelastrum microporum* Nag. (β), *Dictyosphaerium ehrenbergianum* Nag. (P-B; o-β; k), *D.pulchellum* Wood. var *pulchellum* (P-B; β; k), *Kirchneriella*

obesa (West) Schmidle (**P-B; β; k**), *Oocystis lacustris* Chod. (**P-B; β-o; k**), *Sphaerocystis schroeteri* Chod. (**P; β-o; k**), *Tetraedron minimum* var. *minimum* (A.Br.) Hansgirg (**P-B; β; k**) отличались в группе зеленых водорослей. Из группы синезеленых водорослей: *Anabaena flos-aquae* (Lingb.) Breb. (**P; β; k**), *Aphanothece clathrata* W. et. G.S. West f. *clathrata* (**P; β; k**), *Dactylococcopsis raphidioides* Hansg. (**P; -; -**), *Microcystis aeruginosa* (Kutz.) Elenk. (**P; o-α; -**), виды *Trachelomonas hispida* (Perty) Stein Emend. Defl. (**P-B; β; k**) из эвгленовых и *Peridinium* sp. (**-; -; -**) из перидиниевых водорослей. Как видно, 58% из общего списка часто встречаемых видов выпало на долю диатомовых водорослей, на втором месте были зеленые водоросли (31.5%), вклад синезеленых составил 10.5 %. 50 % (21 вид) из указанных видов были планктонно-бентосные, 10 (26 %) являлись истинно планктонными гидробионтами и лишь 13 % выпало на долю бентосных форм водорослей. Получается, что преимущество приобретают формы, имеющие более широкий спектр приуроченности к месту обитания. Подавляющее большинство видов – 87 %, имеют широкое географическое распространение и считаются космополитами, 1 вид (2.6 %) был типичен для аркто-альпийской зоны, а для остальных видов приуроченность к географическим зонам не выявлена. По показателю сапробности 29 % принадлежали β-мезосапробным, 13 % – α-β-мезосапробным, 10.5 % – о-β-мезосапробным.

Важной экологической характеристикой фитопланктонного сообщества может послужить не только обнаружение того или иного вида, но и его количественная представленность – включенность в доминантный комплекс или в состав массовых видов. Так, в период 2015-2016гг. в прибрежных и глубоководных районах обеих частей озера Севан количественно отличались (вошли в доминантный комплекс либо в перечень массовых видов) около 54 видов водорослей, из которых большая часть выпала на долю диатомовых, зеленых и синезеленых водорослей.

В 2015 г. в стационарной пелагической станции № 4 МС в тот или иной сезон преобладали или являлись массовыми видами следующие таксоны: *Microcystis aeruginosa* (Kutz.) Elenk., *Aphanothece clathrata* W. et. G.S. West f. *clathrata* (из синезеленых водорослей), *Cyclotella kuetzingiana* Thw., *Melosira granulata* с двумя подвидами *M. granulata* (Ehr.) Ralfs var. *granulata* и *M. granulata* var. *angustissima* O.Müller, *Stephanodiscus astrae* (Ehr.) Grun. (из диатомовых водорослей), *Trachelemonas hispida* (Perty) Stein Emend. Defl. (из эвгленовых водорослей), *Peridinium* sp. (из динофлагеллят). Примечательно, что в литоральной части МС 6 из 7 вышеуказанных видов также были количественно значимы, тогда как в сублиторальной и прилегающей к ней пелагической зонах, соответственно, встречались 3 и 1 из них: все эти общие виды были планктонными. В то же время количество доминантных / массовых видов в литоральной зоне было 22 (половина которых были диатомовые водоросли, 23% - синезеленые), в сублиторальной – 8 (в большей части – виды синезеленых водорослей), а в пелагической зоне – всего 4. В станциях №№ 22, 24 БС за тот же год количественно отличились *A.clathrata*, *M.aeruginosa*, *Dactylococcopsis raphidioides* Hansg., *Nostoc punctiforme* Hariot (синезеленые водоросли), *Cyclotella* spp. (с преобладанием *C. kuetzingiana*), *Melosira granulata*, *S.astrae*, *Fragilaria capucina* var. *capucina* и *F.construens* (Ehr.) Grun. (из диатомовых водорослей), *Ankistrodesmus acicularis* (Al. Braun), *A.spiralis* (Turn.) Lemm, *Ankyra anchora* f. *issajevii* (Kissel.) fott, *Dictyosphaerium ehrenbergianum* Nag., *D. pulchellum* Wood. var *pulchellum* *Oocystis lacustris* Chod., *Palmodictyon viride* Kutz. (из группы зеленых), *Phacus pleuronectes* (O.F. Müller) Dujardin, *T.hispida* (из эвгленовых водорослей) – всего 19 видов водорослей [17]. В других исследованных биотопах БС картина была аналогична с таковой МС, однако здесь массовые виды прилегающей к сублиторали пелагической зоны, в основном (3 из 4-х), совпадали с видами стационарных станций, половина из 6-ти сублиторали и чуть меньше 50 % массо-

вых видов литорали также совпадали с таковыми станций №№ 22, 24. В 2016 г. в станции № 4 количественно отличились следующие виды: *Tribonema affine* (из желтозеленых водорослей), *M. aeruginosa*, *A.clathrata*, *Hapalosiphon hibernicus* West & G.S.West (из синезеленых водорослей), *M. granulata*, *C.kuetzingiana*, *Stephanodiscus hantzshii* Grun., *S.astrae* (из диатомовых водорослей), *Gloeocystis schroeterii* (Lemmermann) Schmidle, *D.ehrenbergianum* (из зеленых водорослей), *T.hispida* (из эвгленовых водорослей). В других биотопах состав массовых видов значительно отличался от станции № 4, следует отметить также, что зеленая водоросль *Oocystis solitaria* Witttr., не вошедшая в число массовых видов станции № 4, был постоянным компонентом доминантного комплекса литоральных, сублиторальных и прилегающих к ним пелагиальных вод. В БС массовые виды были: *Anabaena flos-aquae* (Lingb.) Breb., *M.aeruginosa*, *A.clathrata* (группа синезеленых), *S.schroeterii*, *Chlamydomonas chlorococcoides* Ettl et Schwarz (зеленые водоросли), *M. granulata* с двумя вышеуказанными подвидами, *C.kuetzingiana*, *S. astrae* (из диатомовых водорослей), *T.hispida* (из эвгленовых водорослей) (Отчетные данные института, 2017). В отличие от МС, массовые виды остальных биотопов (с некоторыми исключениями литоральной зоны) были идентичны с таковыми стационарных станций. Подводя итог вышеизложенному, можно сказать, что во всех биотопах среди массовых видов наибольший вклад имели виды водорослей с планктонным образом жизни – 37%, а также планктоно-бентосные формы – 35%. По географическому распространению, как и в случае часто встречаемых видов, подавляющее большинство (86%) составили космополитные виды. По показателю сапробности в доминантном комплексе сообществ сравнительно большую долю имели β-мезосапробные виды (29%), далее следуют β-о- и о-β-мезосапробные виды (по 19%) и β-α- и α-β-мезосапробные индикаторы (по 15%).

Анализ общности фитопланктонных сообществ глубоководных и прибрежных зон озера не выявил высокой степени схожести между ними: максимально схожими были сообщества МС в 2015 г. – 0.38, в этом же году коэффициент общности сообществ в озере в целом был выше, чем в 2016 г. (табл. 2). При этом в условиях увеличения видового богатства в 2016 г. по сравнению с прошлым годом коэффициент общности в МС претерпел значительное изменение и уменьшился почти в 1.5 раза, в то время как в БС и в озере в целом этот показатель почти не изменился за 2 года наблюдений.

Таблица 2. Оценка видовой общности фитопланктонных сообществ разных частей оз.Севан в 2015–2016 гг.

2015 г.	Количество видов			Коэффициент общности по Серенсену
	Пелагиаль	Прибрежные районы	Общее по озеру	
Малый Севан	47	71	23	0.38
Большой Севан	44	63	14	0.26
Озеро Севан	63	93	25	0.32
2016 г.				
Малый Севан	32	106	19	0.27
Большой Севан	29	110	20	0.29
Озеро Севан	44	145	29	0.30

Таким образом, результаты двухлетнего периода исследований выявили низкое разнообразие фитопланктонных сообществ оз. Севан по флористическому анализу, характерное для горных и северных водоемов видового состава фитопланктона, а также сохранение тенденции качественного преобладания группы диатомовых водорослей, что присуще периоду повышения уровня воды озера. Некоторые результаты флористического анализа фитопланктонных сообществ свиде-

тельствуют о его характерности северным и альпийским флорам водорослей. По показателям коэффициента родовой насыщенности, наиболее оптимальные для развития условия имелись для родов *Navicula*, *Nitzschia*, *Cymbella*, *Pinnularia*, *Diatoma*, *Gomphonema*, *Surirella*, *Melosira*, *Stephanodiscus*, *Synedra*, *Cyclotella*, *Fragilaria*, *Achnanthes* из группы диатомовых; *Oocystis*, *Ankistrodesmus*, *Closterium* из группы зеленых; *Anabaena*, *Microcystis*, *Oscillatoria* из синезеленых; а также для *Trachelomonas* из эвгленовых водорослей.

Тенденция увеличения степени видового разнообразия за 2 года наблюдений во всех пунктах исследования может говорить в пользу сдвига экосистемы к стабилизации.

Большинство часто встречаемых, а также количественно значимых (доминантных или массовых) видов выпало на долю диатомовых водорослей, на втором месте были зеленые водоросли. Большая часть часто встречаемых видов имели планктоно-бентосный образ жизни, а количественно преобладающие (и / или массовые) в сообществах виды в основном были планктонными и планктоно-бентосными (72% в сумме). Это свидетельствует о наличии благоприятных условий обитания для форм с указанным жизненным образом в озере в целом. Подавляющее большинство как часто встречаемых, так и доминантных / массовых видов были космополитными, т.е. преимущество имели формы, имеющие более широкий спектр приуроченности к месту обитания. По показателю сапробности в обоих случаях сравнительно большую долю имели β -мезосапробные виды, т.е. виды, характерные для умеренно загрязненных вод.

Анализ общности сообществ глубоководных и прибрежных зон озера не выявил высокой степени схожести между ними, более того, в МС наблюдалась тенденция к уменьшению этого показателя. Общая картина показывает, что новообразованные затопленные участки и прилегающие к ним литоральные и сублиторальные зоны пока не имеют значительного влияния на формирование качественного состава глубоководных зон озера, где условия среды обитания сравнительно стабильны. Не исключено также, что при продолжающихся изменениях уровня воды озера и установления благоприятных условий в пелагических районах могут наблюдаться непредсказуемые изменения как в качественном составе, так и в количественных показателях фитопланктонного сообщества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильева И.И. Анализ видового состава и динамики развития водорослей водоёмов Якутии. Препринт. Якутск, 49 с., 1989.
2. Гецен М.В. Водоросли в экосистемах Крайнего Севера. Л., Наука, 165 с., 1985.
3. Ермолаев В.И. Фитопланктон р. Пясины (Западный Таймыр). Новые данные о фитогеографии Сибири. Новосибирск: Наука Сиб. отд-е, с. 16-29, 1981.
4. Ермолаев В.И., Ремигайло П.А., Габышев В.А. Водоросли планктона водоемов бассейна озера Таймыр. Сибирский экологический журнал. X, с. 381-387, 2003.
5. Интегральная оценка экологического состояния озера Севан. Ереван: Ассоциация "За УЧР", 100 с., 2011.
6. Киселев И.А., Зинова А.Д., Курсанов Л.И. Определитель низших растений. Водоросли, 2. М., 1953.
7. Крылов А.В., Герасимов Ю.В., Габриелян Б.К., Э.С. Борисенко, С.А. Акопян, Никогосян А.А., Малин М.И., Овсепян А.А. Зоопланктон озера Севан в период продолжающегося повышения уровня воды и снижения плотности рыб // Биология внутренних вод, 3, с. 37-45, 2013.

8. Крылов А.В., Романенко А.В., Герасимов Ю.В., Борисенко Э.С., Айрапетян А.А., Овсепян А.А., Габриелян Б.К. Распределение планктона и рыб озера Севан (Армения), 1, с. 60-70, 2015.
9. Макрушин А.В. Библиографический указатель по теме "Биологический анализ качества вод" с приложением списка видов-индикаторов. Л.; 60 с., 1974.
10. Оганесян Р.О. Озеро Севан вчера, сегодня... Ереван: Изд-во НАН РА "Титутюн", 478 с., 1994.
11. Овсепян А.А. Изменения фитопланктонного сообщества в условиях повышения уровня воды озера Севан. Дисс. на соиск. ученой степени канд. биол. наук, Ереван, 149 с. [армянск.]. 2013.
12. Овсепян А.А. Особенности развития фитопланктона озера Севан в 2015 г. Биологический журнал Армении, 69, 4, Ереван, с. 94-100, [армянск.]. 2017.
13. Овсепян А.А., Хачикян Т.Г. Фитопланктон пелагиали озера Севан/Озеро Севан. Экологическое состояние в период изменения уровня воды/ отв. ред. А.В. Крылов. Ярославль:Филигрань, с. 35-56, 2016.
14. Овсепян А.А., Хачикян Т.Г. Фитопланктон литоральной зоны и затопленных участков побережья озера Севан/Озеро Севан. Экологическое состояние в период изменения уровня воды/ отв. ред. А.В. Крылов. Ярославль:Филигрань, с. 15-34, 2016.
15. Прошкина-Лавренко А.И., Макарова И.В. Водоросли Каспийского моря. Л., Наука, 205 с., 1968.
16. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений, под ред. В.А. Абакумова, Ленинград "Гидрометеиздат" с. 79-91, 1983.
17. Судницкая Д.Н. Экология водорослей Псковской области. Учебное пособие печатается по решению кафедры ботаники и редакционно-издательского совета ПГПУ им. С.М. Кирова, Псков с. 892, 2005.
18. Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л., Изд-во Ленингр. ун-та, 244 с., 1974.
19. Царенко П.М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР, Киев „Наукова Думка„ с. 206, 1990.
20. Цибульский В.Р., Валеева Э.И. и др. Природная среда Ямала. 1, Тюмень: Институт проблем освоения севера СО РАН, 168 с., 1995.
21. Чилингарян Л.А., Мнацаканян Б.П. Водный баланс и водный режим 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.). Махачкала: Наука ДНЦ, 2010. с. 28-40.
22. Hovsepian A.A., Khachikyan T.G., Hambaryan L.R., Martirosyan A.E. Qualitative structural features of phytoplankton community in the Lake Sevan and its catchment basin. Annals of Agrarian science, 11, 1, p. 80-85, 2013.
23. Hovsepian A.A., Khachikyan T.G., Hambaryan L.R. Influence of Lake Sevan catchment basin phytoplankton community structure on the same of the lake. AASSA Regional Workshop proceedings "Sustainable management of water resources and and conservation of mountain lake ecosystems of Asian countries", Yerevan, Armenia, 25-29 June p. 102-112, 2014.
24. Onipchenko V.G. Alpine vegetation of the Teberda reserve, the Northwestern Caucasus. Zürich, 168 p. 2002.
25. Streble H., Krauter D. Das Leben im Wassertropfen. Stuttgart: Kosmos, 2001. 415 p.
26. <http://e-lib.gasu.ru/konf/biodiversity/2010/23.pdf>

Поступила 22.06.2018



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

Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 3(70), 2018

**ՏԱՇԻՐ ԳԵՏԻ ԱՐԾԱԹԱՓԱՅԼ ԾԱԾԱՆԻ *CARASSIUS GIBELIO*
(BLOCH, 1773) (ACTINOPTERYGII, CYPRINIFORMES) ՈՐՈՇ
ԿԵՆՍԱՐԱՆԱԿԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՅԱՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ**

Ա.Ս.ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ կենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոն
biology.arakelyan@gmail.com

Նկարագրվել են Տաշիր գետի արծաթափայլ ծածանի ձևաբանական հատկանիշները և դրանց սեռական երկնությունը, ուսումնասիրվել են նրա բազմացման առանձնահատկությունները և բեղունությունը գետային պայմաններում, բացահայտվել են վտանների սեռային կազմը և տարիքաչափային կառուցվածքը, ինչպես նաև տվյալներ են բերվել Տաշիր գետի ավազանում այդ ձկնատեսակի ներկայիս տարածվածության մասին: Ձևաբանական հատկանիշների համեմատական վերլուծության հիման վրա ենթադրվում է, որ Տաշիր գետի ավազանում բնակվում են արծաթափայլ ծածանի առանձին պոպուլյացիաներ, որոնց վտաններում գերակշռում են արուները:

*Արծաթափայլ ծածան – Carassius gibelio – Տաշիր գետ – ձևաբանական և կենսաբանական
առանձնահատկություններ*

Описаны морфологические признаки и половой диморфизм серебряного карася р. Ташир, изучены особенности размножения и плодовитость в речных условиях, выявлены половой состав и возрастно-размерная структура стад, а также приведены данные о современном распространении его в бассейне р. Ташир. На основании сравнительного анализа морфометрических признаков предполагается, что в бассейне р. Ташир обитают отдельные популяции серебряного карася, в стадах которых преобладают самцы.

*Серебряный карась – Carassius gibelio – река Ташир – морфологические и
биологические особенности*

The article describes upon the morphological characteristics of Crussian carp inhabiting in Tashir River, their sexual dysfunction, breeding characteristics and fertility in river conditions. As a result, shoal sex composition, size and age structure has been discovered as well as data on current prevalence of that fish species in the basin of Tashir River were identified. Based on the comparative analysis of morphological characteristics it is supposed that separate compositions of Crussian carp inhabit in the basin of Tashir River in the shoals of which males dominate.

