

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

2011

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.Ս. Բոյաճյան (*գլխավոր խմբագրի տեղակալ*),
Ա.Հ. Եսայան (*պատասխանատու քարտուղար*), Գ.Ա. Գևորգյան, Ա.Հ. Թոքունյան,
Ռ.Հ. Հովհաննիսյան, Լ.Ռ. Մանվելյան, Ս.Խ. Մայրապետյան, Ժ.Հ. Վարդանյան.

ԽՄԲԱԳՐԱԿԱՆ ԽՈՐՀՈՒՐԴ

Յու.Թ. Ալեքսանյան, Մ.Ս. Ավագյան, Է.Գ. Աֆրիկյան, Է.Ց. Գաբրիելյան,
Ա.Ա. Գալոյան, Ս.Ա. Դավթյան, Ժ.Ի. Հակոբյան, Վ.Պ. Հակոբյան, Կ.Գ. Ղարապետյան,
Ս.Հ. Մովսիսյան, Կ.Ս. Պողոսյան, Գ.Հ. Փանոսյան, Լ.Լ. Օսիպյան.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Յ.Ս. Գևորգյան (*главный редактор*), Ր.Մ. Արությունյան (*заместитель главного редактора*), Ա.Ս. Բояджян (*заместитель главного редактора*),
Ա.Գ. Եсаян (*ответственный секретарь*), Զ.Ա. Варданян, Գ.Ա. Геворкян,
Տ.Խ. Майрапетян, Л.Р. Манвелян, Р.О. Оганесян, А.А. Трчунян

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Ս.Մ. Ավակյան, Վ.Ս. Ակոպյան, Զ.Ի. Ակոպյան, Յ.Տ. Ալեքսանյան, Յ.Գ. Աֆրիկյան,
Յ.Ս. Գաբրիելյան, Ա.Ա. Գալոյան, Մ.Ա. Դավթյան, Կ.Գ. Կարաջոյան, Տ.Օ. Մովսեսյան,
Լ.Լ. Օսիպյան, Գ.Ա. Փանոսյան, Կ.Ս. Սոգոսյան.

THE EDITORIAL BOARD

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

THE EDITORIAL COUNCIL

E.G. Afrikyan, Yu.T. Aleksanyan, Ts.M. Avakyan, M.A. Davtyan, E.Ts. Gabrielyan,
A.A. Galoyan, V.P. Hakobyan, Zh.I. Hakobyan, K.G. Karagiozyan, S.H. Movsesyan,
L.L. Osipyan, G.H. Panosyan, K.S. Poghosyan.

Հայաստանի Կենսաբանական Հանդես, 2011

© Биологический Журнал Армении, 2011
Biological Journal of Armenia, 2011

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Փորձարարական և տեսական հոդվածներ

Հովհաննիսյան Հ.Հ., Մինասյան Ս.Մ., Հովհաննիսյան Կ.Ռ. Աղմուկի պայմաններում ճագարների շրջանառու արյան լիմֆոցիտների քանակական փոփոխությունների շտկումը արմատներով կերակրելու դեպքում	6
Միմոնյան Ա.Կ., Ռուբենյան Հ.Ռ. Սևանա լճում արծաթափայլ լճածածանի սեռերի փոխհարաբերությունների երկարամյա դինամիկան.....	10
Կարապետյան Ա.Ֆ., Գրիգորյան Ա.Վ., Ջիվանյան Կ.Ա. Հրազդան գետի շրջակայքում բնակվող լճագորտի (<i>Rana ridibunda</i>) լյարդի և փայծաղի կառուցվածքա-գործառական առանձնահատկությունների վերաբերյալ.....	14
Վարդապետյան Հ.Ռ., Ռյազանովա Ա.Ս. ԴՆԹ-ի հետ պոդոֆիլոտոքսինի և էտոպոզիդի փոխազդեցության հետազոտությունը ֆլուրեսցենցիայի մեթոդով.....	18
Արարատյան Լ.Ա., Ռևազյան Ռ.Հ., Մաֆրազբեկյան Է.Ա., Մաքոյան Ա.Գ., Ավետիսյան Ս.Գ. Ծանր մետաղների ձևերի բաշխման առանձնահատկությունները Արագածի զանգվածի տարբեր գոտիների բնական ջրերում.....	23
Սանասերյան Ն.Հ. Հնագույն և միջնադարյան Հայաստանի ձիերը.....	30
Խաչատրյան Տ.Ս., Ավագյան Ա.Է., Թոփուզյան Վ.Օ., Հարությունյան Է.Յու., Կարապետյան Բ.Ռ. Խովինի որոշ եթերների և ամիդների գերցածրափափաթինների ազդեցության առանձնահատկությունները ողնուղեղի առանձին շարժանքային արտաբջջային էլեկտրական ակտիվության վրա փորձնական հիպերթիրեոզի պայմաններում.....	39
Սարգսյան Ռ.Շ., Նահապետյան Խ.Հ., Սարգսյան Վ.Ռ., Հարությունյան Ռ.Ա., Վարդանյան Վ.Թ., Մանուկյան Ա.Ս. Հուլիանային սթրեսի ազդեցությունը արթուն առնետների ֆիզիոլոգիական վիճակի վրա նորմալում և մագնիսացված ջրի օգտագործումից հետո	46
Սարգսյան Ա.Վ., Արծրունի Բ.Գ., Մատինյան Կ.Ս., Գևորգյան Է.Ս. Բնուլինի և հիդրոկորտիզոնի ազդեցությունը ԴՆԹ-ի ինտերնուկլեոսոմային ֆրագմենտավորման վրա առնետի ուրցագեղձի բջջակորիզներում.....	51
Պիպոյան Ս.Խ., Վասիլյան Դ.Զ., Գաբրիելյան Բ.Գ. Հայաստանի բրածո ձկները.....	56
Գևորգյան Գ.Ա., Դանիելյան Ա.Ա., Գրիգորյան Կ.Վ., Մինասյան Ս.Հ. Ողջի գետի և նրա ջրահավաք ավազանի հիմնական գետերի էկոլոգիական գնահատականը հիդրոֆիզիկական և հիդրոքիմիական ցուցանիշներով.....	62
Գրիգորյան Հ.Զ. Ստուգաբանական մեթոդի կիրառման անհրաժեշտությունը կենդանիների անվանումների թարգմանության ժամանակ.....	67
Դուրգարյան Ա.Ա., Մաթևոսյան Ս.Բ., Սեֆերյան Թ.Ե., Սարգսյան Ս.Ա., Գրիգորյան Ս.Լ., Գալոյան Ա.Ա. Պ բոլինով հարուստ պոլիպեպտիդներ՝ գալարմինի և նրա նմանակ d-15 գալարմինի պաշտպանիչ ազդեցությունը մեթացիլինի կայուն <i>Staphylococcus aureus</i> -ով պայմանավորված ստաֆիլակոկային ընդհանրացված ինֆեկցիայի դեպքում <i>in vivo</i> պայմաններում.....	72
Ֆար Ա.Է., Հարությունյան Ս.Ս. Վեգիկուլյար-արբուսկուլյարային միկրոբիոգային սնկերի և ֆոսֆորի կիրառման արդյունավետությունը <i>Berhee</i> արմավենու տնկիների հյուսվածքային կուլտուրայի մեթոդով աճեցման տեխնոլոգիայում.....	78
Հովսեփյան Ռ.Ա. Հնաբուսաբանական գտածոներ Ենոքավան-2 քարայր հնավայրից (Հայաստան).....	83
Անդրեյան Լ.Վ. Y Քրոմոսոմի բազմազանությունը Նոր Զուղայի հայերի մոտ. երկու ընտրանիների համեմատությամբ.....	85
Ծառուկյան Ռ.Լ., Հակոբյան Ն.Ս., Ավետիսյան Կ.Թ. Մեղրատու մեղունների զանգվածային անկման պատճառները աշխարհի տարբեր երկրներում և Հայաստանում.....	88
Սարգսյան Գ., Քալաշյան Ս.Յու., Բադալյան Վ.Լ. Սարգսյան Վ.Գ. ,Էրեբունիե պետական արգելոցի բզեզների որոշ ընտանիքների ֆաունայի մասին.....	91
Ծովակ Սինասի Ավագյան.....	93