Crussian carp – Carassius gibelio – River Tashir – morphological and biological characteristics

Հայաստանի ձկնաբուծական տնտեսությունների շահագործման առաջին տարիներից սկսած արծաթափայլ ծածանը *Carassius gibelio* (Bloch, 1773) պատահաբար ընկել է այդ տնտեսությունների բուծման լճակներ և ներկայում լայնորեն տարածվել է Հայաստանի տարածքում: Այսօր այդ ձկնատեսակին կարելի է հանդիպել Հայաստանի համարյա բոլոր մարզերի լճակներում, լճերում, գետերում, բացառությամբ բարձր լեռնային լճերի, որոնք գտնվում են ծովի մակերևույթից ավելի քան 2500 մ բարձր:

Մեծամասամբ ծածանն այս ջրակալներում ինքնուրույն է տարածվել՝ օգտագործելով ջրանցքների լայն ցանցը և Արաքս գետի ավազանին պատկանող գետերը: Որոշ դեպքերում այս ձկանը տեղափոխել են կանխամտածված՝ որպես սիրողական ձկնորսության օբյեկտ կամ չկանխամտածված՝ ձկնային տնտեսությունների լճակային ձկնատեսակների հետ միասին այլ ջրակալներ տեղափոխելու նպատակով [12, 14]:

Ներկայում արծաթափայլ ծածանը հանդիպում է նաև Լոռու սարահարթի ջրակալներում, մասնավորապես Տաշիր գետում [2], որտեղ դեռևս լիարժեք նկարագրված և ուսումնասիրված չեն այս ձկնատեսակի ձևաբանական ու կենսաբանական առանձնահատկությունները: Ելնելով դրանից, մենք մեր առջև խնդիր ենք դրել համալրողմանի ուսումնասիրել Տաշիր գետում բնակվող արծաթափայլ ծածանի ձևաբանական և կենսաբանական առանձնահատկությունները, որոնց նկարագրությունն հանդիսանում է սույն աշխատանքի նպատակը:

Նյութ և մեթոդ: Աշխատանքի նյութ են ծառայել արծաթափայլ ծածանի 227 առանձնյակ, որոնք որսվել են ձկնորսական կարթով, 70 սմ տրամագիծ ունեցող վերին ձկնորսական ցանցով և 55 սմ տրամագիծ ունեցող ձեռքի ձկնորսական ցանցով 2011-2018թթ. ընթացքում Տաշիր գետի տարբեր հատվածներից՝ Տաշիր քաղաքի, Միխայլովկա և Սարատովկա գյուղերի, Վիրահայոց մայրուղու N 3 լճի շրջակայքից: Նյութի որսի և ուսումնասիրման համար օգտագործվել են ձկնաբանության մեջ լայնորեն ընդունված մեթոդները [17]: Մեջքի և հետանցքի լողակների վերջին ճյուղավորված երկու ճառագայթները ընդունվել է որպես մեկ ճառագայթ: Ձևաբանական չափումները կատարվել են 0.1 մմ-ի ճշտությամբ: Բեղունությունը որոշվել է սեռական գեղձերի զարգացման III-IV կամ IV հասունության փուլում գտնվող ծածանների մոտ: Ձկնկիթի հաշվարկման համար առաջնորդվել ենք Իվանկովի [6] երաշխավորություններով: Տարիքի որոշման համար հաշվարկվել է տարեկան օղակների թիվը կողագծի և մեջքի լողակի միջև գտնվող թեփուկների վրա՝ համաձայն ձկնաբանության մեջ ընդունված մեթոդների [17]:

Ստացված տվյալները մշակվել են ընդունված վիճակագրական մեթոդներով [1, 8], իսկ վիճակագրական հաշվարկները կատարվել են Stat soft statistics 12.5 վերլուծական փաթեթով և MS Excel 2010 համակարգչային ծրագրով:

Աշխատանքում օգտագործվել են հետևյալ հապավումները՝ Q – մարմնի զանգվածը (գ), l – մարմնի ստանդարտ երկարությունը (դնչի ծայրից մինչև թեփուկային ծածկի վերջը) (մմ), l_i – կողագծի թեփուկների բանակը, l_2 –կողագծից վերև թեփուկների բանակը (մեջքի լողակի առջևի հիմքից դեպի կողագիծ), l_3 – կողագծից ներքև թեփուկների բանակը (փորի լողակի առջևի հիմքից դեպի կողագիծ), l_4 – պոչային ցողունի թեփուկների բանակը, D – մեջքի լողակի ճյուղավորված ճառագայթների բանակը, A – հետանցքի լողակի ճյուղավորված ճառագայթների բանակը, P – կրծքի լողակի ճյուղավորված ճառագայթների բանակը, V – փորի լողակի ճյուղավորված ճառագայթների բանակը, $sp.br.$ – խռիկային առեղների թիվն առաջին խռիկային աղեղի վրա արտաքինից, $sp.br.$ – խռիկային առեղների թիվն առաջին խռիկային աղեղի հետին մասում, $Vert_c$ – իրանային ողերի բանակը, $Vert_c$ – պոչային ողերի բանակը, $Vert$ – ողերի ընդհանուր բանակը, D_{cris} – մեջքի լողակի վերջին չճյուղավորված ճառագայթի ատամիկների բանակը, A_{cris} – հետանցքի լողակի վերջին չճյուղավորված ճառագայթի ատամիկների բանակը, ao – դնչի երկարությունը, O – աչքի տրամագիծը, Oop – գլխի հետաքային տարածքը, lc – գլխի երկարությունը, hc – գլխի բարձրությունը, io – միջաչքային տարածությունը, ad – անտեղորսալ (նախակնակային) տարածությունը՝ դնչից մինչև մեջքի լողակի սկիզբը, ap – դնչի ծայրից մինչև կրծքի լողակի հիմքի հեռավորությունը, av – դնչի ծայրից մինչև փորի լողակի հիմքի հեռավորությունը, aa – դնչի ծայրից մինչև հետանցքի լողակի հիմքի հեռավորությունը, pd – պոստորոսալ հեռավորություն՝ մեջքի լողակի հետին ծայրից դեպի կողագիծ ուղղահայց և հատման կետից միջև պոչային ցողունի ծայրը, H – մարմնի ամենամեծ բարձրությունը, dH – մարմնի հաստությունը մեջքի լողակի հիմքի մոտ, h – մարմնի ամենափոքր բարձրությունը, lpc – պոչի ցողունի երկարությունը, dpc – մարմնի հաստությունը պոչի ցողունի հիմքում, ID – մեջքի լողակի հիմքի երկարությունը, hD – մեջքի լողակի ամենամեծ բարձրությունը, IA – հետանցքի լողակի հիմքի երկարությունը, hA – հետանցքի լողակի ամենամեծ բարձրությունը, IP – կրծքի լողակի երկարությունը, IV – փորի լողակի երկարությունը, PV – կրծքի և փորի լողակների հիմքերի միջև ընկած հեռավորությունը, VA – փորի և հետանցքի լողակների միջև ընկած հեռավորությունը, CS – պոչի լողակի վերին բլթի ամենաերկար ճառագայթի երկարությունը, Cm – պոչի լողակի ամենակարճ ճառագայթի երկարությունը, Gi – պոչի լողակի ստորին բլթի ամենաերկար ճառագայթի երկարությունը, li – աղիքի երկարությունը:

Արդյունքներ և քննարկում: Արծաթափայլ ծածանի ձևաբանական հատկանիշները: Արծաթափայլ կարասը Տաշիր գետում բնութագրվում է համեմատաբար խոշոր թեփուկներով ծածկված և կողքերից մի փոքր սեղմված բարձր մարմնով: Բերանը գտնվում է դնչի ծայրին: Պոչի լողակը մկրատածն, սակայն ոչ խորը կտրվածքով է:

Հատկանիշ	Էզեր			Արուներ			t	df	p
	M±m	lim	n	M±m	lim	n			
Q	49.34±3.52	14-102	35	60.07±4.01	14-101	29	2.02	62	0.0477847
l	107.29±2.56	76.2-136.7	35	115.23±2.92	74.3-139.3	29	2.05	62	0.0443072
ll ₁	29.94±0.12	29-31	35	30.14±0.19	28-32	29	0.90	50	0.3733916
ll ₂	6.46±0.09	6-7	35	6.48±0.10	6-7	29	0.20	62	0.8436166
ll ₃	6.57±0.09	6-7	35	6.45±0.10	6-7	29	0.96	62	0.3418250
ll ₄	7.29±0.13	6-9	35	7.66±0.12	7-9	29	2.09	62	0.0404343
D	17.20±0.15	16-20	35	17.34±0.23	15-20	29	0.53	52	0.6006552
A	5.00±0.00	5-5	35	5.00±0.00	5-5	29	0.00	62	1.0000000
P	15.63±0.24	13-18	35	15.97±0.25	13-18	29	0.97	62	0.3361903
V	7.77±0.12	6-9	35	7.76±0.10	7-9	29	0.08	62	0.9352198
Vert _a	17.37±0.10	16-19	35	17.17±0.10	16-18	29	1.36	62	0.1777596
Vert _c	15.57±0.15	14-17	35	15.72±0.15	14-17	29	0.72	62	0.4716745
Vert	32.91±0.15	31-34	35	32.86±0.17	31-35	29	0.24	62	0.8133496
D _{crist}	12.08±0.56	8-16	24	13.32±0.71	8-21	25	1.36	47	0.1797257
A _{crist}	13.92±0.59	9-20	24	15.20±0.57	11-21	25	1.56	47	0.1246094
Sp.br ₁	35.33±0.80	28-42	24	35.96±0.79	28-45	25	0.56	47	0.5800458
Sp.br ₂	38.90±1.64	33-48	10	38.17±0.85	34-44	12	0.42	15	0.6821067
aO	8.42±0.12	7.42-10.38	35	8.43±0.13	7.05-9.88	29	0.03	62	0.9764203
O	7.22±0.17	5.49-9.82	35	6.92±0.16	5.38-8.88	29	1.24	62	0.2205006
Oop	14.38±0.13	13.03-15.82	35	14.81±0.17	13.04-16.87	29	1.99	62	0.0507301
lc	28.61±0.16	26.64-30.75	35	28.37±0.19	25.89-30.04	29	0.98	62	0.3303469
hc	21.92±0.42	17.23-27.37	35	22.15±0.49	18.21-26.43	29	0.37	62	0.7145298
iO	11.84±0.12	10.82-13.32	35	11.62±0.15	8.61-12.73	29	1.14	62	0.2598255
H	38.35±0.35	34.04-43.37	35	38.93±0.49	34.83-44.02	29	0.97	62	0.3353043
dH	20.43±0.64	17.17-22.98	10	19.22±0.42	16.85-21.30	12	1.64	20	0.1172857
h	14.53±0.21	11.70-17.19	35	15.10±0.17	13.41-17.05	29	2.00	62	0.0496236
aD	49.52±0.23	46.60-51.86	35	49.23±0.32	44.35-51.92	29	0.75	62	0.4569075
pD	22.97±0.35	18.40-28.57	35	22.52±0.39	18.28-26.03	29	0.85	62	0.3959229
lpc	17.72±0.20	14.95-19.69	35	18.03±0.25	15.13-20.57	29	1.01	62	0.3179614
dpc	9.30±0.26	8.06-10.30	10	8.31±0.21	6.68-9.25	12	3.03	20	0.0066113
lD	35.54±0.27	31.57-38.52	35	37.12±0.46	29.34-41.26	29	3.00	48	0.0042171
hD	17.78±0.18	15.70-20.33	35	18.29±0.26	15.88-20.59	29	1.64	62	0.1059171
lA	10.42±0.17	8.44-12.43	35	10.90±0.18	8.88-12.87	29	1.92	62	0.0598135
hA	16.02±0.23	13.31-18.69	35	16.71±0.22	14.48-20.07	29	2.14	62	0.0359786

%, *l*

<i>IP</i>	18.93±0.19	16.12-21.14	35	20.28±0.20	18.30-22.31	29	4.78	62	0.0000112
<i>IV</i>	20.23±0.16	18.55-22.36	35	21.69±0.27	17.63-24.26	29	4.74	48	0.0000203
<i>PV</i>	22.44±0.20	20.68-24.64	35	21.88±0.24	19.83-25.27	29	1.82	62	0.0735225
<i>VA</i>	30.64±0.32	27.29-33.73	35	30.47±0.31	27.39-33.57	29	0.39	62	0.6994715
<i>aP</i>	28.93±0.22	26.64-31.72	35	28.61±0.25	25.30-31.09	29	0.96	62	0.3421608
<i>aV</i>	49.38±0.20	46.89-52.21	35	48.71±0.29	45.19-51.88	29	1.96	62	0.0545586
<i>aA</i>	76.90±0.34	73.34-81.19	35	75.81±0.42	70.24-79.62	29	2.04	62	0.0461104
<i>Cs</i>	26.26±0.18	24.47-29.53	35	26.58±0.33	23.08-29.84	29	0.86	45	0.3917257
<i>Ci</i>	26.35±0.25	23.79-29.24	35	27.11±0.27	23.89-30.40	29	2.11	62	0.0389657
<i>Cm</i>	15.15±0.19	12.97-17.26	35	15.07±0.25	12.36-18.47	29	0.26	62	0.7926223
<i>li</i>	319.57±22.80	151.41-642.45	35	290.93±17.29	56.68-546.62	28	1.02	57	0.3130360
%, <i>lc</i>									
<i>aO</i>	29.44±0.40	25.66-35.48	35	29.71±0.40	24.34-33.24	29	0.46	62	0.6473066
<i>O</i>	25.24±0.59	19.15-34.15	35	24.44±0.61	19.04-31.13	29	0.94	62	0.3525044
<i>Oop</i>	50.28±0.36	44.93-55.26	35	52.18±0.47	47.43-59.64	29	3.27	62	0.0017323
<i>hc</i>	76.69±1.54	62.95-94.83	35	78.07±1.65	64.96-94.56	29	0.61	62	0.5443342
<i>iO</i>	41.42±0.46	36.88-46.11	35	40.99±0.50	30.46-44.53	29	0.63	62	0.5328393

Տաշիր գետի արծաթափայլ ծածանի ձևաբանական հատկանիշների սեռական երկձևությունը, համեմատած Հայաստանի այլ ջրակալներում տարածված ծածանների հետ համեմատաբար լավ է արտահայտված [3, 12, 14, 15]: Այսպես հավաստի տարբերություններ ($p \leq 0.05$) ուսումնասիրված ընտրանքներում նկատվում են *Il*, *Oop*, *h*, *dpc*, *ID*, *hA*, *IP*, *IV*, *aV*, *aA*, *Ci* հատկանիշների ցուցանիշներում (աղ. 1): Մեր նախորդ ուսումնասիրությունների արդյունքում սեռական երկձևությունը Տաշիր գետի արծաթափայլ ծածանների մոտ արտահայտված էր միայն *aA* և *PV* հատկանիշների մոտ, ինչը բացատրվել էր բազմացման շրջանում էգերի փորիկի մեծանալու հետ [2]: Հայաստանի մյուս ջրակալներում տարածված արծաթափայլ կարասների արուներն էգերից հիմնականում տարբերվում են կրծքի և փորի լողակների երկարությամբ [12, 14, 15] կամ մարմնի առավելագույն բարձրությամբ և նախակնակային հեռավորությամբ [3]: Ընդհանրապես, տարբեր ջրամբարներում արծաթափայլ ծածանների ձևաբանական հատկանիշների վերլուծությունը ցույց է տվել, որ սեռական երկձևությունը բավականին թույլ է արտահայտված և առավել ակնառու ի հայտ է գալիս սեռական հասունացման ու բազմացման շրջանում, երբ արուների մարմնի տարբեր հատվածներում՝ գլխի, խոնկային կափարիչի, կրծքի կողակի առաջին ճառագայթի և մարմնի վրա հայտնվում են կաթնագույն էպիթելային բրգիկների ցան, իսկ այդ շրջանից դուրս արական և իգական սեռի առանձնյակներն արտաքինից իրարից եականորեն չեն տարբերվում [7, 12, 14, 15]:

Տաշիր գետի արծաթափայլ ծածանի վտառների սեռային կազմը: Տաշիրգետում գերակշռում են արծաթափայլ ծածանի արուները՝ կազմելով ուսումնասիրված ձկների շուրջ 52.7%, իսկ էգերը՝ 47.3% ($n=203$), ինչն աննախադեպ է Հայաստանի ջրակալների համար, որտեղ արուների քանակը միշտ զիջել է էգերի քանակին [4, 12, 14, 15, 19]: Համաձայն գրական տվյալների, այն ջրակալներում, որտեղ արուները մեծաթիվ են, ապա այդտեղ հնարավոր է նաև արծաթափայլ կարասից արտաքին հատկանիշներով համարյա չտարբերվող դիպլոիդ չինական ծածանի *Carassius auratus* (L., 1758) կամ նրա ու արծաթափայլ ծածանի հիբրիդների առկայությունը, ինչը նկատվում է Ուկրաինայի ջրակալներում [9, 10]:

Վտառների տարիքաչափային կառուցվածքը: Տաշիր գետի ավազանում արծաթափայլ ծածանի վտառները հիմնականում ներկայացված են 1-ից մինչև 3 տարեկան ձկներով, ընդ որում ուսումնասիրված 105 առանձնյակներից 34-ը եղել են 1 տարեկան (32.4%), 62-ը՝ 2 տարեկան (59.0%), 9-ը՝ 3 տարեկան (8.6%): Մեկ տարեկան էգերը կազմել են վտառի 4.65%, երկու տարեկանները՝ 76.74%, իսկ երեք տարեկանները՝ 18.60%: Արուների մոտ նույնպես գերակշռել են երկու տարեկանները, որոնք կազմել են արուների ընդհանուր թվի 72.5%-ը, իսկ մեկ և երեք տարեկանները համապատասխանաբար 25.0% և 2.5%: Ուսումնասիրված գետակում մեկ տարեկան ձկներն ունեն 35.9-ից մինչև 70.8, մի-

ջինում 50.84±2.01 մմ երկարություն և 1.65-ից մինչև 13.00, միջինում 5.55±0.67 գ քաշ (n=34), երկու տարեկան ձկները՝ 73.2-101.0 մմ, միջինում 88.30±1.18 մմ երկարություն և 15.00-38.00, միջինում 23.87±0.94 գ քաշ (n=62), երեք տարեկան ձկները՝ 97.0-ից մինչև 125.5 մմ, միջինում 104.87±3.21 մմ երկարություն և 32.00-72.00, միջինում 42.44±4.73 գ քաշ (n=9): Երկու և երեք տարեկան ձկների մարմնի երկարությունների և քաշի ցուցանիշների մասնակի վերաճածկումը բացատրվում է ծածանների բազմացման առանձնահատկություններով, երբ տարվա ընթացքում այդ ձկնատեսակը կարող է ընդմիջումներով բազմանալ մինչև երկու ամսվա ընթացքում, և բացի այդ երիտասարդ առանձնյակները բազմանում են ավելի ուշ, քան ավելի տարեց ձկները: Արդյունքում, համապատասխան կերի առկայությունից և ջերմաստիճանային գործոններից կախված, կարող են ձևավորվել արագաճ և դադաղաճ առանձնյակներ, և այդ դեպքում ավելի տարեց առանձնյակը կարող է ավելի փոքր չափեր ունենալ, քան ավելի երիտասարդը: Արծաթափայլ ծածանների մոտ նման երևույթներ հայտնի են նաև այլ ջրամբարներում [12]:

Բազմացման առանձնահատկությունները և բեղունությունը: Տաշիր գետի ավազանում արծաթափայլ ծածանը սեռահասունության է հասնում կյանքի առաջին տարվա վերջին և երկրորդ տարվա սկզբին, երբ մարմնի երկարությունը մոտենում է 70 մմ-ին, իսկ քաշը՝ անցնում է 10 գրամից: Այսպես, մեր ուսումնասիրած ծածանների մոտ ամենափոքր սեռահասուն էգն ունեցել է 68.1 մմ երկարություն և 13.0 գ քաշ:

Բազմացման շրջանը, դատելով սեռական օրգանների հասունացման վիճակից և զարգացման տարբեր փուլերում գտնվող ձկնկիթի առկայությունից, սկսվում է մայիսի կեսերից և ընդհատումներով կարող է շարունակվել մինչև հուլիս: Այդ ընթացքում արունների, հազվադեպ դեպքում նաև էգերի, դնչի, խռիկային կափարիչի և կրծքի լողակի առաջին ճառագայթի վրա ի հայտ են գալիս մանր, կլորավուն, կաթնագույն էպիթելային մանր գոյացություններ, ինչի մասին նշել ենք վերևում: Տաշիր գետի ավազանում 2018 թ-ի մայիսի վերջին արծաթափայլ ծածանները գտնվում էին սեռական գեղձերի զարգացման III-IV կամ IV փուլում, երբ հասունության գործակիցը կազմում է 7.55-ից մինչև 22.22 երկուսից-երեք տարեկան ձկների մոտ (աղ.2):

Աղյուսակ 2. Տաշիր գետի ավազանի արծաթափայլ ծածանի բեղունության և հասունության գործակցիցուցանիշներն ըստ տարիքի, զանգվածի և մարմնի երկարության

Տարիքը	<i>l, մմ</i>	<i>Q, գ</i>	<i>ՀԳ</i>	<i>ԱԲԲ</i>	<i>ՀԲ</i>	n
	$\frac{M \pm m}{min - max}$	$\frac{M \pm m}{min - max}$	$\frac{M \pm m}{min - max}$	$\frac{M \pm m}{min - max}$	$\frac{M \pm m}{min - max}$	
1	$\frac{68.1}{-}$	$\frac{13}{-}$	$\frac{10.77}{-}$	$\frac{2982}{-}$	$\frac{229.38}{-}$	1
2	$\frac{90.52 \pm 1.19}{76.50 - 99.80}$	$\frac{25.94 \pm 0.97}{15.00 - 38.00}$	$\frac{14.79 \pm 0.68}{7.50 - 20.45}$	$\frac{8046.99 \pm 475.08}{3146.00 - 14800.00}$	$\frac{310.67 \pm 13.50}{104.87 - 464.77}$	31
3	$\frac{105.35 \pm 3.63}{97.90 - 125.5}$	$\frac{43.63 \pm 5.22}{32.00 - 72.00}$	$\frac{17.53 \pm 1.24}{12.94 - 22.22}$	$\frac{14914 \pm 2585.26}{8362.00 - 26560}$	$\frac{341.67 \pm 46.44}{214.41 - 570.91}$	8
Ընդամենը	$\frac{92.72 \pm 1.62}{68.10 - 125.50}$	$\frac{29.15 \pm 1.71}{13.00 - 72.00}$	$\frac{15.24 \pm 0.61}{7.50 - 22.22}$	$\frac{9293.93 \pm 756.92}{2982.00 - 26560.0}$	$\frac{314.84 \pm 13.65}{104.87 - 570.91}$	40

Այս դեպքում էգերի մոտ սովորաբար նկատվում է տրոֆոպլազմատիկ աճ ունեցող ձկնկիթի 3, երբեմն 2 սերունդ: Հայտնի է, որ արծաթափայլ կարասը պատկանում է պոլիցիկլիկ ձվադրող ձկնատեսակներին [6] և նրա տարբեր պոպուլյացիաներում ձվադրման ենթակա ձկնկիթի չափաբաժինները կարող են տատանվել երկուսից մինչև հինգի: Այսպես, եթե Արարատյան հարթավայրի ջրակայներում կարասները հիմնականում բազմանում են 4 անգամ, ապա Սևանա լճում՝ 2-3 անգամ՝ 7-20 օր ընդմիջումներով [12, 14], ինչը նկատվում է նաև Տաշիր գետում բնակվող կարասների մոտ: Այստեղ նրանց անհատական բացարձակ բեղունությունը (ԱԲԲ) տատանվում է 2982-ից մինչև 26560 ձկնկիթի: Քանակապես գերակշռում են առաջին սերնդի ձկնկիթները՝ կազմելով ընդհանուր ձկնկիթների շուրջ 54 %-ը: Միաժամանակ, տարիքին զուգընթաց աճում են ԱԲԲ-ի ցուցանիշները:

Տաշիր գետի ծածանների ԱԲԲ, հասունության գործակցի (ՅԳ), հարաբերական բեղունության (ՅԲ) ցուցանիշները բերված են աղ.2-ում, իսկ ձկնկիթի սերունդների, դրանց պատկանող ձկնկիթների տրամագծի ցուցանիշներն ըստ ձկների տարիքի բերված են աղ.3-ում:

Տաշիր գետի արծաթափայլ ծածանի ԱԲԲ սերտորեն կապված է տարիքի, մարմնի երկարության և զանգվածի հետ: Առավել բարձր ցուցանիշներ դիտվում են մարմնի զանգվածի և ԱԲԲ-ի միջև ($r=0.81$), ինչպես նաև մարմնի երկարության և ԱԲԲ-ի միջև ($r=0.77$), իսկ տարիքի և ԱԲԲ-ի միջև կորելացիոն կապը համեմատաբար ավելի թույլ է արտահայտված ($r=0.62$):

Աղյուսակ 3. Տաշիր գետի արծաթափայլ ծածանի ԱԲԲ և ձկնկիթի չափերն ըստ ձկնկիթի սերունդների

Տարիքը	1-ին սերնդի ձկնկիթ		2-րդ սերնդի ձկնկիթ		3-րդ սերնդի ձկնկիթ		n
	Քանակ (հատ)	Տրամագիծ (մմ)	Քանակ (հատ)	Տրամագիծ (մմ)	Քանակ (հատ)	Տրամագիծ (մմ)	
	$\frac{M \pm m}{min - max}$	$\frac{M \pm m}{min - max}$	$\frac{M \pm m}{min - max}$	$\frac{M \pm m}{min - max}$	$\frac{M \pm m}{min - max}$	$\frac{M \pm m}{min - max}$	
1	$\frac{1890}{-}$	$\frac{0.86}{-}$	$\frac{532.0}{-}$	$\frac{0.65}{-}$	$\frac{560}{-}$	$\frac{0.53}{-}$	1
2	$\frac{4256.04 \pm 304.29}{1802.00 - 8973.25}$	$\frac{1.05 \pm 0.01}{0.93 - 1.22}$	$\frac{1355.23 \pm 170.12}{378.00 - 4950.00}$	$\frac{0.69 \pm 0.01}{0.57 - 0.85}$	$\frac{2435.72 \pm 182.20}{832.0 - 4200.0}$	$\frac{0.52 \pm 0.01}{0.34 - 0.64}$	31
3	$\frac{8404.19 \pm 1728.29}{4620.00 - 18080.0}$	$\frac{1.12 \pm 0.02}{1.02 - 1.20}$	$\frac{2464.66 \pm 634.66}{960.50 - 4800}$	$\frac{0.70 \pm 0.03}{0.62 - 0.81}$	$\frac{4045.94 \pm 1075.76}{1186.50 - 9780.00}$	$\frac{0.52 \pm 0.04}{0.33 - 0.61}$	8
Ընդամենը	$\frac{5026.52 \pm 479.15}{1802.0 - 18080.0}$	$\frac{1.06 \pm 0.01}{0.86 - 1.22}$	$\frac{1556.54 \pm 189.62}{378.0 - 4950.0}$	$\frac{0.69 \pm 0.01}{0.57 - 0.85}$	$\frac{2710.87 \pm 266.24}{560.00 - 9780.00}$	$\frac{0.52 \pm 0.01}{0.33 - 0.64}$	40

Տարածվածությունը: Արծաթափայլ կարասը ներկայում լայնորեն տարածված ձկնատեսակ է Տաշիր գետի ավազանում և հանդիպում է սկսած Մեծավանի ջրամբարից մինչև Տաշիրի միախառնվելը Ձորագետին: Հանդիպում է նաև Լոռու սարահարթի լճերի մեծ մասում, մասնավորապես Ուռուտ, Նովոսելցովո, Վիրահայոց մայրուղու N 3 և այլ լճակներում:

Հեղինակն իր խորին երախտագիտությունն է հայտնում Է.Ա. Տիգրանյանին և Ս.Խ. Պիպոյանին սույն աշխատանքի կատարման ընթացքում բազմակողմանի աջակցության և արժեքավոր խորհուրդներ տրամադրելու, ինչպես նաև Ե.Ս. Առաքելյանին, Վ.Վ. Խոռոյանին, Ե.Վ. Խուբլարյանին և Ա.Ս. Ավետյանին՝ տեխնիկական աջակցություն ցուցաբերելու համար:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Տիգրանյան Է.Ա.* Կենսաչափություն: Ուսումնական ձեռնարկ: Երևան: Կրթության ազգային ինստիտուտ, 332 էջ, 2009:
2. *Արաքելյան Ա.Տ., Պիպոյան Ս.Խ.* Видовой состав рыб реки Ташир. Материалы Всероссийской научной конференции “Актуальные проблемы экологии и сохранения биоразнообразия России и сопредельных стран”. Вып. 9. Владикавказ, с.122-127, 2013.
3. *Барсегян Н.Э.* Экология серебряного карася (*Carassius auratus gibelio*, Bloch, 1783) в условиях повышения уровня озера Севан. Автореф. дисс. ... уч. степ. к. б. н. Ереван, 21 с., 2014.
4. *Габриелян, Б.К., Ризевский, В.К., Зубей, А.В., Барсегян, Н.Э., Варданян, Т.В.* Половая структура популяции карася серебряного, интродуцированного в водоемы различных природно-климатических зон. Биолог. журн. Армении, 65, 1, с. 19-25, 2013.

5. Головинская К.А., Ромашов Д.Д., Черфас Н.Б. Однополые и двуполые формы серебряного карася (*Carassius auratus gibelio*, Bl.). Вopr. ихтиологии, 5, 4, с. 614-629, 1965.
6. Иванков В.Н. Плодовитость рыб: Методы определения, изменчивость, закономерности формирования. Учеб. пособие. Владивосток: изд-во Дальневост. ун-та, 87 с., 1985.
7. Журавлев В.Б. Биологические особенности карасей (род *Carassius*, Cyprinidae) и перспективы их промысла в разнотипных озерах Алтайского края. Автореф. дисс. ... уч. степ. к. б. н. Барнаул. 21 с., 1989.
8. Лакин Г.Ф. Биометрия. Учебное пособие для биол. спец. вузов, 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 352 с., 1990.
9. Межжерин С.В., Кокодий С.В. Поликлоновая структура европейских серебряных карасей *Carassius auratus* s. lato в водоемах Украины. Reports of the National Academy of Sciences of Ukraine, 7, с. 162-169, 2008.
10. Межжерин С.В., Кокодий С.В., Кулиш А.В. Уровни аллозимной изменчивости амфи-миктических видов карасей золотого *Carassius carassius* (L., 1758) и китайского *Carassius auratus* (L., 1758) в популяциях бассейнов Днепра и Северского Донца. Вісн. Укр. тов-ва генетиків і селекціонерів. 7, 1, с. 66-73, 2009.
11. Нгуен Тхи Нга. Сравнительная кариология некоторых групп карповых рыб. Автореф. дисс. ... уч. степ. к. б. н., М., 21 с., 1989.
12. Пипоян С.Х. Исследование морфологических и биологических особенностей серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch., 1783) в различных водоемах Армении. Автореф. дисс. ... уч. степ. к. б. н. Ереван. с. 22, 1993.
13. Пипоян С.Х. Изменчивость морфометрических признаков и ее значение в систематике карповых рыб (Cyprinidae, Pisces). Биолог. журн. Армении. 58, 1-2, с. 91-103, 2006.
14. Пипоян С.Х. Ихтиофауна Армении. Этапы формирования и современное состояние. Saarbrücken: Palmarium Academic Publishing, 538 с., 2012.
15. Пипоян С.Х., Махлян, Р.А. Соотношение полов и половой диморфизм у серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch). Биолог. журн. Армении, 42, 8, с. 776-778, 1989.
16. Пипоян С.Х., Рухкян Р.Г. Размножение и развитие серебряного карася *Carassius auratus gibelio* в водоемах Армении. Вопросы ихтиологии, 38, 3, с. 353-358, 1998.
17. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М., Пищ. пром-сть, 376 с., 1966.
18. Рухкян Р.Г., Григорян К.А. Диплоидный гиногенез у серебряного карася (*Carassius auratus gibelio* (Bloch.) оз. Севан. Биолог. журн. Армении, 52, 2, с. 145-147, 1999.
19. Симонян А.К., Рубенян А.Р. Многолетняя динамика соотношения полов серебряного карася в бассейне оз. Севан. Биолог. журн. Армении, 63, 1, с. 10-13, 2011.

Ստացվել է 29.06.2018



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 3(70), 2018

ԿԵՆՍԱԳՈՒՄՈՒՄԻ ՖՈՆԻ ՎՐԱ ԲՆԱԿԱՆ ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՀՈՒՄՔԱՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ՏԱՐԲԵՐ ԶԱՓԱՔԱՆԱԿՆԵՐԻ ՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱԿԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ԼՈՒԻԿԻ ԴԱՇՏԵՐՈՒՄ

Մ.Յ. ԳԱԼՍՏՅԱՆ, Լ.Լ. ՍԻՄՈՆՅԱՆ

Հայաստանի ազգայինագրարային համալսարան
lilit.simonyan888@gmail.com

Բերված են 2012-2015 թթ. ընթացքում կատարված դաշտային փորձերի արդյունքները, որոնցով բացահայտվել է, որ կենսահումուսի (6 տ/հա) ֆոնի (6 տ/հա) վրա բնական հանքային հումքատեսակների ցեոլիտի և բենտոնիտի դեպքում 6 տ/հա, իսկ հրաբխային խարամի 9 տ/հա նորմաները ապահովել են ամենաբարձր էկոլոգա-տոթսիկոլոգիական արդյունավետությունը, որոնց ազդեցությունից համապատասխանաբար ստացվել է 568,2, 625,0 և 566,3 ց/հա լուիկի բարձրորակ բերք և ծախսված յուրաքանչյուր դրամի հաշվով՝ 1,8, 2,0 և 2,1 դրամ լրացուցիչ շահույթ: Միևնույն ժամանակ պարզվել է, որ նշված հումքատեսակները բարերար ազդեցություն են թողել տեխնածին գոտու վարելահողերում, բացասական հետևանքները մեղմելու և ագրոէկոհամակարգերի կայունությունը բարձրացնելու վրա:

Կենսահումուս – լուիկի – բնական հանքային հումքատեսակներ (ցեոլիտ, բենտոնիտ, հրաբխային խարամ) – տնտեսական արդյունավետություն – զուտ եկամուտ

Представлены результаты проведенных полевых исследований 2012-2015гг. Выявлено, что при применении цеолита и бентонита нормой эффективного количества природного минерального сырья на фоне биогумуса является 6 т/га, а в случае вулканического шлака – 9 т/га, которые соответственно обеспечили 568,2, 625,0 и 566,3 ц/га урожая помидора с высокими качествами и за каждый потраченный драм дополнительная прибыль соответственно составляла 1,8; 2,0 и 2,1 драм. Установлено, что упомянутое сырье оказывает благоприятное влияние на уменьшение негативных техногенных последствий и на повышение устойчивости агроэкосистем.

Биогумус – помидор – природные минеральные мелиоранты (цеолит, бентонит, вулканический шлак) – экономическая эффективность – чистая прибыль

The present article presents the results of the field experiments conducted during the period of 2012-2015 for identification of economic efficiency of the norms of natural meliorants (zeolite, bentonite and volcanic slag). The experiments brought us to the following results: on the background of biohumus (6 t/ha) the norms of the natural mineral raw zeolite and bentonite each on 6t/ha as well as the norms of volcanic slag on 9 t/ha provide the highest economical-ecological efficiency. As a result, their effect provided accordingly 568,2; 625,0 and 566,3 c/ha high quality tomato yield and 1,8; 2,0 and 2,1 AMD additional income. Meantime, it turned out that the mentioned raw materials had positive impact on reducing the negative effects of the arable lands in technogenic belt and on increasing the stability of agro-ecosystems.

Biohumus – tomato – natural mineral meliorants (zeolite, bentonite, volcanic slag) – economic efficiency – net profit

Շրջակա միջավայրի բաղադրիչների (հող, ջուր, մթնոլորտային օդ և այլն) դեգրադացումից առաջացած տնտեսական վնաս ասելով հասկացվում է շրջակա միջավայրի աղտոտման արդյունքում առաջացած նեգատիվ փոփոխությունների դրամական գնահատականը, բնական ռեսուրսների քանակական և որակական փոփոխությունը, ինչպես նաև այդ փոփոխության հետևանքը: Էկոլոգիական վնասը և դրա հետևանքները կարող են ի հայտ գալ ամենատարբեր ձևերով և բնագավառներում:

Սովորաբար բնությանը հասցրած վնասը չափելիս նախ բացահայտվում են փոփոխությունները, ապա տրվում դրանց տնտեսական գնահատականը [2]:

Ագրոէկոհամակարգերի բաղադրիչների դեգրադացումը մեղմելու կամ բարելավմանը ուղղված այս կամ այն ագրոմիջոցառումը մեծ քննություն ու լայն կիրառություն է գտնում այն ժամանակ, երբ այն տնտեսապես արդյունավետ է, և ծախսված յուրաքանչյուր դրամն ապահովում է որոշակի շահույթ, այլապես տվյալ միջոցառումն արտադրությունում չի արմատավորվում:

Բակյոխը [3], Գալստյանը [4] նշում են, որ չնայած ոռոգվող տարածություններում մշակված գյուղատնտեսական մշակաբույսերի (կարտոֆիլ, եգիպտացորեն, աշնանացան ցորեն, առվույտ և այլն) ցանքերում ֆոսֆորի և կալիումի բարձր չափաքանակները տնտեսապես ցածր արդյունավետություն են ապահովել, սակայն կիրառված պարարտանյութերը բարձրացնում են հողի բերրիությունն ու նպաստում ագրոէկոհամակարգերի կայունության բարձրացմանը:

Դաշտային փորձերի բազմամյա տարիների արդյունքները վերլուծելով՝ հեղինակները նշում են, որ 1 կգ NPK-ի վրա կատարված ծախսերը միջին հաշվով ապահովում են 7-12 կգ հացահատիկի, 18-35 կգ կարտոֆիլի, 19-34 կգ շաքարի ճակնդեղի հավելյալ բերք [1, 5, 6]: Մեկ տ կենսահումուսի և 5 տ կիսափառած ցամաքով զոմաղբի կիրառման դեպքում կատարված ծախսերը ապահովում են համապատասխանաբար 1280 և 980 կգ կարտոֆիլի, 400-500 կգ հացահատիկի և 1350-1500 կգ լոլիկի հավելյալ բերքի ստացում:

Կատարված հետազոտությունները նպատակ են հետապնդել նաև՝ պարզելու Արարատյան դաշտի պայմաններում և հատկապես Երևան-Երասխա ավտոմայրուղու հարակից ագրոցենոզներում կենսահումուսի և դրա ֆոնի վրա բնական հանքային հումքատեսակների տարբեր չափաքանակների կիրառման ազդեցությունը լոլիկի բերքի քանակի ու որակի, ինչպես նաև դրանց տնտեսական արդյունավետության վրա:

Նշված ագրոմիջոցառումների տնտեսական արդյունավետությունը հաշվարկելու ընթացքում ելակետ են ընդունվել փորձարարական աշխատանքների կատարման ժամանակաշրջանում երկրում շուկայական հարաբերությունների պայմաններում գործող կենսահումուսի, հրաբխային խարամի, ցեոլիտի և բենտոնիտային կավի ձեռք բերման կիրառման և լոլիկի վաճառքի գները:

Կատարված միջոցառումների տնտեսական արդյունավետությունը հաշվարկելու ընթացքում հիմք են ընդունվել ՀԱՄՀ ագրոքիզնետի կառավարման ամբիոնի և տարածաշրջանում ընդունված ու կիրառվող նորմատիվները:

Հաշվարկները ցույց են տվել, որ ինչպես կենսահումուսը, այնպես էլ այդ ֆոնի վրա բնական հանքային հումքատեսակների օգտագործումը լոլիկի դաշտերում ապահովել է բարձր տնտեսական արդյունավետություն (աղ. 1):

2012-2015 թթ. կատարված դաշտային փորձերի արդյունքներով կենսահումուսի 6 տ/հա տարբերակում լոլիկի բերքի հավելումը, առանց պարարտացման տարբերակի համեմատության եղել է 317,7 գ/հա և ստացվել է 1513,9 հազ. դրամ լրացուցիչ շահույթ: Կենսահումուսի ֆոնի վրա օգտագործելով հրաբխային խարամի, ցեոլիտի և բենտոնիտային կավի 3; 6 և 9 տ/հա չափաքանակները՝ բերքի հավելումը ֆոնի նկատմամբ հրաբխային խարամի դեպքում կազմել է 5,2-21,2 գ/հա, ցեոլիտի դեպքում՝ 3,1-23,8, իսկ բենտոնիտի դեպքում՝ 27,4-79,9 գ/հա, որոնք, չնայած, ըստ հումքատեսակների, նշված հերթականությամբ, ստուգիչի նկատմամբ ապահովել են 1524,3-1584,3; 1456,6-1509,6 և 1607,7-1875,2 հազ. դրամ լրացուցիչ օգուտ, սակայն ֆոնի նկատմամբ առավել բարձր օգուտ ապահովել են բենտոնիտային կավի չափաքանակները:

Աղյուսակ 1. Կենսահումուսի ֆոնի վրա բնական հանքային հումքատեսակների տարբեր չափաքանակների կիրառման տնտեսական արդյունավետությունը լուլիկի դաշտերում (2012-2015 թթ. միջինով)

№	Ցուցանիշները	Տարբերակները										
		ստուգիչ (առանց պարարտացման)	կենսահումուս 6 տ/հա (ֆոն)	ֆոն + ցեոլիտ 3 տ/հա	ֆոն + ցեոլիտ 6 տ/հա	ֆոն + ցեոլիտ 9 տ/հա	ֆոն + բենտոնիտ 3 տ/հա	ֆոն + բենտոնիտ 6 տ/հա	ֆոն + բենտոնիտ 9 տ/հա	ֆոն + հրաբխային խարամ 3 տ/հա	ֆոն + հրաբխային խարամ 6 տ/հա	ֆոն + հրաբխային խարամ 9 տ/հա
1.	Տարբերակների միջին բերքատվությունը, ց/հա	227,4	545,1	548,2	568,2	568,9	572,5	625,0	623,9	550,3	559,3	566,3
2.	Ստուգիչի համեմատությամբ հավելյալ բերքը, ց/հա	-	317,7	320,8	340,8	341,5	345,1	397,6	396,5	322,9	331,9	338,9
3.	Հավելյալ բերքի արժեքը, հազ. դրամ	-	2223,3	2245,6	2385,6	2390,5	2415,7	2783,2	2775,5	2200,3	2323,3	2372,3
4.	Կենսահումուսը և մելիորանտները և դրանց կիրառման հետ կապված ծախսերը, հազ. դրամ	-	660	735,0	810,0	885,0	738,0	816,0	894,0	681	702,0	723,0
5.	Հավելյալ բերքի բերքահավաքի, տեղափոխման և իրացման ծախսերը, հազ. դրամ	-	50,0	54,0	66,0	67,0	70,0	92,6	92,0	55,0	60,0	65,0
6.	Ընդամենը ծախսեր, հազ. դրամ	-	710	789,0	876,0	952,0	808,0	908,6	986,0	736	762,0	788,0
7.	Ստացվել է լրացուցիչ շահույթ, հազ. դրամ	-	1513,9	1456,6	1509,6	1438,5	1607,7	1875,2	1789,5	1524,3	1561,3	1584,3
8.	Ստացվել է լրացուցիչ շահույթ լրացուցիչ ծախսված 1 դրամի հաշվով, դրամ	-	2,10	1,80	1,70	1,50	2,0	2,1	1,80	2,00	2,00	2,00

Կենսահումուսի ֆոնի վրա օգտագործելով հրաբխային խարամի, ցեոլիտի և բենտոնիտային կավի 3; 6 և 9 տ/հա չափաքանակները՝ բերքի հավելումը ֆոնի նկատմամբ հրաբխային խարամի դեպքում կազմել է 5,2-21,2 ց/հա, ցեոլիտի դեպքում՝ 3,1-23,8, իսկ բենտոնիտի դեպքում՝ 27,4-79,9 ց/հա, որոնք, չնայած, ըստ հումքատեսակների, նշված հերթականությամբ, ստուգիչի նկատմամբ ապահովել են 1524,3-1584,3; 1456,6-1509,6 և 1607,7-1875,2 հազ. դրամ լրացուցիչ օգուտ, սակայն ֆոնի նկատմամբ առավել բարձր օգուտ ապահովել են բենտոնիտային կավի չափաքանակները: Այսպես, եթե բենտոնիտի 3 տ/հա չափաքանակի կիրառումից ստացվել է 93,8 հազ. դրամ շահույթ, 6 տ/հա-ի դեպքում՝ 361,3, իսկ 9 տ/հա նորմայի դեպքում՝ 275,6 հազ. դրամ շահույթ, ապա նույնը չի կարելի նշել հրաբխային խարամի և ցեոլիտի համանման նորմաների դեպքում: Հանքատեսակների նույն չափաքանակների ազդեցության տարբերությունը, հաստատվում է նաև տնտեսագիտական հաշվարկներով:

Այսպիսով՝ կենսահումուսի ֆոնի վրա բնական հանքային հումքատեսակների կիրառման լավագույնը 6-ական տ/հա նորմաներն են, որոնք իրենց ազդեցությամբ և բերքի բարձրացման և տնտեսական արդյունավետության առումով կարելի է դասավորել աճման հետևյալ շարքով՝ հրաբխային խարամ (ցեոլիտ(բենտոնիտային կավ, վերջինս իր ազդեցությամբ և՛ ստուգիչի, և՛ ֆոնի նկատմամբ հրաբխային խարամի և ցեոլիտի միևնույն չափաքանակի համեմատությամբ ապահովում է լուրջ ավելի բարձրորակ բերք և առավելագույն տնտեսական և էկոլոգիական արդյունավետություն՝ միևնույն ժամանակ բարերար ազդեցություն թողնելով տեխնածին ազդեցության բացասական հետևանքները մեղմելու, ագրոէկոհամակարգերի կայունությունը բարձրացնելու և էկոլոգիապես անվտանգ սննդամթերք ապահովելու վրա:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Գալստյան Մ.Հ.* Աշխատանքային ցորենի և կարտոֆիլի պարարտացման արդյունավետությունը Սևանի ավազանի պայմաններում. Երևան: «Լիմուշ» հրատ., 156 էջ, 2007:
2. *Հակոբյան Լ.Լ.* Բնօգտագործման էկոնոմիկա: Ուս. ձեռնարկ. Երևան, ՀԱԱՀ, 408 էջ: 2014:
3. *Баньох З.* Эффективность высоких доз минеральных удобрений на орошаемых почвах. Тр. ВНИИ удобр. и агропочвоведения. вып. 47, с. 169-176, 1970,
4. *Галстян М.А.* Эффективность органических и минеральных удобрений на посевах озимой пшеницы. Мат.- лы XV межд. симпозиума “Нетрадиционное растениеводство, эниология, экология и здоровье” III Съезд селекционеров, Симферополь, с. 446-448, 2006.
5. *Державин Л.М.* Энергетическая эффективность применения минеральных удобрений. Вестник сельскохозяйственной науки, 4, с. 35-42, 2001.
6. *Минеев В.Г., Гомонова Н.Ф., Амелянчик О.А.* Изменение свойств и плодородия дерново подзолистой почвы при длительном комплексном применении агрохимических средств. Известия аграрной науки, Тбилиси, 4, с. 17-21, 2006.

Ստացվել է 19.04.2018



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 3(70), 2018

ԵՐԵՎԱՆՅԱՆ ԼՃԻ ԵՎ ԱԽՊԱՐԱ ՋՐԱՄԲԱՐԻ ԷԿՈԼՈԳԱՍԱՆԻՏԱՐԱԿԱՆ ՎԻՃԱԿԻ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ

Հ.Հ. ԿՈՐԵԼՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ Կենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոնի
Հիդրոէկոլոգիայի և ձկնաբանության ինստիտուտ
hripsimekobelyan@mail.ru

2015-16թթ. Երևանյան լճում և Ախպարա ջրամբարում իրականացվել են մանրէաբանական ուսումնասիրություններ: Մանրէաբանական ցուցանիշների հիման վրա կատարվել է ջրի որակի գնահատում: Հետազոտության արդյունքում պարզվել է, որ կոմունալ կենցաղային հոսքաջրերով առավել աղտոտված է Երևանյան լիճը:

Ախպարա ջրամբար – Երևանյան լիճ – սապրոֆիտ բակտերիաներ – կոլի-ինդեքս – ջրի որակ

В 2015-16 гг. были проведены микробиологические исследования в Ереванском озере и водохранилище Ахпара. На основе микробиологических показателей проведена оценка качества воды. Результаты исследования показали, что Ереванское озеро более загрязнено коммунально-бытовыми сточными водами.

Водоохранилище Ахпара – Ереванское озеро-сапрофитные бактерии – коли-индекс – качество воды

In 2015-16 the microbiological investigations of the Lake Yerevan and Akhpara reservoir have been conducted. Based on the microbiological indexes an assessment of the water quality has been conducted. According to the results the Lake Yerevan reaches was more polluted by municipal wastewater.

Akhpara reservoir – Yerevan Lake – saprophytic bacteria – coli – index – water quality

Ախպարա ջրամբարը գտնվում է ՀՀ Կոտայքի մարզի Հրազդան քաղաքի տարածքում, կառուցված է Հրազդան գետի վրա: Ջրամբարի մակերեսը 1,7 կմ² է, սնվում է Հրազդան և Մարմարիկ գետերից: Ախպարա ջրամբարը մտնում է Սևան-Հրազդան կասկադի մեջ: Արգելի գլխամասային և Արգելի ջերմաէլեկտրակայանի կարգավորիչ ջրամբարն է: Պատվարը քարալիցքային է, երկարությունը՝ 117 մ, առավելագույն բարձրությունը՝ 14,5 մ: Ձմռանը սառցակալում է [1]:

Երևանյան լիճը արհեստական ջրամբար է, կառուցված Երևանի տարածքում, Հրազդան գետի վրա: Մակերեսը 0,65 կմ² է, միջին խորությունը՝ 8 (առավելագույնը՝ 18 մ): Ջրամբարի ստեղծման նպատակը Հրազդան գետի հոսքի կարգավորումն է և ջրերի օգտագործումը: Պատվարը հողային է՝ երեսպատված երկաթբետոնե սալիկներով, երկարությունը՝ 480 մ, առավելագույն բարձրությունը՝ 29մ:

Թեպետ նշված ջրամբարները երկուսն էլ գտնվում են Հրազդան գետի վրա, այնուհանդերձ ջրի որակի ձևավորման տեսանկյունից ենթարկվում են տարբեր գործոնների

ազդեցության: Երևանյան լճում ջրի որակի ձևավորման վրա առավել մեծ է արտադրական և կենցաղային հոսքաջրերի ազդեցությունը, Ախպարա ջրամբարում նկատելի է գյուղատնտեսական և կենցաղային հոսքաջրերի ազդեցությունը:

Աշխատանքի նպատակն է մանրէաբանական հետազոտությունների հիման վրա բացահայտել նշված ջրամբարներում ջրի որակի ձևավորման առանձնահատկությունները և տալ դրանց մանրէաբանական գնահատականը:

Ջրային էկոհամակարգերում մանրէներն ընդունակ են շատ արագ արձագանքելու միջավայրի փոփոխման պայմաններին, քանի որ հեշտ յուրացվող օրգանական նյութերի աննշան փոփոխությունը հանգեցնում է սապրոֆիտ մանրէների համարժեք փոփոխության:

Մակերևութային ջրերում օրգանական նյութերի պարունակության ցուցանիշ է հանդիսանում նաև պերմանգանատային օքսիդացումը (ՊՕ)՝ այսինքն թթվածնի այն քանակությունը, որը ծախսվում է օրգանական նյութերի օքսիդացման ժամանակ [5]: Մարդու ակտիվ տնտեսական գործունեության ազդեցությանը ենթակա ջրամբարներում՝ օքսիդացման ցուցանիշի փոփոխականությունը հանդիսանում է որպես կեղտաջրերի ներմուծման ռեժիմի բնութագրիչ [2]:

Ջրամբարի մանրէաբանական աղտոտման հիմնական ցուցանիշ է մեզոֆիլ սապրոֆիտ մանրէների (24 ժամվա ընթացքում, 37°C աճող) թվաքանակը: Կոլի-ինդեքսի (աղիքային ցուպիկների քանակը 1 լ ջրում) առկայությունը ջրում բնութագրում է մարդկանց և կենդանիների կողմից ջրային էկոհամակարգ ներմուծված միկրոֆլորան [8]:

Նյութ և մեթոդ: Ախպարա ջրամբարում և Երևանյան լճում Էկոլոգասանիտարական ուսումնասիրություններ իրականացնելու նպատակով նմուշառում է կատարվել 2015-16 թթ. տարբեր սեզոններին: Նմուշառումը կատարվել է մանրէագերծ տարաներով մանրէաբանության մեջ ընդունված մեթոդների համաձայն [7, 9]: Սապրոֆիտ բակտերիաների թվաքանակը՝ ԳԱՄ/մլ (զաղուք առաջացնող միավոր) որոշվել է 37°C չոր սննդարար ագարից պատրաստված ստանդարտ սննդամիջավայրում, խորքային ցանքսի մեթոդով, իսկ կոլի-ինդեքսը՝ ԳԱՄ/լ (աղիքային ցուպիկների քանակը 1 լ ջրում) մեմբրանային ֆիլտրման մեթոդով [6]: Պերմանգանատային օքսիդացման արժեքը որոշվել է Կուբելի մեթոդով [11]: Ջրի որակի գնահատումն իրականացվել է ըստ Ռոմանենկոյի [3, 10]:

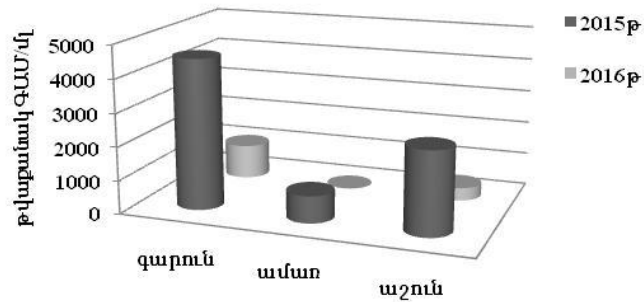
Արդյունքներ և քննարկում: 2015թ. կատարված մանրէաբանական հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ Ախպարա ջրամբարում 37°C աճող սապրոֆիտ բակտերիաների թվաքանակը տատանվել է 810-4500 ԳԱՄ/մլ սահմանում: Սապրոֆիտ բակտերիաների համեմատաբար բարձր թվաքանակ գրանցվել է 2015թ գարնանը (4500 ԳԱՄ/մլ), ինչը պայմանավորված է եղել ջրափոխանակության նվազման և Հրազդան գետի վարարման հետ:

2016թ.սապրոֆիտ բակտերիաների թվաքանակը տատանվել է 390-1040 ԳԱՄ/մլ սահմանում: 2016թ. Ախպարա ջրամբարը ամռանը դատարկ է եղել, իսկ աշնանը լցվել է ջրով, այդ իսկ պատճառով աշնանը գրանցվել է սապրոֆիտ բակտերիաների համեմատաբար փոքր թվաքանակ (390 ԳԱՄ/մլ): Սահմանված Նորմատիվների համաձայն մակերևութային ջրերում սապրոֆիտ մանրէների պարունակությունը չպետք է գերազանցի 1մլ-ում 10^3 զաղուք առաջացնող միավորը:

Ախպարա ջրամբարում 2015-16թթ կոլի ինդեքսի արժեքները փոփոխվել են 2-9 հազ. ԳԱՄ/լ սահմանում: Կոլի-ինդեքսի բարձր արժեքներ (9000 ԳԱՄ/լ) գրանցվել են 2015 թ. ամռանը և աշնանը: Նման բարձր արժեքները հավանաբար ջրամբարի ափամերձ հատվածում հանդիպող կենդանիների արտաթորանքի արդյունք են: 2016 թ. ամռանը ջրամբարում աղիքային ցուպիկ չի հայտնաբերվել (աղ. 1):

Ախպարա ջրամբարում 2015-2016թթ պերմանգանատային օքսիդացման արժեքները փոփոխվել են 2.2-4.5 մգՕ/դմ³ սահմաններում (աղ.1): Զաղցրահամ ջրերում պերմանգանատային օքսիդացման մեծության սահմանային թույլատրելի խտությունը կազմում է՝ 2-5 մգՕ/լ [11]:

Ախպարա ջրամբար

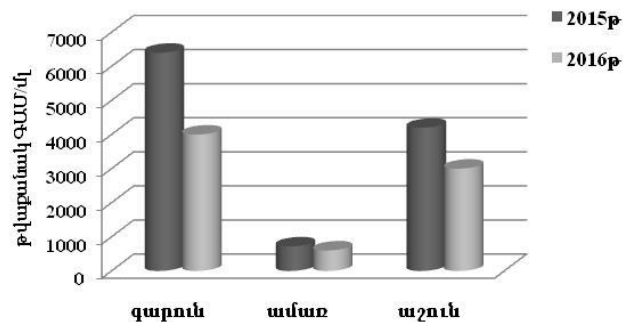


Նկ. 1. 2015-16 թթ. Ախպարա ջրամբարում սապրոֆիտ բակտերիաների թվաքանակը (Պ/Մ/մլ)

Երևանյան լճում 2015 թ. սապրոֆիտ բակտերիաների թվաքանակը տատանվել է 720-6400 Պ/Մ/մլ սահմաններում, իսկ 2016 թ. 600-4000 Պ/Մ/մլ սահմանում: Կոլի-ինդեքսի ցուցանիշները 2015 թ. գարնանը և ամռանը կազմել են 10.000 Պ/Մ/լ, աշնանը՝ 5000 Պ/Մ/լ: 2016 թ. կոլի-ինդեքսի ցուցանիշները փոփոխվել են 5-7 հազ. Պ/Մ/լ:

Երևանյան լճում սապրոֆիտ բակտերիաների համեմատաբար բարձր թվաքանակ գրանցվել է 2015 թ. գարնանը 6400 Պ/Մ/մլ, որը պայմանավորվել է ջրբացթողումների նվազման և Հրազդան գետի վարարման հետ: Բարձր է եղել նաև պերմանգանատային օքսիդացման արժեքները (4.9 մգՕ/դմ^3): Սակայն պերմանգանատային օքսիդացման բարձր արժեքներ հիմնականում գրանցվել են 2015-16 թթ. աշնանը ($6.3-7.4 \text{ մգՕ/դմ}^3$), բայց ցածր է եղել սապրոֆիտ բակտերիաների թվաքանակը (2800-4000 Պ/Մ/մլ): Այս երևույթը բացատրվում է նրանով, որ Երևանյան լճում ամռանը նկատվել է «ջրի ծաղկում», որի ժամանակ ջրիմուռների ինտենսիվ բազմացումը ճնշել է բակտերիաների աճը [4], իսկ աշնանն արդեն՝ ջրիմուռների մահացած բջիջները, նստեղծ ջրի հատակին, նպաստել են օրգանական նյութի ավելացմանը որի արդյունքում ջրամբարում կրկին բարձրացել է մանրէների թվաքանակը:

Երևանյան լիճ



Նկ. 2. 2015-16թթ. Երևանյան լճում սապրոֆիտ բակտերիաների թվաքանակը (Պ/Մ/մլ)

Աղյուսակ 1. Ախպարա ջրամբարում և Երևանյան լճում գրանցված կոլի-ինդեքսի պերմանգենտային օքսիդացման և ջերմաստիճանային արժեքները 2015-16թթ.

		Գ ա ղ ու ն		Ա մ ա ռ		Ա շ ու ն	
		2015թ	2016թ	2015թ	2016թ	2015թ	2016թ
Ախպարա-ջրամբար	Կոլի-ինդեքս ԳԱՄ/լ	2000	2000	9000	-	9000	0
	ՊՕ մգՕ/դմ ³	4.4	2.2	4.0	-	4.5	2.2
	(T°C)	9	12.2	16	-	15	10
Երևանյան լիճ	Կոլի-ինդեքս ԳԱՄ/լ	10000	7000	10000	6000	5000	6000
	ՊՕ մգՕ/դմ ³	4.9	4.5	4.8	4.8	7.4	6.3
	(T°C)	18	18	28	21	19	15

Թեպետ նշված ջրամբարները երկուսն էլ գտնվում են Հրազդան գետի վրա և ենթակա են մարդածին գործոնի ազդեցությանը, Երևանյան լճի վրա այդ ազդեցությունն առավել արտահայտված է: Երևան քաղաքից լիճ թափվող կենցաղային հոսքաջրերի առատության մասին են վկայում սապրոֆիտ բակտերիաների և կոլի-ինդեքսի համեմատաբար բարձր արժեքները, որի արդյունքում փոխվել ջրի որակը:

Աղյուսակ 2. Մակերևութային ջրերի որակի Էկոլոգասանիտարական դասակարգումը

Կարգ	Սապրոֆիտ բակտերիաների թվաքանակը՝ հազ. բջ./մլ	Աղիքային ցուպիկների թվաքանակը՝ հազ. բջ./լ
1. Չափազանց մաքուր	< 0,1	< 0,003
2a Շատ մաքուր	0,1 - 0,5	0,003 - 0,5
2b Լիովին մաքուր	0,6 - 1,0	0,6 - 2,0
3a Բավարար մաքուր	1,1 - 3,0	2,1 - 6,0
3b Թույլ աղտոտված	3,1 - 5,0	6,1 - 10,0
4a Չափավոր աղտոտված	5,1 - 7,0	11,0 - 50,0
4b Խիստ աղտոտված	7,1 - 10,0	51,0 - 100,0
5a Շատ կեղտոտ	10,1 - 100,0	110 - 1000
5b Ծայրահեղ կեղտոտ	> 100,0	> 1000

Այսպիսով, Երևանյան լճի ջուրը, համաձայն Ռոմանենկոյի մակերևութային ջրերի որակի Էկոլոգասանիտարական գնահատման (աղ.2) [3,10], ըստ սապրոֆիտ բակտերիաների միջին թվաքանակի 2015 թ. դասվել է «թույլ աղտոտված», իսկ 2016թ. «բավարար մաքուր» ջրերի կարգին: Կոլի-ինդեքսի արժեքների համաձայն 2015-16 թթ. Երևանյան լճի ջուրը դասվել է «թույլ աղտոտված» ջրերի կարգին:

Կատարված հետազոտությունների արդյունքում Ախպարա ջրամբարի ջուրը ըստ սապրոֆիտ բակտերիաների միջին թվաքանակի 2015 թ. դասվել է «բավարար մաքուր», իսկ 2016 թ. «մաքուր ջրերի» կարգին: Կոլի-ինդեքսի ցուցանիշների համաձայն 2015-16 թթ Ախպարա ջրամբարի ջուրը դասվել է «բավարար մաքուրից – թույլ աղտոտված» ջրերի կարգին:

Պերմանգենտային օքսիդացման սահմանային թույլատրելի խտության գերազանցումներ (6.3-7.4 մգ Օ/դմ³) նկատվել են Երևանյան լճում 2015-16 թթ. աշնանը:

Ուսումնասիրություններն իրականացվել են Սևան – Հրազդան հիդրոէներգոկասկադի «ուսումնասիրությունը կլիմայի փոփոխման պայմաններում» ծրագրի շրջանակներում:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Այվազյան Հ. Մ. Հայաստանի բնաշխարհի հանրագիտարան, Երևան, Հայկական հանրագիտարան հրատարակչություն», էջ 140-692, 2006: <https://hy.wikipedia.org/wiki/>
2. *Алекин О. А.* Основы гидрохимии. Л., Гидрометео изд., 444, 1970.
3. *Барина С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В.* Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды, Тель-Авив, 2006, с. 478.
4. *Гулая Н.К.* Формирование микробиологического режима водохранилищ верхнего Иртыша, Алма-Ата-1975.
5. *Константинов А.С.* Общая гидробиология. М., Высшая шк., 470, 1986
6. *Лабинская А.С.* Микробиология с техникой микробиологических исследований. стр.303-314, 1978г.
7. Методическое указания по санитарно-микробиологическому анализу воды поверхностных водоемов, М., с. 36, 1981г.
8. *Прунтова О.В., Сахно О.Н.* Лабораторный практикум по общей микробиологии 2005, с. 6 -15.
9. *Родина А.Г.* Методы водной микробиологии., стр. 355, 1965г.
10. *Романенко В.Д., Оксиук О.П.* Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты, Киев, с. 218-221, 1990г.
11. Унифицированные методы анализа вод. Под ред. Лурье Ю. Ю., Изд. 2, М., Химия, 376, 1973.

Ստացվել է 22.06.2018



Biolog. Journal of Armenia, 3 (70), 2018

DAILY ACTIVITIES OF PARTHENOGENETIC *DAREVKIA* *ROSTOMBEKOWI* SPECIES

R. K. PETROSYAN

Yerevan State University, Chair of Zoology
petrosyan.ruzanna@mail.ru

The daily activities of two isolated populations of endangered species of rock lizards *Darevka rostombekowi* were studied. The main aim of our study was the show the competition among syntopic species of rock lizards. Our results have shown the similarity of patterns of daily activities for lizards belonging to different species and sharing the same territories and differences in peak of their activities, which allow them to avoid the competition.

Rock lizards – syntopic species – competition

Ուսումնասիրվել է հազվագյուտ տեսակի *Darevka rostombekowi* իրարից մեկուսացված պոպուլյացիաների օրական ակտիվությունը: Հետազոտության հիմնական նպատակը՝ ցույց տալ սինտոպիկ ժայռային մողեսների միջև մրցակցային փոխհարաբերությունները: Հետազոտության արդյունքները ցույց տվեցին, որ չնայած սինտոպիկ ժայռային մողեսների օրական ակտիվության նմանությունը՝ օրվա ընթացքում բանական տարածվածության գրաֆիկներում ակտիվության պիկերում կան որոշ տարբերություններ, ինչը թույլ է տալիս փոքրացնել տեսակների միջև մրցակցությունը:

Ժայռային մողեսներ – սինտոպիկ տեսակներ – մրցակցություն

Суточная активность редкого вида скальных ящериц *Darevka rostombekowi* была исследована в изолированных друг от друга популяциях. Основной целью нашего исследования было показать конкурентное взаимодействие между синтопичными видами скальных ящериц. Наши результаты показали, что, несмотря на схожесть схемы суточной активности синтопичных видов ящериц, в графиках распределения их численности в течение дня имеются некоторые различия в пиках активности ящериц, что позволяет уменьшить конкуренцию между особями, принадлежащими к разным видам, но обитающими на одной территории.

Скальные ящерицы – синтопические виды – конкуренция

The Caucasian rock lizards of genus *Darevskia* is one of the most interesting and outstanding group species of reptiles, which made fauna of Armenia especially unique and attractive. Being the recognition of reticulate evolution and hybrid speciation in animals, the Caucasian rock lizards' complex have a strong impact on our understanding of evolutionary mechanisms, where parthenogenesis was first reported in vertebrates by I.S. Darevsky in 1956. Unexpected, the some parthenogenetic species which have twice reproduction rate inhabit restricted territory and have low density of their population [1, 2, 3]. Consequently, one of them – *Darevka rostombekowi* species have been included

in Red Book of Armenia and IUCN Red List and have category “Endangered” B1ab (i,iii) ver. 3.1.

In many sites this species are sharing with the territories with other syntopic species of rock lizards. Thus, two parthenogenetic species (*D. rostombekowi*, *D. unisexualis*) inhabit together in vicinity of Tsovak village (Gegharkunik Marz) and three parthenogenetic (*D. rostombekowi*, *D. dahli*, *D. armeniaca*) species occur near to Dilijan city (Tavush Marz). It is well known that parthenogenetic species often reach relatively high density of populations. According to the theory of ecological niche specification, competition of two close related species living in the same area should lead to competition exclusion [4, 6]. Thus, the main goal of the present study is to compare some aspects of autoecology of parthenogenetic species and to reveal differences in their ecological niches. It is well known that the temperature plays a major role in many aspects of ectotherm physiology, behavior and ecology of lizards [5, 8]. We studied daily activity of *D. rostombekowi* in comparing with syntopic parthenogenetic species *D. unisexualis*, *D. dahli* with aim to clarify the factors of coexisting in mixed populations.

Materials and methods. Fieldwork was conducted in June-July 2015 near to the Tsovak village in the Gegharkunik Marz and Dilijan city in the Tavush Marz of Armenia. Two 1 km transects were surveyed by a pair of observers that systematically searched for lizards by walking through transects between 08:00 to 18:00. All transects were sampled by walking in a regular slow cadence for up to ca. 60 minutes each. Thus, a given transect started within intervals of three hours. This method was used to increase the independence of observations. All lizards sighted along transects were recorded. For each sighted lizard we recorded the time of sighting, condition of the weather (sunny, partially clouded or cloudy), whether the lizard was in the sun or shade, and the type of substrate. We also took hourly air, rock and soil temperatures with a bulb thermometer, prior to the beginning of each transect. No lizards were killed during this study.

Results and Discussion. A total of 352 individuals of *D. rostombekowi* and 345 individuals of *D. unisexualis* were recorded in Tsovak locality, while only 43 individuals of *D. rostombekowi*, 81 individuals of *D. dahli* and 12 *D. armeniaca* were recorded in Dilijan during the study period. In both localities *D. rostombekowi* showed a large overlapping in the spatial and trophic niches with syntopic species.

In vicinity of Tsovak village during summer days both parthenogenetic species exhibited similar patterns of activity, with activity concentrated in the late morning, decreasing to 12.00 h. However, we may see on fig. 1, where pattern of two species in one day is presented, the one peak of activity for *D. rostombekowi* (87 lizards on 1 km) and two peaks of activities for *D. unisexualis* (97 lizards on 1 km). The young lizards of two species have different peaks of activities, where *D. unisexualis* were more active in morning time, while the number of subadults of *D. rostombekowi* lizards has increased in midday time.

In next studied area we also noted the similarity of pattern of daily activity for *D. rostombekowi* and *D. dahli* with two peaks of activity in morning time and midday time (fig. 2). *D. dahli* has morning peak of activities from 9.10 until 9.50, while *D. rostombekowi* reach the peak of activities on one hour later: from 10.00 until 10.50. Later activity decreasing at the same time for both species: from 11.10 until 12.00 with slightly increasing during second peak in period of 14.30-15.00. The young of *D. rostombekowi* have the only one peak of activity in morning time.

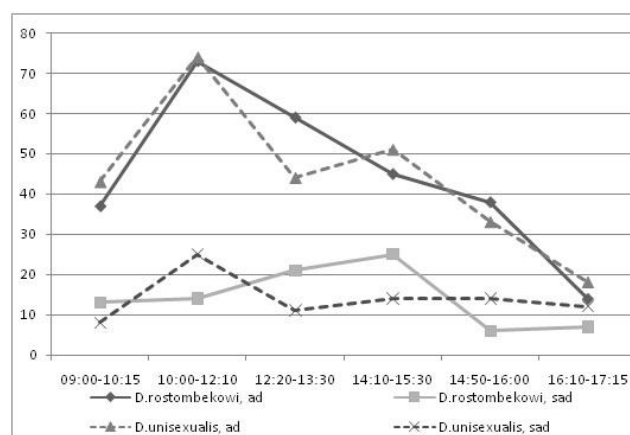


Fig. 1. The pattern of daily activities of adults (ad) and subadults (sad) lizards of two parthenogenetic species during June 18, 2015, in Tsovak population (on Y-axes is the number of lizards).

The difference between peaks of activity of *D. rostombekowi* from two localities is explained by climate difference observed on 1956 m altitude in Tsovak locality, where temperature of air increased from 14°C at 10.00 till 23°C at 12.00 and humidity decreased from 64% till 40%, while in Dilijan locality on 1327 m above sea level, temperature of air changed in diapason 19°C-21°C and humidity 80% -71% in the same period of time.

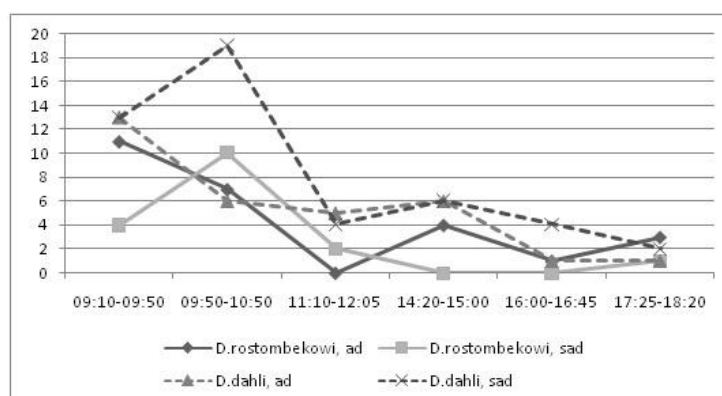


Fig. 2. The pattern of daily activities of adults (ad) and subadults (sad) lizards of two parthenogenetic species during June 20, 2015, in Dilijan population (on Y-axes is the number of lizards).