СОДЕРЖАНИЕ

•Экспериментальные и теоретические статьи•

<i>Оганисян А.О., Минасян С.М., Оганесян К.Р.</i> Коррекция количественных изменений лимфоцитов периферической крови кроликов в условиях воздействия шума при вскармливании корнями солодки	6
<i>Симонян А.К., Рубенян А.Р.</i> Многолетняя динамика соотношения полов серебряного караса в бассейне оз. Севан.....	10
<i>Карапетян А.Ф., Григорян А.В., Дживанян К.А.</i> О морфофункциональных особенностях печени и селезенки озерной лягушки (<i>Rana ridibunda</i>), обитающей у реки Раздан.....	14
<i>Вардапетян Г.Р., Рязанова А.С.</i> Исследование взаимодействия подофилло-токсина и этопозида с ДНК методом флуоресценции.....	18
<i>Арапатьян Л.А., Реваян Р.Г., Сафразбекян Э.А., Сакоян А.Г., Аветисян М.Г.</i> Особенности распределения форм тяжелых металлов в природных водах в различных поясах Арагацского массива	23
<i>Манасерян Н.У.</i> Лошади древней и средневековой Армении.....	30
<i>Хачатрян Т.С., Авакян А.Э., Топузян В.О., Арутюнян Э.Ю., Карапетян И.Р.</i> Особенности действия сверхмалых доз некоторых эфиров и амидов холина на внеклеточную электрическую активность одиночных мотонейронов спинного мозга крыс в условиях экспериментального гипертиреоза	39
<i>Саркисян Р.Ш., Нагапетян Х.О., Саркисян В.Р., Арутюнян Р.А., Варданян В.Т., Манукян А.М.</i> Влияние эмоционального стресса на физиологическое состояние бодрствующих крыс в норме и после использования для питья омагниченной воды... ..	46
<i>Маргарян А.В., Арицруни И.Г., Матинян К.С., Геворкян Э.С.</i> Действие инсулина и гидрокортизона на интернуклеосомальную фрагментацию ДНК ядер тимоцитов крыс.....	51-55
<i>Пипоян С.Х., Василян Д.З., Габриелян И.Г.</i> Ископаемые рыбы Армении.....	56
<i>Геворкян Г.А., Даниелян А.А., Григорян К.В., Минасян С.Г.</i> Экологическая оценка рек Вохчи и его водосборного бассейна по гидрофизических и гидрохимических параметров.....	62
<i>Григорян А. Дж.</i> Необходимость применения этимологического метода при переводах названий животных.....	67
<i>Дургарян А.А., Матевосян М.Б., Сеферян Т.Е., Саргсян М.А., Григорян С.Л., Галоян А.А.</i> Протекторный эффект богатых пролином полипептидов –галармина и его аналога d-15 галармина при генерализованной стафилококковой инфекции, вызванной метициллин-резистентным <i>Staphylococcus aureus</i> в условиях <i>in vivo</i>	72
<i>Фар А.Э., Арутюнян С.С.</i> Эффективность применения везикулярных-арбускулярных микоризных грибов и фосфора в технологии выращивания саженцев финиковой пальмы Verhee методом тканевой культуры.....	78
<i>Овсепян Р.А.</i> Археоботанические находки из пещеры археологического памятника Енокаван-2 (Армения)	83
<i>Андонян Л.В.</i> Изменчивость Y хромосомы у армян Нор Джуги: сравнение двух выборок	85
<i>Царукян Р.Л., Акопян Н.М., Аветисян К.Т.</i> Причины массовой гибели медоносных пчел в разных странах и в Армении	88
<i>Саргсян Г.П., Калашиян М.Ю., Бадалян В.Л., Саргсян В.Г.</i> О фауне некоторых семейств жуков государственного заповедника “Эребуни”.....	91
<i>Цовак Минасович Авакян.</i>	93

CONTENTS

•Experimental and theoretical articles•

<i>Hovhannisyan H.H., Minasyan S.M., Hovhannisyan K.R.</i> Correction of quantitative changes of lymphocyte peripheral blood of rabbits in the noise with feeding by <i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	6
<i>Simonyan A.K., Roubenian H. R.</i> Long-term dynamics of a parity of males of a crucian carp in lake Sevan basin.....	10
<i>Karapetyan A.F., Grigoryan A.V., Jivanyan K.A.</i> About morphofunctional peculiarities of lake frog's (<i>Rana ribunda</i>) liver and spleen, living at the river Hrazdan.....	14
<i>Vardapetyan H.R., Ryazanova A.S.</i> The investigation of interaction of podophyllotoxin and etopozide with DNA by fluorescence method.....	18
<i>Araratyan L.A., Revazyan R.H., Safrazbekyan E.A., Sakoyan A.G., Avetisyan M.G.</i> Peculiarities of distribution of heavy metal forms in natural waters of different belts of Aragatz massif.....	23
<i>Manaseryan N.H.</i> Horses of ancient and medieval Armenia.....	30
<i>Khachatryan T.S., Avagyan A.E., Topuzyan V.O., Harutyunyan E.Yu., Karapetyan I.R.</i> Peculiarities of the action of some choline derivates on extracellular electric activity of single motoneurons of rats spinal cord in experimental hyperthyroidism conditions.....	39
<i>Sargsyan R.S., Nahapetyan Kh.H., Sargsyan V.R., Harutyunyan R.A., Vardanyan V.T., Manukyan A.M.</i> Influence of emotional stress on the physiological state of awake rats in norm and after use of magnetized water for drink	46
<i>Margaryan A.V., Artsruni I.G., Matinyan K.S., Gevorgyan E.S.</i> Effects of hydrocortisone and insulin on DNA internucleosomal fragmentation in rat thymocyte nuclei.....	51
<i>Pipoyan S.Kh., Vasilyan D.Z., Gabrielyan I.G.</i> The fossil fishes of Armenia.....	56
<i>Gevorgyan G.A., Danielyan A.A., Grigoryan K.V., Minasyan S.H.</i> Ecological evaluation of the rivers of Voghji and its watershed basin by hydrophysical and hydrochemical parameters.....	62
<i>Grigoryan H.J.</i> The necessity of etymological method application while translating the names of animals.	67
<i>Durgaryan A.A., Matevosyan M.B., Seferyan T.E., Sargsyan M.A., Grigoryan S.L., Galoyan A.A.</i> Protective effect of proline rich polypeptides galarmin and its analogue d-15 galarmin on the generalized <i>Staphylococci</i> infection induced by methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i> in vivo	72
<i>Far A.E., Harutyunyan S.S.</i> Effectiveness of the application of Vesicular Arbuscular mycorrhizal fungi and phosphorus in tissue culture technology of growing Berhee date palm seedlings.....	78
<i>Hovsepyan R.A.</i> Archaeobotanical findings from Yenokavan-2 cave site (Armenia).....	83
<i>Andonian L.V.</i> Y Chromosome diversity in Nor Jugha Armenians: comparison of two data sets.....	85
<i>Tsarukyan R.L., Hakobyan M. N., Avetisyan K.T.</i> The reasons of colony collapse disorder of honeybees in different countries and in Armenia.....	88
<i>Sargsyan G.P., Kalashian M.Yu., Badalyan V.L., Sargsyan V.G.</i> About the fauna of some beetles families of «Erebuni» state reserve.....	91
<i>Tsovak Minasyan</i>	93



Биол. журн. Армении, 1 (63), 2011

КОРРЕКЦИЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЛИМФОЦИТОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ КРОЛИКОВ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА ПРИ ВСКАРМЛИВАНИИ КОРНЯМИ СОЛОДКИ

А.О. ОГАНИСЯН, С.М. МИНАСЯН, К.Р. ОГАНЕСЯН

Ереванский госуниверситет,
кафедра физиологии человека и животных

В условиях 30-дневного воздействия шума вскармливание кроликов корнями солодки вызывает умеренные количественные изменения лимфоцитов периферической крови, предотвращает стрессорное воздействие шума.

Шум – стресс – лимфоциты – корни солодки

30-օրյա աղմուկի ազդեցության պայմաններում ճագարներին մատուցակի արմատներով կերակրումն առաջացնում է շրջանառու արյան լիմֆոցիտների քանակական մեղմ փոփոխություններ, կանխում աղմուկի սթրեսային ազդեցությունը:

Աղմուկ – սթրես – լիմֆոցիտներ – մատուցակի արմատներ

In a case of 30 day-long noise exposure to the feeding of rabbits with roots of *Glycyrrhiza glabra* leads to a mild quantitative changes of circulatory blood lymphocytes and prevention of the stressful consequences of noise.