In two localities the patterns of activities of young of one species are following the patterns of activities of adults of other species. The asynchronous activity cycles of adult and young of syntopic species are probably the result of avoidance of competition for food. As have shown our measurement of body temperature of lizards in Tsovak population, the *D. rostombekowi* had higher temperatures during peak of activities, than *D. unisexualis* when temperature of air in shadow was recorded 24-25°C, the mean temperature of body of *D. rostombekowi* was 30.3°C, while *D. unisexualis* had 27°C, average body temperature. The differences of preference in optimal temperature among two species may reveal the occurrence of one peak in pattern of daily activities of *D. rostombekowi* and pattern with two peaks of activities for *D. unisexualis*.

REFERENCES

1. *Agasyan A., Ananjeva N. Darevskia rostombekovi*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. "www.iucnredlist.org". 2009. Downloaded on 20 August, 2014.
2. *Arakelyan M., Danielyan F., Corti C., Sindaco R., Leviton A. E*: Herpetofauna of Armenia and Nagorno-Karabakh. Salt Lake City SSAR, 2011.
3. *Arakelyan M.S.* Skeletochronological Study of Rock Lizards from Armenia and Some Questions of Their Ecology. Ph.D. Dissertation. Russia, St. Petersburg, Zoological Institute, 2001.
4. *Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L., Thomas, L.* Introduction to distance sampling. Estimating abundance of biological populations. Oxford, Oxford University Press, 2001.
5. *Bogert, C.M.* Thermoregulation in reptiles, a factor in evolution. *Evolution*, 1949.
6. *Blair C.* Daily activity patterns and microhabitat use of a heliothermic lizard, *Ameiva exsul* (Squamata: Teiidae) in Puerto Rico. *Journal of Herpetology*, 4, 2, 179-185, 2009.
7. *Darevsky I.S.* Rock lizards of the Caucasus: systematics, ecology and phylogenesis of the polymorphic groups of Caucasian rock lizards of the subgenus *Archeolacerta*. Leningrad, Nauka. [in Russian], 1967.
8. *Winne C.T. & Keck, M.B.* Daily activity patterns of whiptail lizards (Squamata: Teiidae: *Aspidocelis*): a proximate response to environmental conditions or an endogenous rhythm? *Functional Ecology*. 18, 314-321, 2004.

Received on 25.04.2018



Biolog. Journal of Armenia, 3 (70), 2018

FOREST DEGRADATION AND ITS EXPRESSION IN THE TERRITORY OF REPUBLIC OF ARMENIA

M. S. KHECHOYAN

Yerevan State University, Physical Geography and Hydrometeorology Chair
mmkhn@mail.ru

The article refers to the issue of forest degradation, the analysis of the main factors causing degradation, the reasons for the degradation of the forests of Armenia, the current state and the restoration means of degraded forests in Armenia. At present the degradation of forests is one of the most important and urgent problems mankind faces, the main reason for which is human being's irrational and non-professional nature. The main reason for the degradation of forests in Armenia is the human factor, especially illegal logging of the 1990s. The restoration of degraded forests is based on the following methods: natural growth support by fencing, natural re-growth support through soil mineralization, coppicing, etc.

*Forest fund – degradation – climatic factors – anthropogenic factor –
biotic – recreational overload*

Ներկայումս անտառների դեգրադացիան մարդկության առջև ծառացած կարևոր և հրատապ լուծում պահանջող հիմնախնդիրներից մեկն է, որի գլխավոր պատճառը մարդու ոչ ռացիոնալ և անհաշվենկատ քնօգտագործումն է: ՀՀ-ում անտառների դեգրադացման գլխավոր պատճառը նույնպես մարդկային գործոնն է, հատկապես 1990-ական թթ. ապօրինի անտառահատումները: Դեգրադացված անտառների վերականգնումը հիմնականում կատարվում է հետևյալ եղանակներով՝ բնական վերածի օժանդակում ցանկապատման եղանակով, բնական վերածի օժանդակում հողի հախթայնացման եղանակով, կոճղաշիվային վերածի օժանդակում և այլն:

*Անտառային ֆոնդ – դեգրադացիա – կլիմայական գործոններ – մարդածին գործոն – կենսածին –
ռեկրեացիոն գերբեռնվածություն*

Рассматривается проблема деградации лесов Республики Армения и анализируются главные факторы и ее причины, дается оценка сегодняшней ситуации. В настоящее время это одна из главных проблем, требующая немедленного решения. Основная причина деградации лесов человеческий фактор. Особую роль сыграли нерегулируемые и незаконные рубки лесов 1990-х и начала 2000-х г. Представлены разные апробированные подходы и методы для реконструкции и восстановления деградированных лесов РА.

*Лесной фонд – деградация – климатические факторы – антропогенный фактор –
биотический – рекреационная перенагрузка*

The term "degradation" derives from the Latin "degradatio", which means gradual reduction, decrease or decline. Forest degradation means a gradual loss of forested areas, deterioration of the quality of forest (canopy closure, species composition, annual growth of timber, biomass, ecological functions, etc.) as a result of various negative factors.

Some authors describe "degradation" as degradation of biomass, productivity or biodiversity in forest degradation and changes in ecological functions [10]: There is another brief definition of degradation: loss of woodland or forest [7]: In terms of sense, these characteristics are almost no different.

According to the UN Food and Agriculture Organization (FAO), in the first decade of the 21st century, degradation of the world's forest areas reached 6 million hectares as a result of large-scale logging and other negative factors. That is to say about 30-35 million hectares of forest cover on the world has been subjected to degradation at that time. According to the World Bank, in 2000 to 2012, the forested areas in the Russian Federation (RF) were reduced by 32.6 million hectares as a result of negative factors, and the restoration was only 16.2 million hectares. That is to say 2.2% of the Russian forest surface degraded during the mentioned period. In the same period, Brazil lost 5.1% of the forest surface, US - 4.3% and Canada - 4.0%. Thus, one can conclude that forests of the world over the years are subjected to large-scale degradation as a result of the influence of various factors [7-11]:

Materials and methods. Different local and international literature sources have been used for this study, as well as government decisions (e.g. Government Decree No 684-N on June 27, 2013 on Conservation of state forests), FAO publications, etc. Comparative geographic, complex analytical, induction methods, as well as systemic, spatial-temporal and geo-ecological approaches were used during the study.

Results and Discussion. The major factors causing forest degradation are conditionally divided into the following key groups:

- 1.1 Climatic,
- 1.2 Biotic,
- 1.3 Anthropogenic.

1.1 Climatic factors include air temperature, relative air humidity, winds and lightnings, atmospheric precipitation (rain, snow and hail). As a result of the climate change forecast (increase of average air temperature, decrease of precipitation) in mountainous areas of Armenia, a gradual upward movement of vegetation landscapes is forecasted. The vegetation of the steppe and semi-desert zones will gradually remove the vegetation of the lower zone of the forest belt, occupying the forested areas. That is, global climate change will promote forest degradation phenomena. According to forecasts, the loss of forest territories in the North-Eastern region of Armenia will make about 9 thousand hectares [10]. In addition, as a result of climatic changes, there has been an increase in the frequency of droughty years, when under conditions of high air temperature, decreased amount of precipitation and relative humidity in some cases considerable drying of the forests, loss of trees vitality are observed. In the drought years, the frequency of emerging forest fires also significantly increases, which is explained by the duration of the dry period. In the droughty years, the frequency of emerging forest fires also significantly increases, which is explained by the extended duration of the dry period.

The erosion processes are activating as a result of heavy rains, mudflows and landslides in mountainous forested areas, resulting in decreasing the forest cover. The hail damages is considerable to young stands. As a result of abundant snow, a snow- break and windthrow causes damage to potential re-growth and canopy closure development [2].

Strong winds generate a windthrow, resulting in degradation of significant forested areas. Violent windthrow cases have been registered in almost all forest landscapes. In such areas, an unwanted transformation is taking place now- high-value beech and oak trees are replaced by hornbeam, poplar, ash and other relatively low-value trees and shrubs. This is a classic example of forest degradation.

Lightning often contribute to the occurrence of fires, at which non in-time extinguishing damage harmfully the forest ecosystems.

1.2 Biotic or biogenic factors are the living organisms capable of causing considerable damage to the forest masses or individual trees and shrubs. The oak stands are heavily damaged by oak fungi, which, during the massive breeding period, dry oak leaves and significantly reduce the annual growth of trees and, in some cases causes to their dry-out [2].

Leafy pest insects cause increasing significant damage to RA forests. Defoliation significantly reduces the annual growth of trees causing drying of large forest massive after two or three years continuous impact. The most of damage are caused by brown-tailed moth (*Euproctis chrysorrhoea* L.), lackey moth (*Malacosoma neustria* L.), Gypsy moth (*Ocneria dispar* L.), which are capable of massive reproduction and can destroy large masses of forest [3].

1.3. Anthropogenic factors are considered to be the most negative factors for degradation of forests, especially in relation to illegal logging. In the 90s of the last century as a result of the energy crisis, large-scale illegal logging was carried out in Armenia, resulting in degradation of huge forest areas. According to various expert data, the area of illegal felling in the north-eastern region of Armenia varies from 20 to 30 thousand ha [2]. Some of the high-value seed origin oak stands were replaced by low-grade coppice forests. An unpleasant transformation of high-value beech forests stands were re-placed by low-grade hornbeam forests.

Fires caused by human negligence have a huge negative impact on the degradation of forested areas. The forests of the Republic of Armenia also are not free from forest fires. In 1998 -2010 there were 198 fires and about 1700 hectares of forest covered was burned. In recent years due to preventive measures in Armenia the damage caused by anthropogenic forest fires has decreased. The loss of forested areas for 2011-2015 made about 500 hectares [1].

Grazing of large and small cattle in forests also contributes to degradation phenomena. Destroying the natural regrowth of the forests, the forest is deprived of the young tree and in case of continuous grazing, degradation occurs.

Forest degradation also contributed by the technogenic factors, particularly by the open mining industry, with a striking example of the exploitation of the Teghut mine in Armenia. In addition, harmful emissions of industrial enterprises and environmental pollution by hazardous substances are very dangerous. The most sensitive plants and trees gradually stop growing and eventually dry. All this also has a negative impact on the biodiversity patterns that fall dramatically [7, 8, 9].

Poorly organized people's recreation in forest landscapes may also have a negative impact on the state of the forests. The natural re-growth and the younger trees are damaged, the soil becomes too solid and the conditions of growth are aggravated. In order to avoid these negative phenomena, access to some forest areas is restricted to people and may be also prohibited in a fire-dangerous period [1].

According to the official data, the RA forest fund is 459900 hectares, of which 334100 hectares are forested or 11.2% of the total area. The forests of Armenia have uneven distribution and are traditionally grouped to the north-east (62% of the country's forests), south-east (36%) and central (2%) forest massifs.

Forest geosystems within the borders of Republic of Armenia in 4000-1000 years B.C. made up around 35% of the total area, in 18-19 centuries- around 18%, in the early 20th century- 10%, in the 1950s- 8.1%, at the beginning of 1990-s 11.2% (according to the official data) and about 8% at the beginning of the 21st century (according to satellite imagery results and studies by international reputable organizations). Over the past two decades, the restoration and re-growth of a considerable part of the forests has taken place within its former borders. The restored forest is qualitatively degraded [5].

The Armenian forests were particularly damaged by unregulated and illegal logging after independence: At the beginning it was docked with a blockade and an energy crisis, and from 1996/97 it turned into an organized business, including the entire logical chain of woodworking, including timber exports. The majority of large-scale permissible and unauthorized illegal logging took place in the vicinity of major cities (e.g. Vanadzor, Ijevan, Alaverdi) as well as in forest-rural communities [4].

A striking example of deforestation and forest degradation can be seen in Lake Sevan basin, where a quarter of the artificial planted forests have been logged out [4]:

Cuttings have significantly accelerated erosion processes, which, in turn, contributed to the emergence of powerful mud flows. These unregulated cuttings have a great impact on the forest self-rehabilitation capacities and contribute to the reduction of forested surfaces.

Forests next to local communities are frequently damaged by large and small cattle. Particularly it is damaged the natural re-growth and seedlings. In order to avoid such a negative phenomena, endangered areas are needed to prevent the cattle from entering the forest. For the mentioned reasons, there are also large forests massifs in the North-Eastern region of Armenia without natural re-growth. There where large-scale fencing activities carried couple of decades ago. Currently, there are many areas that need protection through fence.

In the forested areas that have no natural re-growth as a result of cattle grazing or other reasons, it is necessary to carry out mineralization activities around the seedling trees. The litter is removed and the soil is mineralized at a depth of at least 8 cm. As a result of this work, the fertility of the seeds grows noticeably and the natural re-growth is activated. These works can be combined with fencing if necessary [6]: The soil mineralization works should be carried, beside grazed and un-satisfactory re-growth areas, also along the radius of burned forest patches which will promote gradual natural growth and will gradually fill the burnt forest area.

In the earlier logged high-stand oak forests currently it is noticed the intensive growth of coppices and the trees got the form of shrubs and the areas are degraded and almost become impassable. In these areas it is necessary to carry out the so-called "coppicing" assistance. The essence of these works is the intersection and removal of numerous shoots that originates from the single stump. Only 2-3 well developed shoots are left on stump, which subsequently thicken, bring trees to a previous appearance, causing foliage. The forest gradually accepts the former appearance.

The forest landscapes of Armenia, despite their scarcity and high environmental value, are subjected to continuous degradation due to natural and biological factors, especially anthropogenic factors. A strong and urgent demand is the prevention of continuous degradation of forests and the restoration of such areas, especially in the context of global climate change.

REFERENCES

1. Անտառային և խոտածածկ տարածքների հրդեհների կանխատեսում, կանխարգելում և հրդեհաշիջման կազմակերպում. Կոնֆերանսի կյուրթեր 2011թ 152 էջ:
2. Գաբրիելյան Վ., Նալբանդյան Ա., Դարբինյան Ն. Անտառը և նրա նշանակությունը Հայաստանի լեռնային պայմաններում. Երևան, 2001թ, 110 էջ:
3. Նալբանդյան Ա. Հողերի և անտառների կայուն կառավարումը Հյուսիս-Արևելյան Հայաստանի լեռնային լանդշաֆտներում 23 էջ:
4. Սայադյան Հ. Նալբանդյան Ա. Հայաստանի անտառների ներկա վիճակը: Գիտություն և տեխնիկա ամսագիր, 10-12, էջ 4-7, 2002:
5. Սայադյան Հ. Հայաստանի Հանրապետության անտառային գեոհամակարգերի տարածա-ժամանակային փոփոխությունները և կառավարման հիմնախնդիրները, ԵՊՀ, 261 էջ, 2010:
6. Պետական անտառների պահպանության, պաշտպանության, վերականգնման և անտառա-պատման, առանձին աշխատանքների կատարման ծախսերի նորմատիվները հաստատելու մասին Հայաստանի Հանրապետության Կառավարության որոշում /27 հունիսի թվականի N684-Ն/, 2013:
7. Наймарк Е. Новые данные о потере лесов на планете, 2014.
8. Черненкова Т.В. Реакция лесной растительности на промышленное загрязнение М., 2002.
9. Global Forest Resources Assessment 2005, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome 2005.
10. Delijska B., Manoilo P. Elsevier's dictionary of forestry. First edition 1051pp., 2004:
11. Fairhead J. and Leach M. "Reconsidering the extent of deforestation in twentieth century West Africa" Unasylva, 192, 49, 38-46, 1998.

Received on 24.07.2018



Biolog. Journal of Armenia, 3 (70), 2018

THE ANTROPOGENIC ALTERATIONS OF TAVUSH MARZ NATURAL LANDSCAPES DUE TO MODERN LAND-USE

H. Y. SAYADYAN¹, E. A. VARDANYAN¹, G. D. AVETISYAN²

¹YSU, Chair of Physical Geography and Hydrometeorology
hovik.sayadyan71@gmail.com; elmira.vardanyan22@mail.ru

²RA MoNP, GIS “Zikatar” Nature Conservation Center,
gorik.avetisyan@ysu.am

The article presents anthropogenic alterations of the natural landscapes of the Tavush Marz of the RA under the current social and economic situation and analysis of modern land use. The altered natural landscapes of the Marz are characterized by various functions: residential, industrial, transportation, agricultural, recreational, forest, etc. Although there are no large industrial enterprises in the Marz, there are still socio-ecological problems that have significant impact on the alterations of natural landscapes and inefficient nature management.

Tavush Marz – natural landscapes – agro-landscape – resettlement – environmental problems

Հոդվածում ներկայացվում է ՀՀ Տավուշի մարզի բնական լանդշաֆտների մարդածին փոփոխվածությունը սոցիալ-տնտեսական արդի վիճակի և ժամանակակից հողօգտագործմա վերլուծության հիման վրա: Մարզի փոփոխված բնական լանդշաֆտներին բնորոշ են տարբեր գործառնություններ՝ բնակավայրային, արտադրական, տրանսպորտային, գյուղատնտեսական, ռեկրեացիոն, անտառտնտեսական և այլն: Չնայած մարզում չկան խոշոր արտադրական ձեռնարկություններ, այնտեղ այնուամենայնիվ առկա են սոցիալ-բնապահպանական հիմնախնդիրներ, որոնք էական ազդեցություն ունեն բնական լանդշաֆտների փոփոխման և ոչ արդյունավետ օգտագործման վրա:

Տավուշի մարզ – բնական լանդշաֆտներ – ագրոլանդշաֆտ – տարաբնակեցում – բնապահպանական հիմնախնդիրներ

В статье представлены антропогенные изменения в природных ландшафтах Тавушской области РА в свете нынешней социально-экономической ситуации и современного анализа землепользования. Измененные природные ландшафты области характеризуются различными функциями: жилыми, промышленными, транспортными, сельскохозяйственными, рекреационными, лесоводствами и т.д. Хотя в области нет крупных промышленных предприятий, по-прежнему существуют социально-экологические проблемы, которые оказывают значительное влияние на изменение природных ландшафтов и неэффективное природопользование.

Тавушская область – естественные ландшафты – агроландшафт – расселение населения – экологические проблемы

Tavush marz is located in the north-eastern part of Armenia, covering 2704 km². In 2016, the share of the main sectors of the Marz's economy in the total volume of the corresponding sectors was: industry – 0.9%, agriculture – 4.5%, construction – 3.1%, retail trade – 2%, services – 0.8%.

Materials and methods. For the survey, statistical data on distribution and socio-economic development of the Tavush Marz of the RA were used, reports and studies of various programs in the Marz, fund and cartographic materials. Historical, statistical, field observations, modern cartography, geographical information, comparative-geographical methods have been used in the work.

Results and Discussion.

Resettlement as a factor for transforming natural landscapes. According to January 1, 2017 data, the population of Tavush Marz is 124.5 thousand people, from which 52.5 thousand people (42.2%) live in urban areas, and 72 thousand (57.8%) in rural communities. The population density is 46 people / km² (average density of RA is 100.6 people / km²). Almost half (48.6%) of the population of the Marz live up to 800m above sea level, then the population density decreases to a height of up to 1800m, with no permanent dwellings [7]. The Marz has 5 urban (Ijevan, Dilijan, Noyemberyan, Berd, Ayrum) and 61 rural settlements united in 40 communities [3, 6]. Settlements landscape is one of the main varieties of anthropogenic landscape, the origin of which is related to the existing natural landscapes radical transformations such as natural vegetation transformation, changes in soils, animal life, water, topography and microclimate. As of 2016, the total area of settlements in Tavush Marz is 9970.9 ha [5], which makes 3.68% of the total area of the Marz (fig.1).

Impact of industry on the landscapes. The leading branch of Tavush Marz is the processing industry. Food industry and wood processing are prevailing. Food industry is represented by wine, canned food, cheese, bakery, mineral water production. Large wood processing enterprises of the province are in Ijevan, Dilijan, Noyemberyan. The following branches of industry has a certain degree of development: precision machinery, construction materials industry, particularly the production of felsite tuff (Noyemberyan Marz) marble, bentonite clay and lime (Ijevan Marz). The carpet industry in the Marz has a leading place in the volume of output.

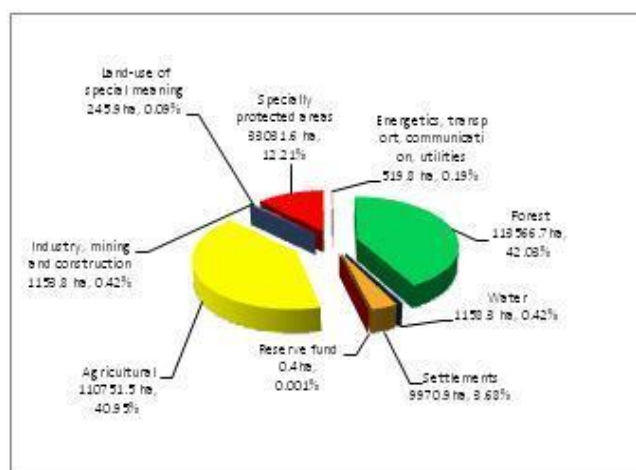


Fig. 1. Tavush Marz land fund according to land-use goal

In exploring production landscapes of the Marz, it is necessary to first of all examine the peculiarities of the branches of economy based on the exploitation of local natural resources and their development perspectives in order to reveal environmental issues.

In this regard, the study of the impacts of extracting and processing of benutonite clay, lime, lithographic stone, dolomite, and felsite is of practical significance for changing biological and abiotic components of landscapes. Particularly agricultural lands which are convenient for horticulture are alienated. It is emitted huge quantities of dust and chemicals in the atmosphere that weaken the atmosphere's transparency. Accumulated mineral wastes increase the strength of the mud flows and the extent of possible damage. As a result, large amounts of amelioration measures are required to restore and maintain the balance of natural processes. In 2016 the amount of waste generated in the territory of the Marz was 353 tons. The largest amount of harmful substances were emitted from the stationary sources. In 2016, it was 20110.3 tons, per capita - 160.9 kg (RA average value is 44.1 kg) and for 1 sq. km 7437.2 kg (RA average value is 4630.5 kg)[8]. Figure 2 shows the amount of emissions into atmosphere from the stationary sources for the period 2012-2016. Currently, the area of disturbed lands caused by mining in Tavush Marz is 335 hectares or 0.13% of the Marz's territory.

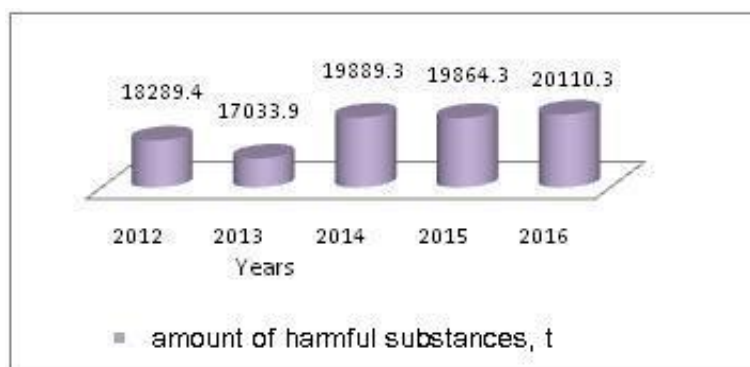


Fig.2. Emissions from Tavush Marz stationary sources during 2012-2016 [8]

The impact of transport on natural landscapes. The leading branch of transport in Tavush Marz is a motor vehicle. There are 152.6 km interstate, 336.8 km republican and 300.1 km Marzal roads. The 70-year-old Ijevan-Hrazdan railway passes through the Aghstev gorge that does not work at the moment. The 7km long section of the Yerevan-Tbilisi railway passes along the northern border of Debed.

The landscapes of the Tavush Marz have a negative impact on the ecosystems and emissions from the transport. The negative impact of road transport on the ecological state of the Marz's landscapes is also expressed during road construction. Engineering works during the construction result in increased slopes processes, breakage of soil cover, wastes accumulation, change of water supply, etc. The area occupied by autorouts and railways is 435 hectares or 0.16% of the total area of the Marz [5].

The agriculture development impact on the transformation of natural landscapes. Agriculture is a form of land use that results in an obvious man-nature interaction and relationship with its negative and positive sides [2]: In the Tavush Marz, the agrarian landscapes are dominant. The geographical location and climatic conditions of the Marz are favorable for development of crop and livestock breeding. The leading branches in the crop cultivation are cereal crops and viticulture. In 2016, the agricultural

lands were 110751.5 hectares [5]. The natural-climatic conditions of the Marz are favorable for gardening, especially for stone fruits, leguminous, subtropical fruits, berries and grapes. Prospects for development include tobacco production and fodder production. 2016 According to the data, the sown area was 16522 hectares [1]. That is to say 65% of the arable land of the Marz (25577.7 hectare) is used, and around 9055.7 hectares have been turned into hayfields or pastures. Cereals and leguminous crops (61%), followed by fodder crops (14%) and potatoes (12%) have a high share in the overall crop production [10]. The area of perennial plantations is 1901.9 hectares. The Marz has a considerable share in the republic, including subtropical species (269 hectares) and walnut (182 hectares) constituting correspondingly 36% and 9% share in the country [1, 5]. The one of leading branches of husbandry are cattle breeding and pigs. In recent years bee keeping is developing rather fast.

The reforms implemented in the agricultural sector in the Soviet era still had a negative impact on the ecological state of the Marz's landscapes. Later, the problems that emerged during the years of independence have aggravated the ecological situation: the transport blockade, the energy crisis, the negative effects of unfair rapid privatization of land, the break-up of former economic relations as a result of the current political situation and the extremely grave social condition of the rural population (especially borderline and highland communities) resulted in mass exodus and desertification of privatized lands, lack of irrigation water and high fees, grapes and fruit mass and cutting gardens, etc [2]. Thus, there are serious problems in the area of agricultural development of the Marz, the steps to overcome them do not yet provide efficiency of agricultural production, rational use of agricultural land [2]. The area occupied by agricultural land is 40.95% (fig.1).

Forest estate distribution features. The total area of forests in Tavush Marz is 118087 hectares, of which 103957.6 hectares or 88% are covered with forests. The forest management is implemented through "Hayantar" SNCO "Ijevan"- 25512 ha, "Sevqar"- 20484 ha, "Noyemberyan"- 29254 ha and "Artsvaberd", 42837 ha forestry enterprises [10]. The hard political, socioeconomic situation created in the 1990s caused huge pressure on the forest resources. It is estimated that 50% of the thermal energy consumed by forest adjacent communities has been utilized for firewood [9;11]. Irregular logging continues today. These are particularly dangerous when carried on the slopes of more than 30 degree slopes, in the water-protective buffer zones of the rivers, as well as on the south-facing positions where the vegetation is most vulnerable and high in the grazing load. Currently, the degradation of the forest landscapes in the Marz is conditioned by irregular logging and poor forest management practices.

Conservation of natural landscapes through the system of specially protected natural areas. Specially protected natural areas, "Dilijan" national park, "Zikatar", "Hazel nut", "Ijevan" and "Gandzakar" state sanctuaries, 12 geological and biological natural monument, as well as Ijevan and Berd "Soranner" dendroparks have been created for the preservation and sustainable use of unique wildlife and non-destructive components of the wildlife, including forest ecosystems. [4] (fig.3): To analyze the contemporary land use in Tavush Marz by using the ArcGIS software, we have calculated the distribution of land plots and land utilization in each of the landscape zones in the Marz by targeted purpose. The results obtained were analyzed and mapped (fig. 4), and data on the availability and distribution of land fund and land use for each landscape zone (as per destination) are presented in tab. 1.

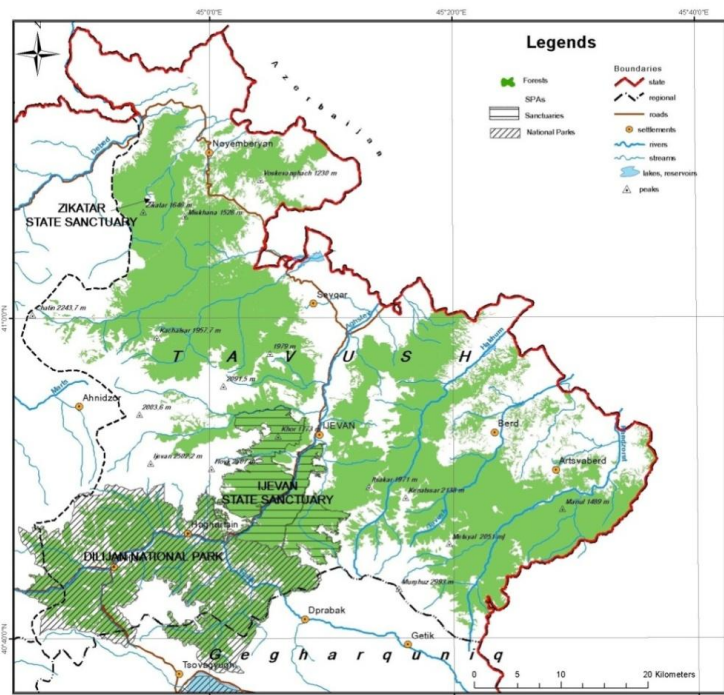


Fig. 3. The specially protected are systems of Tavush Marz

Table 1. Current land-use in Tavush Marz by landscape zones (ha)

Allocation of land fund according to the goal meaning	Landscape zones				Total
	Lowmountain, post-forest, warm, semi-dry steppe (374m-1000m)	Low and middle mountain, humid forest (1000m-2300m)	High mountain, humid meadow-steppe (2200m-2600m)	High mountain, cold, humid, pre-alpine and alpine (2400m-2993m)	
Forest	16795.2	93650.6	2990.4	130.5	113566.7
Water	806.4	286.3	65.3	0.3	1158.3
Settlements	6348.1	3257.7	365.1	-	9970.9
Reserve	0.1	0.2	0.1	-	0.4
Agriculture	42896.4	42938.2	23892.1	1024.8	110751.5
Industry, mining and other construction meaning	803.6	306.25	43.9	0.05	1153.8
Special meaning	191.4	51.4	3.1	-	245.9
Specially protected areas	928.45	27111.2	4991.9	0.05	33031.6
Energetics, transport, communication, household, etc.	303.5	185.72	30.4	0.18	519.8
Total(%)	69073.15(25.5)	167787.57(62)	32382.3(12)	1155.88(0.5)	270398.9

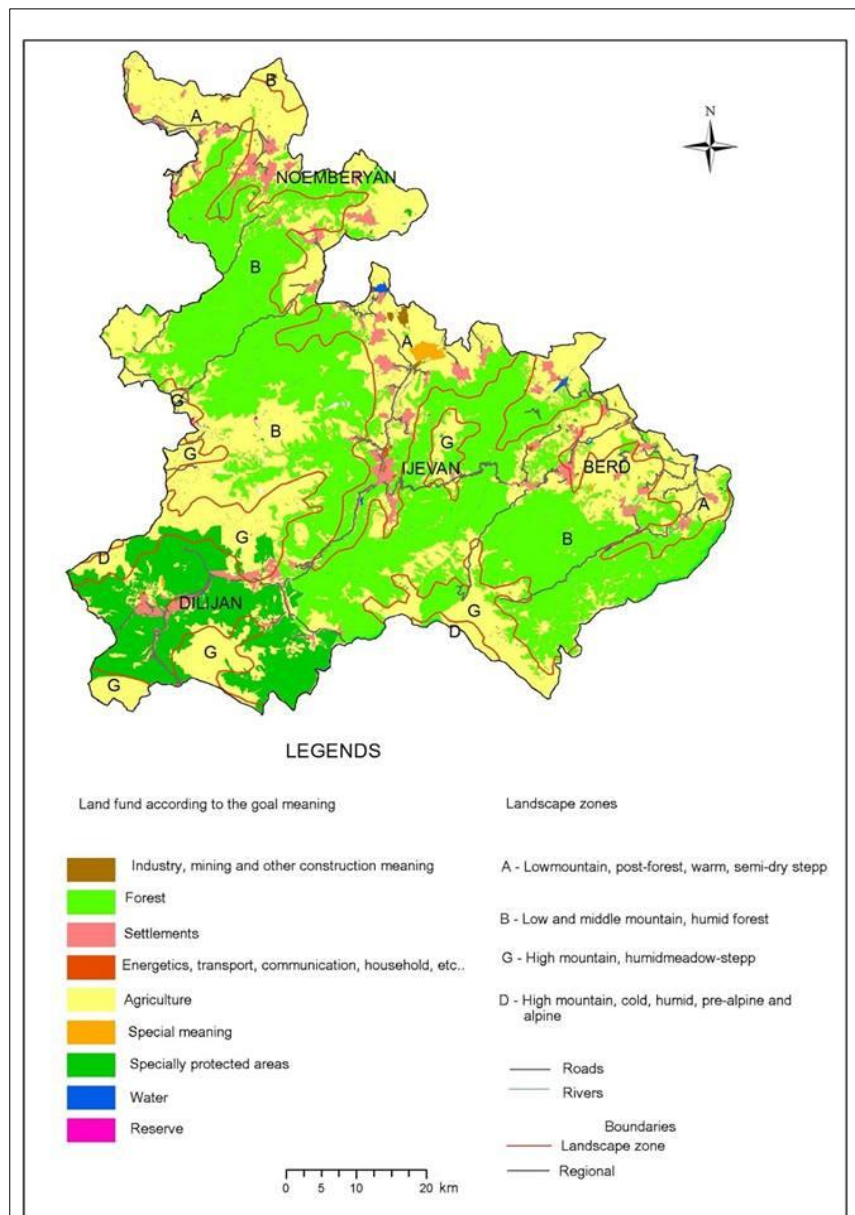


Fig. 4. Tavush Marz contemporary land-use by landscape vertical zones

The analysis of data shows that lowland, post-forest, warm, semi-arid steppes (374-1000m) occupy 69073.15 ha, or 25.5% of the Marz's territory. Human influence here is expressed with great intensity, and the landscape zone is completely transformed, thanks to intensive farming and livestock breeding. It is the main agricultural district of the Marz, about 62% of the area – 42896.4 ha, constitutes agricultural land. In this zone, the majority of the Marz's settlements are also allocated, which accounts for 9% of the area's territory. The majority of the Marz's territory – 62% or 167787.57 ha, forms a low mountainous and middle-altitude forest zone (1000-2300m).

Human impact on the transformation of the landscape zone is clearly expressed in agricultural activities. 16% of this zone forms agricultural land. Here, forest areas and specially protected natural areas correspondingly occupy an area of 93650.6 ha or 56% and 27111.2 ha, or 26% of the zone area. Forest landscapes, especially during the last two decades, have been subject to continuous irregular and illegal logging, resulting in poor quality and quantitative characteristics of forests. In these landscapes it have been continuing degradation processes. The highland, wet meadow-steppe zone (2200m-2600m) makes 332382.3 ha or 12% of the Marz's territory. The vast majority of the zone's area – 74% is of the agricultural significance, mostly used as grasslands and pastures. 16% of the zone's territory is occupied by specially protected natural areas, and 9% – forest landscapes. 0.5% of the territory of the Marz is a zone of high mountainous, wet steppes and alpine (2400 m-2993 m), which, despite the economic use of human beings, has almost not changed.

Thus, the analysis of anthropogenic changes in the natural landscapes of Tavush Marz shows that the population density and land-use utilization is not intensive, but there are serious environmental issues that are related to hazardous emissions from stationary industrial facilities, violations of agro-technique rules in agriculture, pasture overgrazing, non-designed development of settlements, emissions from road transport and road constructions, and especially unsustainable use of forest resources.