Noise – stress – lymphocytes – roots of Glycyrrhiza glabra

Длительное воздействие шума высокой интенсивности и частоты влияет на все органы и системы целостного организма, вызывая изменения в нервной, сердечно-сосудистой, пищеварительной системах, а также системе крови и кровеносных органах [9, 10]. В ряде случаев, несмотря на предпринятое лечение и рациональное трудоустройство заболевших, клиническая симптоматика шумовой болезни остается довольно стойкой, что приводит к потере профессиональной и общей трудоспособности [4].

Фермент анаэробного метаболизма сукцинатдегидрогеназа (СДГ), выполняющая важную компенсаторную функцию в энергообеспечении тканей, является весьма чувствительной характеристикой клеточного дыхания при изменении физиологического состояния организма в условиях воздействия различных факторов среды. С СДГ связывают деятельность кортикостероидов, которые активируют транспорт аминокислот, изменяют структуру клеточных мембран, "нормализуют" обменные процессы [1].

В настоящее время среди предлагаемых и используемых многочисленных лекарственных растений на первое место вышла солодка голая (*Glycyrrhiza glabra* L.).

Корни солодки (КС) обладают антиоксидантной, иммуностропной, противострессорной свойствами [5, 6, 7]. Экспериментально доказано, что подобные свойства КС обусловлены содержанием целого ряда биологически и фармакологически активных веществ [3, 5]. Целью представленной работы являлось изучение лимфоцитарной формулы и лимфоцитарного профиля периферической крови кроликов в условиях комбинированного воздействия шума и корней солодки.

Материал и методика. Эксперименты проведены на 12 половозрелых кроликах-самцах породы Шиншилла массой 2,0-2,5 кг, которые подвергались воздействию стабильного шума 1000 Гц с уровнем интенсивности 114 дБ звукогенератором ЗГ-34 в течение 30 дней по 2 часа ежедневно. Животным давали корень солодки (Армения, производитель - кооп. "Антарам", Гавар – Цовазард, лицензия N PA 1264) из расчета 150 мг на 100 г массы ежедневно. Подопытные животные были разделены на 3 группы: животные I группы подвергались 30-дневному воздействию шума, во II группе – 30-дневному воздействию корней солодки. Кролики III группы подвергались комбинированному 30-дневному воздействию шума и КС. Определялось абсолютное количество лейкоцитов, относительное количество лимфоцитов, сдвиги лимфоцитарной формулы в окрашенных мазках крови азур-эозином по Романовскому. Статистическая обработка полученных данных проводилась методом вариационной статистики с использованием t критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение. Анализ полученных данных I группы кроликов показал (табл.1.), что 30-дневное воздействие шума приводило к понижению абсолютного количества лейкоцитов периферической крови по сравнению с исходными данными на 10-й, 20-й, 30-й дни исследования, составляя соответственно 23,3%, 28,9%, 32,4% за счет уменьшения количества лимфоцитов.

Таблица 1. Количественные сдвиги лимфоцитов в условиях шума и вскармливания животных корнями солодки

Дни опыта	Абсолют. кол-во лейко- цитов	Относи- тельное коли- чество лимфо- цитов	Лимфоцитарная формула		
			Малые	Средние	Большие
I группа					
Показатели до эксперимента	9466	53,8	33,0±3,6	16,0±1,6	8,3±1,36
10	7266	55,2	26,3±1,57	20,6±1,13*	8,3±1,11
20	6733	56,7	26,7±1,78	22,3±0,66*	7,7±0,44
30	6400	48,0	18,7±1,78*	22,0±2,0*	7,3±0,89
II группа					
Показатели до эксперимента	7900	36,0	5,0±1,33	17,7±0,44	13,3±1,1
10	5700	49,0	11,0±2,0*	20,7±4,67	17,3±0,44*
15	6533	44,0	13,7±0,44**	20,3±1,76	10,0±0,67*
20	7000	59,8	16,5±0,5***	33,3±6,25*	10,0±3,33
III группа					
Показатели до эксперимента	8266	36,0	5,0±1,33	17,7±0,44	13,3±1,1
10	4300	40,3	12,0±1,33**	18,0±2,0	10,3±0,66*
20	5200	28,7	7,7±1,34	12,7±2,22*	8,3±0,44**
30	5533	34,0	15,0±0,67***	11,7±1,11***	7,3±0,87**

Примечание: * p<0,05-0,02; ** p<0,01; *** p<0,001

Необходимо отметить, что в лейкоцитарной формуле периферической крови кроликов количество лимфоцитов больше сегментоядерных нейтрофилов по сравнению с другими животными.

В лимфоцитарной формуле наблюдаемые количественные сдвиги в сторону уменьшения осуществлялись за счет лимфоцитов малой величины, составляя 20,3%; 19,1%; 43,3% ($p < 0,02$) по сравнению с исходными данными. В количественных сдвигах больших лимфоцитов особых изменений не наблюдалось. Кроме количественных изменений лимфоцитов, наблюдались также качественные изменения под влиянием шума: плазмолиз, кариолиз, цитолиз.

Лимфоциты были объектом исследования в ряде экспериментов, проводившихся с позиции определения их многочисленной функции, судьбы и продолжительности жизни. В лимфоцитах происходит синтез РНК белков, но синтетическая активность значительно варьирует в зависимости от размера клетки, а также от морфологических и функциональных свойств различных типов лимфоцитов [11]. Пролимфоциты или активированные лимфоциты характеризуются высоким отношением синтеза РНК к синтезу белка. Характер обмена в средних и больших лимфоцитах, а также и моноцитах, напротив, имеет мало общего с аналогичными показателями в более зрелых миелоидных клетках, так как в последних синтез белка происходит и при отсутствии значимого синтеза РНК, а в средних и больших лимфоцитах продукция белка сочетается с интенсивным синтезом РНК [12].

При ряде патологических состояний нарушается снабжение тканей кислородом. В этих случаях энергетические потребности клеток могут в течение короткого времени удовлетворяться за счет ограниченных запасов энергии (в виде АТФ и креатинфосфата), а также за счет анаэробного гликолиза. Однако эти источники энергии недостаточны и могут использоваться лишь в течение небольшого времени. При гликолизе потребность клеток в глюкозе больше и естественное поступление последней не может длительно удовлетворять имеющуюся потребность [2]. В наших предыдущих экспериментах [6, 7] при вскармливании животных корнями солодки наблюдаемое повышение активности СДГ в гипоталамусе и надпочечниках (регулирующие лейкопоз) предотвращает истощение лейко-лимфопоз в условиях воздействия шума.

У кроликов II группы при 20-дневном вскармливании корнями солодки на 10-й, 15-й и 20-й дни отмечался лимфоцитоз за счет лимфоцитов малой и средней величины. На 15-й и 20-й дни эксперимента количество больших лимфоцитов уменьшалось на 24,8% по сравнению с исходными данными. Общее количество лейкоцитов периферической крови претерпевало незначительные изменения.

У животных III группы, подвергнутых комбинированному воздействию корней солодки и шума, общее количество лейкоцитов на 10-й день опыта уменьшалось на 48,0%, что свидетельствует о воздействии шума. На 20-й и 30-й дни исследования наблюдалось увеличение общего количества лейкоцитов, по сравнению с данными 10-ого дня соответственно на 20,0% и 28,7% за счет увеличения количества лимфоцитов малой величины. В эти дни наблюдается влияние КС.

Корень солодки химически сходен с кортикостероидными гормонами, благодаря наличию в нем многочисленных биологически активных веществ, таких как глицирризин, глицирретовая кислота и их производные [3, 5]. При гидролизе глицирризина образуется глицирризиновая кислота, которая, подвергаясь в организме метаболическим преобразованиям, оказывает кортикостероидоподобное действие, обладающее способностью «нормализовать» обменные процессы.

Функциональная активность лейкоцитов тесно связана с ходом окислительно-восстановительных процессов в клетках. Подчеркивается решающее значение гликогена как одного из основных источников внутриклеточной энергии в жизнедеятельности лейкоцитов. Определенно установлено с помощью как биохимических, так и гистохимических исследований, что гликоген имеет важное значение для

функционирования различных гемопоэтических клеток. Молекула гликогена находится в состоянии постоянного обмена глюкозных остатков, и ее размер варьирует в зависимости от потребности клетки в глюкозе в данный момент. При осуществлении функции активность лейкоцитов резко возрастает, что требует значительной затраты энергии [7]. Кроме того, при миграции клетки из циркуляции ее функционирование оказывается в зависимости от содержания кислорода и глюкозы в окружающей среде. Следовательно, этим клеткам необходим запас глюкозы, который может быть быстро реализован даже в анаэробных условиях [8].

Углеводы служат главным источником энергии для жизнедеятельности клеток. Глюкоза выполняет не только энергетическую функцию, но также используется в качестве строительного материала для синтеза многих важных веществ. Кролики потребляют почти исключительно растительные углеводы: фрукты, овощи, злаки, которые содержат не только усвояемые углеводы, но также большое количество неперевариваемых углеводов типа целлюлозы.

В ядерных клетках костного мозга обмен веществ происходит аэробным и анаэробным путями. Предполагается, что содержащиеся в корнях солодки моно- и дисахариды (до 20%), а также водорастворимые полисахариды имеют компенсаторное значение для обеспечения потребностей клеток в этих веществах, что и стимулирует анаэробный метаболизм, следовательно и энергообеспечение клеток [6]. Можно предполагать, что наблюдаемые умеренные изменения при вскармливании корнями солодки направлены на поддержание лейкоцитарного и лимфоцитарного гомеостаза периферической крови в условиях длительного воздействия стресс фактора – шума.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голиков П.П. Рецепторные механизмы глюкокортикоидного эффекта. М., 1988.
2. Минасян С.М. Интегративные структуры мозга при вибрации. Ереван, 1990.
3. Муравьева Д.А. Корень солодки – *Radix Glycyrrhizae*. Фармакогнозия. М., Медицина, 261-266, 1991.
4. Некипелов М.Н. Влияние сочетанного действия шума и психологической нагрузки на работоспособность и здоровье студентов. Химия и здоровье. Тез. пленар. докл. науч. сес. и регион. конф. "Проблемы мед. экол. и здоровья человека в Сибири". Иркутск, 26, 1996.
5. Оболенцева Г.В., Литвиенко В.И., Аммосов А.С., Попова Т.П., Сампиев А.М. Фармакологические и терапевтические свойства препаратов солодки. Химико-фармацевтический журнал, 8, 24-31, 1999.
6. Оганисян А.О., Оганисян К.Р., Минасян С.М. Сдвиги активности сукцинатдегидрогеназы в некоторых отделах мозга при комбинированном воздействии вибрации и корней солодки. Росс. физиол. журн. им. И.М. Сеченова, 89, 12, 1491-1495, 2003.
7. Оганисян А.О. Роль корней солодки в активации клеточного иммунитета в условиях общей вибрации. Биолог. журн. Армении, 59, 1-2, 97-102, 2007.
8. Хейхоу Ф.Г.Дж., Кваглино Д. Гематологическая цитохимия. М., Медицина, 1983.
9. Цанева Л., Балычев Ю. Оценка влияния некоторых показателей шума на человека. Вестн. оториноларингол., 55, 1995.
10. Язбурекис Б.И., Карпинская Т.В. Распространенность непрофессиональных заболеваний среди работающих в условиях шума, вибрации и ультразвука. Актуаль. вопр. проф. забол.: Клиника, диагност., лечение. М., 96-100, 1995.
11. Mauri C., Torelli U., Quaglini D. Aspetti metabol. della reattiva lymphocytaria in vitro. Minerva Med. 57, 1674, 1966.
12. Torelli U., Quaglini D., Mauri C. Regulatory mechanisms for protein synthesis in normal blood cells. Acta Haemat. 35, 129, 1966.

Поступила 02.08.2010



МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА СООТНОШЕНИЯ ПОЛОВ СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ В БАССЕЙНЕ ОЗ. СЕВАН

А.К. СИМОНЯН, А. Р. РУБЕНЯН

Центр зоологии и гидроэкологии НАН РА
E-mail: aramarmine@rambler.ru

Анализ многолетней динамики соотношения полов серебряного карася в оз. Севан показал, что увеличение численности его популяции сопровождается увеличением доли самцов, и наоборот, при снижении численности - доля самцов уменьшается.

Выявлено, что основными факторами воздействующими на соотношение полов серебряного карася в оз. Севан, являются интенсивность промысла и связанная с ней обеспеченность популяции пищей.

Серебряный карась – оз. Севан – соотношения полов

Սևանա լճի արծաթափայլ լճաձաձանի սեռերի փոխհարաբերությունների դինամիկայի երկարամյա հետազոտությունը ցույց է տվել, որ պոպուլյացիայի թվաքանակի աճն ուղեկցվում է արական սեռի քանակի աճով, և հակառակը, թվաքանակի կրճատումը բերում է արական սեռի թվաքանակի կրճատման: Պարզված է, որ Սևանա լճի արծաթափայլ լճաձաձանի սեռերի փոխհարաբերության վրա ազդող հիմնական գործոններն են արդյունահանման ինտենսիվությունը և, դրա հետ կապված, սննդով պոպուլյացիայի ապահովվածությունը:

Արծաթափայլ լճաձաձան – Սևանա լիճ – սեռերի փոխհարաբերություն

The analysis of long-term dynamics of a parity of males of a crucian carp of lake Sevan has shown, that the increase in number of its population is accompanied by increase in a share of males and on the contrary, at decrease of quantity the share decreases. It is revealed, that major factors influencing a parity of males of a silver crucian in lake Sevan are intensity of a craft and, connected with it, security of a population food.

Crucian carp – lake Sevan – parity of males

Известно, что в различных частях ареала распространения серебряный карась об-разует однополые или двуполые популяции [6, 7].

У двуполой формы серебряного карася процесс оплодотворения сходен с таковым у других бисексуальных животных. У однополой (гиногенетической) формы серебряного карася ядро спермия, проникшего в яйцо, изолируется от окружающей цитоплазмы мембранными структурами, которые препятствуют воздействию цитоплазматических факторов, ответственных за преобразование ядра спермия в мужской пронуклеус [11]. Существуют разные мнения относительно различия между однополыми и двуполыми формами серебряного карася. По одному из них, исследование морфологических признаков, числа хромосом и гематокрита показало отсутствие различий. Но Е. Д. Васильева отмечает перспективность исследования

на естественных популяциях числа жаберных тычинок и относительной высоты interoperculum, по которым гиногенетические караси отличаются от бисексуальной формы [2].

Отмечено, что в партеногенетических группировках особи серебряного карася имеют значительно сокращенную продолжительность жизни - 3-5 лет, по сравнению с бисексуальными популяциями – до 20 лет. Причиной этого считается отсутствие отбора по мужским гаметам и накопление вредных рецессивных мутаций [12]. По сравнению с бисексуальными популяциями, однополые отличаются более высоким темпом роста [5].

Известно, что серебряный карась проник в оз. Севан из водоемов Араратской равнины [1]. Количество самцов в популяциях серебряного карася в водоемах Араратской равнины колеблется в пределах 3,6-31,2% [9].

В первые годы после проникновения в озеро (1982-1983гг.) доля самцов в популяциях серебряного карася была совершенно иная, чем в Араратской равнине, и не превышала 0,2-0,3% (табл. 1). В середине 80-х годов такое же соотношение полов отмечено и другими авторами [8].

Таблица 1. Количество самцов серебряного карася в бассейне оз.Севан, %

Район	1982-83гг.	1987г.	1990г.	1993г.	1998г.	2000г.	2002г.
М. Севан	0,2	0,8	1,1	1,3	0,9	0,8	0,9
Б. Севан	0,3	1,1	1,3	1,1	1,0	1,1	1,0
Устье р. Масрик	-	2,2	11,6	10,2	9,1	6,3	6,7
Устье р. Личк	-	3,0	9,8	10,0	8,5	5,7	6,2
Устье р. Аргичи	-	2,8	9,3	8,9	6,7	5,9	6,5
оз. Личк	-	4,9	19,4	22,3	29,4	28,3	33,5
Норашенские озера	-	21,4	26,2	36,6	41,7	44,0	40,1
Канал р. Раздан	0,7	10,3	28,0	26,2	20,9	19,6	21,0
Торфяные озера Гилли	-	27,7	36,6	43,8	48,0	41,6	45,5
Лчашенская бухта	-	1,4	10,1	6,4	4,2	3,3	3,6
Цовагюхская бухта	-	1,6	10,8	8,8	7,0	4,2	4,0

п – не менее 500 штук в каждой пробе

По нашим наблюдениям в 1982-1983 гг. в канале Раздан, вытекающего из оз. Севан, количество самцов было несколько выше (0,7%), чем в самом озере (Б. Севан, М. Севан). Если в самом озере, в бухтах и приустьевых участках притоков количество самцов до 1990-93гг. возросло, то в относительно изолированных малых озерах Севанского бассейна наблюдается постоянное увеличение доли самцов до настоящего времени. Максимальное количество самцов отмечено в торфяных озерах Гилли – более 45%. Наименьшее количество самцов карася встречается в самом оз. Севан во все годы наблюдений, наибольшее в малых озерах бассейна оз. Севан. В бухтах количество самцов увеличивается по сравнению с самим озером и достигает максимума в приустьевых участках его притоков (табл.1). Возрастание доли самцов в различных частях озера в конце 80-х гг. было отмечено и другими исследователями [9].

Целью работы был анализ многолетней динамики соотношения полов серебряного карася оз. Севан.

Материал и методика. Интенсивный промысловый лов серебряного карася в оз. Севан ведется со второй половины 80-х гг. Карась вылавливается в основном закидными неводами непосредственно в озере. Небольшое количество вылавливается тарпами в реках Аргичи, Масрик, Личк и др. в период нерестовой миграции. Уловы серебряного карася достигли максимума

в середине 90-х гг., составляя в среднем 250-300 тонн в год. Достигнув своего максимума уловы стали несколько снижаться и к 2001-2003гг., по экспертным оценкам, не превышают 100-150 тонн (табл.2).

Таблица 2. Промысловые уловы серебряного карася оз. Севан, тонна

Годы	Уловы	Годы	Уловы
1983	-	1995	340
1984	2	1996	260
1885	10	1997	250
1987	30	1999	220
1989	50	2000	180
1991	70	2001	130
1992	160	2002	150
1993	240	-	-

Результаты и обсуждение. Многолетняя динамика уловов серебряного карася в озере косвенно отражает динамику численности его популяции. Видно, что после заселения серебряного карася в озеро можно условно выделить три основных периода существования популяции.

1. Период становления популяции – 1982-1989гг.
2. Период пика численности – 1990-1995гг.
3. Период относительной стабилизации численности – 1996-2002гг.

При сопоставлении данных относительной доли самцов серебряного карася в различные периоды существования популяции видно, что в озере, бухтах и в приустьевых участках рек одновременно с увеличением численности популяции наблюдается увеличение доли самцов. При последующем снижении численности популяции карася доля самцов в ней уменьшается. При этом наименьшее количество самцов отмечено в открытой части озера, где промысел более интенсивный. Наибольшее количество самцов в местах, где промысел менее интенсивный – бухты озера и приустьевые участки рек. Такая же динамика соотношения полов наблюдается и в Разданском канале.

Совершенно другая картина наблюдается в относительно изолированных или полностью изолированных малых озерах Севанского бассейна (оз. Личк, Норашенские озера), где не ведется промысел рыб. В этих озерах доля самцов увеличивается с момента образования популяций до настоящего времени. В некоторых из них в популяциях серебряного карася соотношение полов практически такое же, как в популяциях севанской храмули и сига [3].

Таким образом, динамика соотношения полов в популяциях серебряного карася оз. Севан связана с условиями существования, в первую очередь питания. При перенаселении и отсутствии промысла наблюдается существенное увеличение доли самцов в популяциях, и наоборот, при интенсивном промысле и хороших условиях питания доля самцов снижается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аракелян А., Рубенян Т., Рубенян А. История проникновения и формирование популяции серебряного карася (*Carassius auratus gibelio*) в бассейне озера Севан. Экологический журнал Армении. Е. 2002, N2, ст. 13-16.
2. Васильева Е.Д. О морфологической дивергенции гиногенетической и бисексуальной форм серебряного карася *Carassius auratus* (Cyprinidae, Pisces). Зоол. ж., 69, ст. 97-110, 1990.

3. *Габриелян Б.К.* Автореф. канд. дисс. М., 1987.
4. *Давтян Л.Л., Аветисян Л.Ц.* Некоторые данные по биологии карася, обитающего в рыбохозяйственных водоемах Армении. Сб. науч. тр. ВНИИ пруд. рыб. х-ва, N60, ст. 93-97, 168, 1990.
5. *Леоненко Е.П.* К вопросу о соотношении полов у серебряного карася. Тр. Белорусской н-и. ин-та рыбного хозяйства, 3, ст. 119-123, 1960.
6. *Леоненко Е.П.* Самцы серебряного карася в водоемах Белоруссии, Рыбоводство и рыболовство, 2, ст. 29, 1959.
7. *Никольский Г. В.* Частная ихтиология. М., Высшая школа, с. 472, 1971.
8. *Оганесян Р.О., Смолей А.И.* Карась в оз. Севан. Биолог. журн. Армении. Ереван, 38, 8, ст. 725-726, 1985.
9. *Пипоян С.Х.* Автореф. канд. дисс., Ереван, 1993.
10. *Рубенян А.Р.* Автореф. канд. дисс., Ереван, 1997.
11. *Юронен Э.И., Саат Т.В.* Электронно-микроскопическое исследование оплодотворения у двуполой и однополой форм серебряного карася. Уч. зап. Тарт. ун-та, 718, ст. 21-28, 1985.
12. *Glaser H. J.* Partenogenese bei Carassius, sexuelle. Fortpflanzung und Theorie des Alterns. Biol. Zbl., 105, N5, 475-489, 1986.

Поступила 03.11.2010



Биол. журн. Армении, 1 (63), 2011

О МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ПЕЧЕНИ И СЕЛЕЗЕНКИ ОЗЕРНОЙ ЛЯГУШКИ (*RANA RIDIBUNDA*), ОБИТАЮЩЕЙ У РЕКИ РАЗДАН

А.Ф. КАРАПЕТЯН, А.В. ГРИГОРЯН, К.А. ДЖИВАНЯН

Ереванский госуниверситет, биологический факультет, кафедра зоологии
kjivanian@ysu.am

Описаны адаптивно-компенсаторные и реактивные изменения в печени и селезенке у озерной лягушки (*Rana ridibunda*), обитающей в прибрежной зоне р. Раздан, отличающейся высоким уровнем загрязненности. Отмечаются увеличение относительной массы печени, уменьшение количества двуядерных гепатоцитов, а также увеличение относительного объема белой пульпы селезенки, что сопряжено с активацией митотического деления клеток лимфоцитарного ряда. Защитная реакция организма в данных условиях существования проявляется также в увеличении количества пигментных клеток печени и селезенки.

Rana ridibunda - загрязненность среды – печень – селезенка

Նկարագրվում են Հրազդան գետի աղտոտվածության բարձր աստիճանով բնության պայմաններում և փայծաղի հարմարողական-փոխհատուցողական և ռեակտիվ փոփոխությունները: Նշվում են լյարդի հարաբերական զանգվածի մեծացում, երկկորիզ հեպատոցիտների քանակության փոքրացում, ինչպես նաև՝ փայծաղի սպիտակ կակղանի հարաբերական ծավալի մեծացում, որոնք պայմանավորված են լիմֆոցիտային շարքի բջիջների միտոտիկ ակտիվության մեծացմամբ: Բնականության տվյալ պայմաններում օրգանիզմի պաշտպանական ռեակցիան դրսևորվում է նաև փայծաղում և լյարդում պիգմենտային բջիջների քանակության ավելացմամբ:

Rana ridibunda –միջավայրի աղտոտվածություն – լյարդ – փայծաղ

The adaptive-compensatory and reactive changes in liver and spleen at *Rana ridibunda*, living in a coastal zone of Hrazdan river, differing by impurity high level, are described. The increase in liver relative weight, reduction of amount of two-nuclear hepatocytes, and increase in relative volume of spleen white pulp interfaced by activation of lymphocytic line mitotic cell division are marked. Protective reaction of an organism in the given living conditions is shown also in increase in pigmentary cell quantities of liver and spleen.

Rana ridibunda – pollution environment – liver- spleen

Антропогенное загрязнение окружающей среды вредными веществами создает экстремальные условия обитания и дополнительную нагрузку для организмов, что приводит к изменениям в обмене веществ [1, 3, 5, 6].

По данным комплексной оценки уровня загрязненности вод, опубликованным Центром мониторинга влияния на окружающую среду Министерства охраны природы РА, р. Раздан загрязнена главным образом в результате антропогенного воздействия. При этом уровень загрязненности увеличивается в направлении от притока к устью реки, меняется также ее характер. В 2009 г. в водах р. Раздан предельно допустимые концентрации превышали ионы сульфатов, магния, алюминия, ванадия, цинка, железа, нитрит и аммоний ионы. Высоким уровнем загрязненности отличается река ниже с. Дарбник, где, помимо остальных показателей, указывающих на высокую степень загрязненности, количество нитрит и аммоний ионов превышает предельно допустимую концентрацию в 30 и более раз [11].

В поддержании гомеостаза организмов при загрязненности окружающей среды, в обезвреживании ксенобионтов и в защите от их влияния, первостепенную роль играют печень и селезенка. Следовательно, морфофункциональные параметры этих органов могут послужить биологическими индикаторами для оценки влияния на организм антропогенного загрязнения окружающей среды. Исходя из вышеизложенного, мы поставили задачу выявить гистоморфологические особенности печени и селезенки озерной лягушки, обитающей в прибрежной зоне разных участков р. Раздан, различавшихся уровнем загрязненности.

Материал и методика. Материалом для работы послужили печень и селезенка 25 половозрелых особей озерной лягушки (*Rana ridibunda*), изловленных в прибрежной зоне пяти участков р. Раздан, в направлении от притока к устью. Эти зоны были расположены у сел Кахси, Лусакерт, ГЭС Арзни, Дарбник и Геханист. Животных умерщвляли и взвешивали в условиях общего обезболивания, извлекали печень и селезенку. Образцы тканей, взятые после взвешивания органов, фиксировали в жидкостях Буэна и Карнуа. Далее материал подвергался обычной гистологической обработке. Парафиновые срезы толщиной в 5-6 мкм окрашивали гематоксилином и эозином по Паппенгейму, импрегнировали серебром по Футу. На срезах печени подсчитывали количество двуядерных гепатоцитов, определяли митотический индекс. На срезах селезенки методом точечного счета определяли объемные соотношения белой и красной пульпы, вычисляли митотический индекс клеток лимфоцитарного ряда. Полученные цифровые данные обрабатывали методом вариационной статистики, достоверность различий между показателями у разных групп животных определяли по таблице Стьюдента.

Результаты и обсуждение. Печень и селезенка *Rana ridibunda* имеют строение, характерное для этих органов у низших позвоночных. Печень имеет трубчатое строение. Секреторные трубки имеют центральный просвет, от которого отходят узкие межклеточные каналы – желчные протоки. Трубки разветвляются и переплетаются между собой. Гепатоциты крупные, имеют форму четырех – пятигранных призм. Среди них небольшой процент составляют двуядерные. По ходу секреторных трубок проходят кровеносные капилляры, покрытые базальной мембраной. В печени лягушек имеется много пигментных клеток – меланоцитов. Селезенка у *Rana ridibunda* – красноватый бобовидный орган. Наружный слой капсулы его представлен брюшиной. Остов селезенки составляют узкие трабекулы, а паренхима представлена красной и белой пульпами. По объему преобладает красная пульпа. Она богата эритроцитами, находящимися на разных стадиях формирования. Это указывает на активность кроветворной функции селезенки у взрослых особей. Наличие в красной пульпе селезенки полнокровных венул и вен связано с ее важной ролью также как депо крови. Белая пульпа не очень резко очерчена, она отличается большим содержанием клеток лимфоцитарного ряда, в ней редко можно встретить характерные для лимфоидных органов позвоночных герминативные центры. Краевое положение в белой пульпе занимают плазматические клетки.

С целью оценки морфофункциональных особенностей печени и селезенки у лягушки, обитающей в зонах с различной степенью загрязненности поверхностных вод, мы проследили за изменением массы этих органов. Оказалось, что относительная масса печени лягушек, обитающих у наиболее загрязненных зон реки,

а именно недалеко от сел Дарбник и Геханист, значительно превышает данный параметр органа ($p < 0,005$) у лягушек, отловленных у других, менее загрязненных участков реки, например, у сел Аргел и Кахси. Что же касается массы селезенки, то мы не нашли достоверных различий в величине ее относительной массы у лягушек, обитающих в зонах реки с разной степенью загрязненности. Следует отметить, что в литературе отмечается большая вариабельность массы этого органа в популяциях разных видов млекопитающих [2]. В то же время описано явление “гипертрофии” селезенки, на порядок увеличивающей диапазон изменчивости органа, что авторы рассматривают в качестве индикатора, отражающего наличие в популяции повреждающего фактора [7]. Тем не менее, полученные в нашей работе данные не позволяют относить массу селезенки у лягушек к числу морфофизиологических индикаторов при оценке качества окружающей среды.

Увеличение массы печени лягушек, обитающих у зон реки, характеризующихся более высокой степенью загрязненности, как показали наши наблюдения, сопряжено с уменьшением количества двуядерных гепатоцитов (рис.1). Известно, что двуядерные клетки печени активно вовлекаются в процессы адаптивного роста данного органа. В частности, отмечается, что они, митотически размножаясь, служат материалом для образования полиплоидных клеток [9]. Исходя из отмеченного, мы склонны считать, что уменьшение количества двуядерных гепатоцитов указывает на активацию их пролиферации и является одним из клеточных механизмов компенсаторной реакции данного органа у животных, обитающих в условиях загрязненности среды.

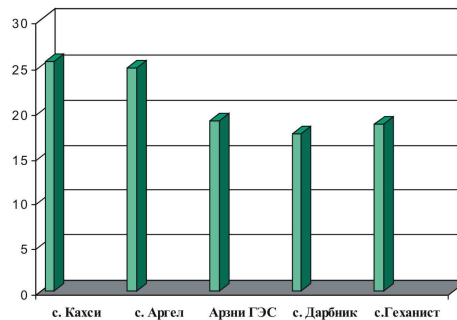


Рис. 1. Содержание двуядерных клеток в печени *Rana ridibunda*, обитающей у р. Раздан.

Печень и селезенка озерной лягушки содержат значительное количество меланоцитов. Они зачастую образуют скопления, и редко можно встретить одиночные клетки. Наши наблюдения показали, что в составе печени и селезенки у лягушек, обитающих у сел Дарбник и Геханист, количество пигментных клеток в статистически достоверной степени превышает этот показатель у лягушек, отловленных у с. Аргел. В литературе высказывается мнение о возможном происхождении меланоцитов печени и селезенки у земноводных из моноцитов крови, а также об их участии в обезвреживании инородных частиц [8,10]. Есть данные также об участии меланоцитов в защитно-приспособительных реакциях организмов в неблагоприятных условиях существования. Прежде нами была показана активация данной популяции клеток в зоне элиминации поврежденных тканей в регенерирующей печени озерной лягушки после частичной гепатэктомии [4]. Учитывая отмеченное, мы считаем увеличение количества пигментных клеток в печени и селезенке одним из звеньев компенсаторно-приспособительных и реактивных изменений этих органов у животных, обитающих в более загрязненных условиях обитания.

К числу признаков повышенной реактивности селезенки и активации процессов иммунной защиты у озерной лягушки в условиях загрязненности среды

обитания можно отнести также выявленный нами относительно большой объем белой пульпы (рис. 2). Как показал подсчет митотического индекса клеток, это было обусловлено активацией митотического деления клеток лимфоцитарного ряда.

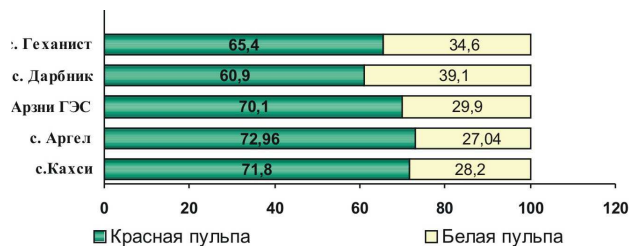


Рис. 2. Объемные соотношения белой и красной пульпы селезенки *Rana ridibunda*, обитающей у р. Раздан.

Таким образом, на высокий уровень загрязненности водоемов печень *Rana ridibunda* реагирует увеличением массы. При этом одним из клеточных механизмов осуществления адаптивного роста органа в данных условиях является вовлечение двоядерных гепатоцитов в пролиферативные процессы. Проявлением усиления процессов иммунной защиты организмов в неблагоприятных условиях существования является увеличение относительного объема белой пульпы селезенки, осуществляемое активацией митотического деления клеток лимфоцитарного ряда. Защитная реакция организма в данных условиях существования проявляется также в увеличении количества пигментных клеток печени и селезенки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вершинин В.Л. Морфа Striata и ее роль в путях адаптиогенеза рода *Rana* в современной биосфере. Докл. РАН, 396, N 2, 2004.
2. Ивантер Э.В., Ивантер Е.В., Коротков Ю.С. Адаптивные особенности мелких млекопитающих, Л., Наука, 317 с., 1985.
3. Калашикова М.М., Фадеева Е.О. Особенности ультраструктуры клеток печени грачей, обитающих в экологически неблагоприятных зонах. Изв. РАН. Серия биологическая, N 2, с. 133-141, 2006.
4. Карапетян А.Ф., Дживанян К.А. О регенераторном потенциале печени озерной лягушки *Rana ridibunda* после частичной гепатэктомии. Цитология, 48, 4, с.346-354, 2006.
5. Озернюк Н.Д. Температурные адаптации. М., Изд-во МГУ, 205с., 2000.
6. Озернюк Н.Д., Булгакова Ю.В., Демин В.И. и др. Механизмы эволюционных и онтогенетических адаптаций метаболизма у пойкилотермных. Изв. РАН. Сер. биол., 5, 703-713, 1993.
7. Оленев Г.В., Пасичник Н.М. Экологический анализ феномена гипертрофии селезенки с учетом типов онтогенеза цикломорфных грызунов. Экология, 3, с. 208-219, 2003.
8. Guida G., Maida I., Gallone A., Boffori D., Cicero R. Ultrastructural and functional study of the liver pigment cells from *Rana esculenta* L In Vitro. Cell Dev Biol Anim., 34, 5, p.393-400, 1998.
9. Nadal C., Zajdela F. Polyploidie somatique dans le foie de rat. I. Le role des cellules binucle`e`s dans la gene`se des cellules polyploides. Exp.Cell Res., 42, p. 99-116, 1966.
10. Pintucci G, Manzionna MM, Maida I, Boffi M, Boffori D, Gallone A, Cicero R. Morpho-unctional characterization of cultured pigment cells from *Rana esculenta* L. liver. In Vitro Cell Dev Biol., 26, 7, p. 659-664, 1990.
11. www.armmonitoring.am

Поступила 20.07.2010



Биол. журн. Армении, 1 (63), 2011

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОДОФИЛЛОТОКСИНА И ЭТОПОЗИДА С ДНК МЕТОДОМ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ

Г.Р. ВАРДАПЕТЯН, А.С. РЯЗАНОВА

*Российско-Армянский (Славянский) университет,
медико-биологический факультет*

Исследовано взаимодействие подофиллотоксина (Ptox) и этопозиды с ДНК методом флуоресцентной спектроскопии. Обнаружено, что Ptox способен непосредственно взаимодействовать с молекулой ДНК. Сохранение интенсивности флуоресценции на постоянном уровне при возрастании молярного соотношения Ptox/ДНК указывает на наличие ограниченного числа мест связывания Ptox на молекуле ДНК. В качестве подобных участков могут служить дефектные и/или концевые участки ДНК. Показано также, что в отличие от Ptox этопозид способен связываться только с полимерной ДНК. Взаимодействие с фДНК практически не наблюдается. Вероятно, это обусловлено тем, что этопозид в основном взаимодействует с ДНК опосредованно, предварительно комплексируясь с топоизомеразой.

ДНК – подофиллотоксин – этопозид – спектр флуоресценции - интенсивность флуоресценции

Ֆլուորեսցենսային սպեկտրոսկոպիայի մեթոդով հետազոտվել է ԴՆԹ-ի հետ պոդոֆիլոտոքսինի և էտոպոզիդի փոխազդեցությունը: Հայտնաբերվել է, որ Ptox-ը կարող է անմիջականորեն փոխազդել ԴՆԹ-ի մոլեկուլի հետ: Ptox/ԴՆԹ մոլային հարաբերության աճին զուգընթաց ֆլուորեսցենցիայի ինտենսիվության պահպանումը հաստատուն մակարդակի վրա վկայում է ԴՆԹ-ի մոլեկուլի վրա Ptox-ի կապման տեղերի սահմանափակ թվի մասին: Նման տեղամասեր կարող են հանդիսանալ ԴՆԹ-ի վնասված կամ ծայրային հատվածները: Ցույց է տրվել նաև, որ ի տարբերություն Ptox-ի, էտոպոզիդը կարող է կապվել միայն պոլիմերային ԴՆԹ-ի հետ: Ֆ-ԴՆԹ-ի հետ փոխազդեցություն գործնականում չի դիտվում: Հնարավոր է, որ դա պայմանավորված է այն հանգամանքով, որ էտոպոզիդը ԴՆԹ-ի հետ հիմնականում փոխազդում է միջնորդավորված ձևով՝ նախապես կոմպլեքս առաջացնելով տոպոիզոմերազի հետ:

ԴՆԹ – պոդոֆիլոտոքսին – էտոպոզիդ – ֆլուորեսցենցիայի սպեկտր – ֆլուորեսցենցիայի ինտենսիվություն

The interaction of podophyllotoxin (Ptox) and etoposide with DNA by fluorescent spectroscopy method has been investigated. It has been revealed, that Ptox is able to interact with DNA molecule directly. Preservation of fluorescent intensity at the constant level, with increase of of Ptox/DNA ratio, shows the existence of limited number of binding sites of Ptox to DNA molecule. Defect or/and end sites on DNA can serve as similar sites. It has been also shown, that in spite of Ptox, etoposide binds only to polymer DNA. Interaction with f-DNA practically is not observed. Possibly it is conditioned by mainly indirect interaction of etoposide with DNA, as far as it previously forms a complex with topoizomerase.

DNA – podophyllotoxin – etoposide – fluorescent spectra – fluorescent intensity

Как известно, к одному из наиболее эффективных противоопухолевых средств растительного происхождения относят подофиллин (смесь природных веществ, выделяемых из корневищ с корнями подофилла щитовидного (*Podophyllum peltatum* L.) семейства барбарисовых (*Berberidaceae*). Подофиллин содержит не менее 40% подофиллотоксина, альфа- и бета-пелтатины [1]. Экстракт из корневищ подофилла издавна применялся в народной медицине как слабительное при хронических запорах, а также в качестве рвотного и глистогонного средства. В дальнейшем была обнаружена его цитостатическая активность, проявляющаяся блокадой митоза на стадии метафазы (по действию напоминает колхицин). В клинической практике широко используются полусинтетические производные подофиллотоксина – эпиподофиллотоксины (этопозид и тенипозид), по механизму действия относящиеся к ингибиторам топоизомераз [3]. Ингибиторы топоизомераз, связываясь с комплексом топоизомеразы-ДНК, воздействуют на пространственную (топологическую) структуру фермента, снижают его активность и тем самым нарушают процесс репликации ДНК, тормозят клеточный цикл, задерживая пролиферацию клеток [4,6]. Ингибиторы топоизомераз оказывают фазоспецифичное цитотоксическое действие (в период S и G₂ фаз клеточного цикла) [5]. Ранее было показано, что подофиллотоксин и этопозид по-разному взаимодействуют с молекулой ДНК [8]. Целью настоящей работы являлось исследование особенностей взаимодействия подофиллотоксина и этопозидов с ДНК методом флуоресценции.

Материал и методика. ДНК-Ртох и ДНК-этопозид комплексы готовили добавлением предварительно растворенного в метаноле подофиллотоксина и этопозидов к растворам полимерной ДНК (пДНК, 10-15 тысяч пар нуклеотидов, “Sigma”) и фрагментированной ДНК (фДНК 300-500 пар нуклеотидов, “ICN”) в 0,01 М фосфатном буфере, pH 7,0, в молярных соотношениях Ртох(этопозид)/ДНК = 0,125; 0,25; 0,5 и 1,0. Конечная концентрация метанола в комплексе не превышала 2,5%. В разработанной нами системе Ртох и этопозид свободно растворяются в широком спектре концентраций в Na-фосфатном буфере, что позволяет проводить исследования их комплексов с ДНК в водной среде.

Флуоресцентный анализ комплексов проводили на автоматическом спектрофлуорометре (“Fluoromax”, Германия). Спектры флуоресценции комплексов Ртох(этопозид)-ДНК получали при длинах волн возбуждения 260 и 292,2 нм, соответствующих максимумам поглощения ДНК и Ртох (этопозид). Тушение может происходить в результате образования нефлуоресцирующего комплекса в основном состоянии между флуорофором и тушителем. Как только происходит поглощение света, комплекс немедленно возвращается в основное состояние без испускания фотона.

Зависимость интенсивности флуоресценции от концентрации тушителя легко вывести, используя константу ассоциации комплекса по формуле

$$K_{ct} = [F - Q] / [F][Q], \quad (1)$$

где $[F - Q]$ - концентрация комплекса; $[F]$ - концентрация несвязанного флуорофора (Ртох или этопозид), а $[Q]$ - концентрация тушителя (ДНК). Если закомплексованная форма не флуоресцирует, то доля оставшейся флуоресценции (F/F_0) определяется той частью от общего количества флуорофоров, которая не закомплексована (f), т.е. $f = F/F_0$. Общая концентрация флуорофора $[F]$ равна

$$[F_0] = [F] + [F - Q]. \quad (2)$$

Подставляя F_0 в (1), получаем

$$K = ([F_0] - [F])/[F][Q] = [F_0]/[F][Q] - 1/[Q]. \quad (3)$$

Тушение флуоресценции рассчитывали по уравнению Штерна-Фольмера: $F_0/F = 1 + K_{ct}[Q]$, которое позволяет определить уровень статического тушения K_{ct} по изменению

относительной интенсивности флуоресценции F_0/F в зависимости от концентрации тушителя, если форма спектра флуоресценции при тушении сохраняется [2].

Результаты и обсуждение. Флуоресцентный анализ показал, что при возбуждении волны длиной 260 нм раствора Ptox наблюдаются пики эмиссии при 322 нм, 518 нм и 635 нм. Интенсивность эмиссии комплексов Ptox с высокополимерной ДНК при 322 нм и 635 нм линейно возрастает с увеличением концентрации Ptox, что указывает на пропорциональное увеличение числа молекул Ptox, связанных с ДНК (табл.1).

При возбуждении комплексов в точке максимума поглощения Ptox ($\lambda_{\text{excit}}=292,2$ нм, табл. 1) с увеличением его концентрации сначала происходит незначительный рост интенсивности флуоресценции при 322 и 635 нм, затем снижение. Подобная картина обычно наблюдается при наличии ограниченного числа мест связывания. При этом наблюдается также эмиссия при 585 нм, интенсивность которой уменьшается с увеличением концентрации Ptox.

Практически линейное возрастание интенсивности флуоресценции ($\lambda_{\text{excit}}=260$ нм) с увеличением концентрации Ptox в среде указывает на пропорциональное увеличение числа связанных с ДНК молекул Ptox. Об этом свидетельствует также тушение флуоресценции при λ_{322} и λ_{635} (рис.1).

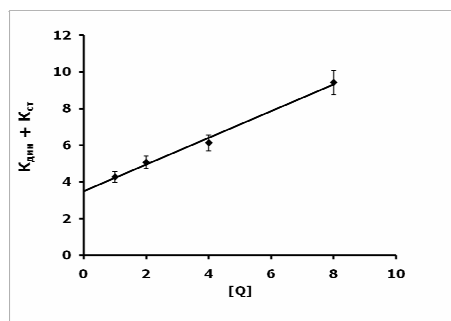


Рис. 1. Зависимость коэффициентов статического ($K_{\text{ст}}$) и динамического ($K_{\text{дин}}$) тушения комплексов ДНК-Ptox от $[Q]$ концентрации тушителя.

При возбуждении комплексов в точке спектрального максимума Ptox ($\lambda_{\text{excit}}=292,2$ нм) и при увеличении концентрации Ptox сначала наблюдается незначительный рост максимума флуоресценции при 322 и 635 нм, затем интенсивность флуоресценции снижается и остается на постоянном уровне.

Из уравнения (4) можно вычислить значения как $K_{\text{дин}}$, так и $K_{\text{ст}}$, которые соответственно равны 0,165 и 3,33.

$$K_{\text{дин}} + K_{\text{ст}} = (K_{\text{дин}} \times K_{\text{ст}}) [Q] + 3,5. \quad (4)$$

Высокие значения $K_{\text{ст}}$ могут быть обусловлены образованием прочных связей между Ptox и дефектными участками ДНК, а относительно низкие значения $K_{\text{дин}}$ слабыми связями между Ptox и бороздками ДНК.

Иная картина наблюдается при исследовании спектров флуоресценции комплексов ДНК с этопозидом (рис.2). Если спектры флуоресценции комплексов Ptox как с пДНК, так и фДНК показывают наличие максимума при λ_{635} (рис.2), то в присутствии этопозиды максимум при λ_{635} обнаруживается только у пДНК. Одновре-

менно обнаруживается наличие т.н. «зеленого» максимума при λ_{535} нм, что характерно для связывания этопозидов с малой бороздкой полимерной ДНК.

Таблица 1. Зависимость интенсивности флуоресценции от молярного соотношения Ptox/ДНК при длине волны возбуждения 260 нм и 292,2 нм.

Ptox ДНК	Интенсивность $\lambda_{\text{excit}} = 260$ нм			Интенсивность $\lambda_{\text{excit}} = 292.5$ нм		
	$\times 10^5$ при λ_{322}	$\times 10^4$ при λ_{518}	$\times 10^4$ при λ_{635}	$\times 10^5$ при λ_{322}	$\times 10^4$ при λ_{585}	$\times 10^5$ при λ_{635}
0.125	1.05 $\pm$ 0,06	0.71 $\pm$ 0,04	3.9 $\pm$ 0,12	23.8 $\pm$ 0,91	15.0 $\pm$ 0,75	9.2 $\pm$ 0,12
0.250	1.50 $\pm$ 0,10	0.71 $\pm$ 0,04	5.7 $\pm$ 0,16	28.0 $\pm$ 0,91	8.2 $\pm$ 0,11	11.0 $\pm$ 0,12
0.500	1.80 $\pm$ 0,15	0.71 $\pm$ 0,04	6.7 $\pm$ 0,15	27.0 $\pm$ 0,84	4.6 $\pm$ 0,03	10.4 $\pm$ 0,14
1.000	2.09 $\pm$ 0,20	0.71 $\pm$ 0,04	7.7 $\pm$ 0,16	27.0 $\pm$ 0,84	4.6 $\pm$ 0,03	10.4 $\pm$ 0,12
ДНК	0.00	0.00	0.0	3.1 $\pm$ 0,22	42.0 $\pm$ 1,20	1.1 $\pm$ 0,08
Ptox	10.6 $\pm$ 0.50	11.36 $\pm$ 0.57	40.7 $\pm$ 2.04	27.05 $\pm$ 1.35	42.7 $\pm$ 2.14	10.54 $\pm$ 0.53

Таким образом, выявлено, что Ptox способен непосредственно взаимодействовать с молекулой ДНК. Сохранение интенсивности флуоресценции на постоянном уровне при возрастании молярного соотношения Ptox/ДНК указывает на наличие ограниченного числа мест связывания Ptox на молекуле ДНК. В качестве подобных участков ДНК могут быть дефектные и/или концевые. Косвенным доказательством данного предположения служит появление нового максимума при 585 нм (табл. 1).

В отличие от Ptox, этопозид способен связываться только с полимерной ДНК (рис.2). При этом значение $K_{\text{дин}}$ превышает значение $K_{\text{ст}}$. Взаимодействие с фДНК практически не наблюдается. Вероятно, это обусловлено тем, что этопозид в основном взаимодействует с ДНК опосредованно, предварительно комплексируясь с топоизомеразой. Кстати, подобный механизм допускается многими авторами, исследующими молекулярные механизмы действия Ptox и его производных [7].