REFERENCES

1. Գյուղատնտեսական մշակաբույսերի ցանքային տարածությունները, բազմամյա տնկարկների տարածությունները, համախառն բերքը և միջին բերքատվությունը 2016 թվականին, Վիճակագրական տեղեկագիր, Երևան, էջ 62,68-72, 2017:
2. *Խոյեցյան Ա. Վ., Մկրտչյան Ռ.Ս.* Անապատացման պատճառահետևանքային կապերը և տարածա-ժամանակային գնահատման սկզբունքները Հայաստանի Հանրապետությունում, ԵՊՀ հրատարակչություն, Երևան, էջ 134-142, 167-168, 2006:
3. Հայաստանի Հանրապետության մարզերը և Երևան թաղաքը թվերով 2012-2016, վիճակագրական ժողովածու, Երևան, էջ 19-48; 346-354, 2017:
4. ՀՀ Տավուշի մարզի սոցիալ-տնտեսական զարգացման ծրագիր 2012-2015թթ., էջ 76-79; 106-112, <http://tavush.mtad.am/files/docs/3954.pdf>
5. “ՀՀ Տավուշի մարզի մարզպետարանի հաշվետվությունները ՀՀ կառավարությանը” 2012-2016թթ.
6. “Հայաստանի Հանրապետության վարչատարածքային բաժանման մասին” ՀՀ օրենքը, 07.11.1995
7. *Մանասյան Մ. Գ.* ՀՀ տարաբնակեցման համակարգը, ԵՊՀ հրատարակչություն, Երևան, էջ 267, 2005:
8. Շրջակա միջավայրը և բնական պաշարները Հայաստանի Հանրապետությունում 2016թ. և 2012-2016թթ. ցուցանիշների շարժընթացը, վիճակագրական ժողովածու, Երևան, էջ 21-23, 48-49, 2017:
9. *Սայադյան Հ.* Հայաստանի Հանրապետության անտառային գեոհամակարգերի տարածա-ժամանակական փոփոխությունները և կառավարման հիմնախնդիրները: ԵՊՀ հրատարակչություն, Երևան, էջ 85,113-114, 2010:
10. Հայաստան ԴՆԴ-ի էլեկտրոնային կայք <http://hayantar.am/տավուշի-մարզ/>
11. *Thuresson T., Drakenberg B., Ter-Ghazaryan K.* Forest Resources Assessment for Armenia, SIDA-Armenia project (1997-1999), Ministry of Nature Protection, Yerevan, 121p., 1991:

Received on 24.07.2018



Հայաստանիկենսաբ. հանդես, 3(70), 2018

ՁԿՆԵՐԻ ԻԽԹԻՓԹԻՐԻՈԶԻ ՏԱՐԱԾՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ԴԱՇՏԱՎԱՅՐԻ ԼՃԱՎԱՅԻՆ ՏՆՏԵՍՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՒՄ

Յ.Զ. ՆԱՂԱՇՅԱՆ, Ա.Ա. ՄԱՐՏԻՐՈՍՅԱՆ, Ա.Ռ. ՀԱԿՈԲՅԱՆ, Լ.Յ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

Հայաստանի ազգային ազրարային համալսարան
naghov1950@rambler.ru

Ներկայացված են ձկների իխթիոֆթիրիոզի տարածվածությունը Արարատյան դաշտի լճակային տնտեսություններում, դրա համաճարակաբանական նշանակությունը ձկնաբուծության հետագա զարգացման վրա և ազգաբնակչությանը ապահովելու մեղային բարձր արժեք ունեցող ձկնամթերքով:

*Լճակային տնտեսություն – ձուկ – իխթիոֆթիրիոզ – վարակվածություն –
համաճարակաբանություն*

Представлены данные по распространенности ихтиофтириоза рыб в прудовых хозяйствах Араратской долины, эпизоотическое значение этого заболевания и его влияние на дальнейшее развитие прудового рыбоводства в Республике Армения и обеспечение населения страны качественной рыбной продукцией.

Прудовое хозяйство – рыба – ихтиофтириоз – зараженность – эпизоотология

The article presents data on the prevalence of fish ichthyophthiriosis in the fish pond farms of Ararat plain, epizootic significance of this disease and its impact on the further development of fish ponds in Armenia and providing the population of the country with quality fish products.

Pond farm – fish – ichthyophthiriosis – contamination – epizootology

Իխթիոֆթիրիոզը բնական և արհեստական ջրակայներում բուծվող ձկների լայնորեն տարածված ինֆուզորիաների կողմից հարուցվող և ձկնաբուծությանը զգալի վնաս պատճառող ինվազիոն հիվանդություն է: Հիվանդությունը հանդիպում է նաև Հայաստանի Հանրապետության լճակային տնտեսություններում:

Հայտնի է, որ իխթիոֆթիրիոզը հարուցում են ձկների մաշկի ենթաէպիթելային շերտում, լողակների և խոռիկների վրա մակաբուծվող Ciliata դասին, Ophryoglenidae ընտանիքին պատկանող, կլոր կամ ձվաձև, պայտանման կորիզ ունեցող միաբջջ թարթչավորները: Այս հիվանդությամբ վարակվում են նաև ակվարիումային ձկները: Հարուցիչները բազմանում են ձկների օրգանիզմից դուրս՝ բազմակի կիսման ճանապարհով: Հասուն ձևերը՝ տրոֆոգոիտները տեղակայվում են վերնամաշկում՝ սպիտակավուն պարկերով, որոնք հետագայում հայտնվում են ջրում և նստելով ջրակալի հատակին կամ կաշեով բույսերին լողալով ընկնում են ձկների օրգանիզմ: Հիվանդությունը սովորաբար տևում է 5-14 օր և հաճախ ավարտվում է ձկների զանգվածային անկումներով: Իխթիոֆթիրիոզով հիվանդանում են բոլոր հասակային խմբերին պատկանող ձկները, հատկապես մանրաձկները:

Հիվանդության բնորոշ նշաններից են ձկան մաշկի կամ աչքի եղջրաթաղանթի վրա առաջացող սպիտակ բշտիկները, որի հետևանքով ձկները կուրանում և անկանոն լողում են ջրակալի մակերեսին: Մաշկի ախտահարված հատվածները կտորներով պոկվում են, խոռիկները լինում են անգույն և պատված մեռուկացած հատվածներով: Ձկները կերից հրաժարվում և սատկում են [3-10]:

Ելնելով վերոնշյալից՝ աշխատանքի նպատակն էր հետազոտել Արարատյան դաշտավայրի մի շարք ձկնաբուծարանների ձկները իխթիոֆթիրիոզով վարակվածության նկատմամբ և բացահայտել դաշտավայրի պայմաններում այս հիվանդության տարածվածությանը նպաստող գործոնները:

Նյութ և մեթոդ: 2016-2018թթ. Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանի համաճարակաբանության և մակաբուծաբանության ամբիոնի լաբորատորիայում մակաբուծաբանական հետազոտության են ենթարկվել Արարատի մարզի «Էմիֆիշ», «Ռապս», «Ֆիշկա», «Բիգամաֆրու» և «Էկոֆիշ» լճակային տնտեսություններից՝ տարվա տարբեր եղանակներին բերված թարմ ձկները: Ընդհանուր առմամբ հետազոտվել են 731 հատ տարբեր տեսակի և հասակային խմբերի պատկանող ձկներ, այդ թվում 125 հատ մինչև 300 գ զանգված ունեցող ծիածանախայտ իշխան *Parasalmo* (*Parasalmo*) *mykiss* և 190 հատ այդ նույն ձկան 10-30 գ մանրաձկներ, 120 հատ 300 գ զանգված ունեցող ոսկեգույն ծիածանախայտ և այդ ձկան 10-50 գ 110 հատ մանրաձկներ 71 հատ, մինչև 150 գ Սևանի իշխանի գեղարքունի *Salmo ischchan gegarkuni* ենթատեսակ և 115 հատ 10-20 գ այդ նույն ձկան մանրաձկներ: Հետազոտման ենթակա ձկանը տեղադրում են Էմալպատ թասի մեջ և ըստ հաջորդականության ենթարկում են մակաբուծաբանական հետազոտության: Տվյալ հիվանդության նկատմամբ հետազոտության են ենթարկում մաշկը, խոռիկները և աչքերը:

Ձկան մաշկը հետազոտելու համար այն բաժանում են 5 հատվածների՝ մեկ գլխային և 4 մարմնապոչային, այնուհետև նշված հատվածներից կատարում են քերուկ, տեղակայում առարկայական ապակու վրա, վրան ավելացնելով մի քանի կաթիլ ջուր դիտում են մանրադիտակի փոքր խոշորացման տակ:

Խոռիկները զննում են արտաքինից և գրանցում նրանցում բնական վիճակից առկա շեղումները: Գունագրկում, մուգ կարմիր կամ դարչնագույն գունավորում, մուգ կարմիր և սպիտակ շերտերի առկայություն, խոռիկային պսակաթերթիկների քայքայում կամ սերտաճում, բորոցանման լայնացումների առկայություն և այլն: Տվյալ հիվանդությունը կասկածելու դեպքում խոռիկները ճզմում են երկու առարկայական ապակիների արանքում և դիտում մանրադիտակի փոքր խոշորացման տակ:

Հետազոտում են միաժամանակ ձկան երկու աչքերը [1,2]: Աչքերում մակաբույծներ հայտնաբերելու նպատակով սկզբում ուշադիր դիտում են աչքերը և գրանցում առկա փոփոխությունները՝ ակնախնձորի ծավալի մեծացում, արտաքինում, երբեմն ակնախնձորի բացակայություն և այլն: Աչքում տեղադրված մակաբույծներին հայտնաբերելու նպատակով ակնախնձորը հանում և տեղադրում են առարկայական ապակու վրա, սուր նշտարով կատարում են կտրվածք և պարունակյալը ճզմելով մեկ այլ առարկայական ապակով դիտում են մանրադիտակի փոքր խոշորացման տակ: Հետազոտված 5 տնտեսություններում պահվածքի պայմանները և կերակրումը համարյա նույն էին, իսկ ջրավազանները սնվում էին արտեզյան ջրերով:

Արդյունքներ և քննարկում: 2016 թ. աշնանը կատարված հետազոտությունների արդյունքում բոլոր ձկնաբուծարաններից բերված մինչև 300 գ, թե ծիածանախայտ և թե ոսկեգույն ծիածանախայտի հետազոտված բոլոր ձկների, իսկ Սևանի ծիածանախայտի գեղարքունի ենթատեսակի 5 ձկներից մեկի մոտ հայտնաբերվեցին իխթիոֆթիրիոզին բնորոշ կլինիկական նշանները: Նույն ժամանակահատվածում հետազոտված ծիածանախայտի 8 մանրաձկներից 3 մոտ (37 %), ոսկեգույն ծիածանախայտի 11 մանրաձկներից 6 մոտ (54 %) հայտնաբերվեցին իխթիոֆթիրիոզ հիվանդության բնորոշ նշաններ, իսկ Սևանի գեղարքունու 3 մանրաձկները առողջ էին:

Ստացված արդյունքները հիմք հանդիսացան շարունակելու հետազոտությունները 2017-18 թթ.:

Աղյուսակում բերվում են 2017 թ. և 2018 թ. ձմռանը կատարված հետազոտությունների արդյունքները:

Ինչպես երևում է աղյուսակի տվյալներից հետազոտված բոլոր տեսակի, թե 150-300 գ զանգված ունեցող, և թե մանրաձկների մոտ հայտնաբերվեց իխթիոֆթիրիոզ հիվանդությունը: Հետազոտման ժամկետներում ձկների վարակվածությունը բոլոր տնտեսություններում չնչին տարբերություն էր տալիս: Հարկ է նշել, հետազոտված երեք ձկնատեսակներից իխթիոֆթիրիոզի նկատմամբ համեմատաբար բարձր դիմադրողականություն ցուցաբերեցին Սևանի գեղարքունիու ինչպես հասակավոր, այնպես էլ մանրաձկները:

Հատկանշանակ է, որ ձմռանը կատարված հետազոտություններում նշված տնտեսություններում իխթիոֆթիրիոզով հիվանդ ձկներ չհայտնաբերվեցին: Իչպես երևում է Արարատյան դաշտավայրի տնտեսություններում՝ այդ հիվանդությունը գլուխ է բարձաց-

Նույն վաղ զարնանը, վերելք է ապրում ամռան ամիսներին և սկսում է մարել աշնան վերջերին:

Սղյուսակ 1. Ըստ տարվա եղանակների 2017թ իխթոֆթիոզով Արարատյան դաշտավայրի ձկնաբուծարանների ձկների վարակվածությունը (միջին տվյալները)

Ձկնատեսակները ըստ հասակային խմբերի	Գարուն		Ամառ		Աշուն	
	Հետազոտված ձկների քանակը	Հիվանդ ձկների քանակը	Հետազոտված ձկների քանակը	Հիվանդ ձկների քանակը	Հետազոտված ձկների քանակը	Հիվանդ ձկների քանակը
Ծիածնափայլ իշխան մինչև 300 գ զանգվածով	25	18(72%)	25	21(84%)	25	8(32%)
Ծիածնափայլ իշխան մանրաձկներ	30	14(47%)	35	31(88%)	35	3(8.6%)
Ոսկեգույն իշխան մինչև 300 գ զանգվածով	25	16(64%)	35	23(66%)	25	4(16%)
Ոսկեգույն իշխան մանրաձկներ	30	15(50%)	35	17(48%)	15	2(13%)
Սևանի գեղարքունի տարատեսակ, մինչև 150 գ զանգվածով	15	3(20%)	20	6(30%)	20	2(10%)
Սևանի իշխանի գեղարքունի տարատեսակ, մանրաձկներ	25	4(16%)	35	7(20%)	15	1(6.7%)

Այսպիսով, կարելի է եզրահանգել, որ եթե Նշված հիվանդությունը այսպիսի տարածվածության դիմամիկա ունի հետազոտված 5 տնտեսություններում, ապա այն հավանաբար Նույնպիսի տարածվածություն կունենա Արարատյան դաշտավայրի բոլոր լճակային տնտեսություններում:

Արարատյան դաշտավայրի արհեստական ջրակալներում իխթոֆթիոզի հարմար պայմանների պատճառ էն հանդիսանում.

1. Կլիմայական փոփոխությունների պատճառով արտեզյան հորերից ստացվող ջրերի ջերմաստիճանի դրական տատանումները:
2. Վերջինիս հետ կապված հիվանդության հարուցիչ կենսակերպի առանձնահատկությունները:
3. Ջրակալներում ձկների խիտ պահվածքը:
4. Ջրակալներում սանիտարական միջոցառումների բացակայությունը:
5. Տնտեսությունների մասնագետների ցածր գիտելիքները ձկների հիվանդությունների, դրանց հարուցիչների կենսակերպի և հատկապես կանխարգելիչ միջոցառումների վերաբերյալ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- 1.ՆաղաշյանՀ.,ԳրիգորյանՎ., ՇերբակովՕ., ՀակոբյանԱ., ԳրիգորյանԼ.:Ձկներիհիվանդություններ:Մեթոդականցուցումներ, Երևան, ՀԳԱՀ, 12էջ, 2011:
- 2.Быховская-ПавловскаяИ.Е.Паразитологическое исследование рыб, Л., “Наука”,106 с., 1969.
- 3.Григорян Дж.А., Погосян С.Б. Сравнительный фаунистический анализ паразитов рыб естественных и прудовых хозяйств Арагатской равнины. Биолог.журн.Армении. 36, 10,с. 884-889, 1983.
- 4.Азапова А.И. Паразиты рыб водоёмов Казахстана. Алма-Ата: Наука, 344 с., 1966.
- 5.Барская Ю.Ю., Иешко Е.П., Лебедева Д.И. Паразиты лососевидных рыб Фенноскандии. Учебное пособие. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 168 с. 2008.
- 6.Бауер О.Н., Мусселиус В.А., Стрелков Ю.А. Болезни прудовых рыб. М., Легкая и пищевая промышленность, 320 с., 1981.
- 7.AdelM., GhasempourF., AziziH.R., ShateriM.H., SafianA.R.Survey of parasitic fauna of different ornamental freshwater fish species in Iran.[Vet Res Forum. 2015 Winter;6, 1,75-78, Epub 2015. Mar 5.
8. Dar S.A., Kaur H., Chishti M.Z., Ahmad F., Tak Iu, Dar G.H.First record of protozoan parasites in cyprinid fish, Schizothorax niger Heckel, 1838 from Dal lake in Kashmir Himalayas with study on their pathogenesis.Microb Pathog.Apr;93, 100-104, 2016.
- 9.Jørgensen LVG.The fish parasite Ichthyophthirius multifiliis - Host immunology, vaccines and novel treatments.[Fish Shellfish Immunol.Aug;67, 586-595,2017.
- 10.LiuY.M., ZhangQ.Z., XuD.H., FuY.W., LinD.J., ZhouS.Y., LiJ.P.Antiparasitic efficacy of curcumin from Curcuma longa against Ichthyophthirius multifiliis in grass carp.VetParasitol.Mar 15;236, 128-136,2017.

Ստացվել է 08.04.2018

«ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆՐԵՍ» -ի
Էլեկտրոնային տարբերակը
և հեղինակների համար կանոնները գետեղված են հետևյալ կայքէջում
<http://www.flib.sci.am/eng/Biology/>

Խմբագրության աշխատակիցներ՝
Ափինյան Ն.Հ., Իսահակյան Ժ.Հ., Սարգսյան Է.Գ.
Խմբագրության հասցեն՝ 0019, Երևան, Մարշալ Բաղրամյան պ. 24 գ, սենյակ 11,
Հեռ. 010 58 01 97; 010 57 21 19, E-mail: bja@ysu.am

Сотрудники редакции:
Апинян Н.А., Исаакян Ж.Г., Саркисян Э.Г.
Адрес редакции: 0019, Ереван, пр. Маршала Баграмяна 24 г, комната 11,
Тел. 010 58 01 97; 010 57 21 19, E-mail: bja@ysu.am

Staff of Editorial office:
Apinyan N.H., Isahakyan Zh.H., Sargsyan E.G.
Address of Editorial office: 0019, Yerevan, Marshal Baghramyan pr. 24 g, room 11,
Tel. 010 58 01 97; 010 57 21 19, E-mail: bja@ysu.am

Հրատ. պատվեր՝ 871
Ստորագրված է տպագրության՝ 21.06.2018:
Թուղթը՝ օֆսեթ. № 1:
7.25 տպ.մամուլ: Տպաքանակ՝ 150:
ՀՀ ԱԱ «Գիտություն» հրատարակչության տպարան:
0019, Երևան, Մարշալ Բաղրամյան պ. 24: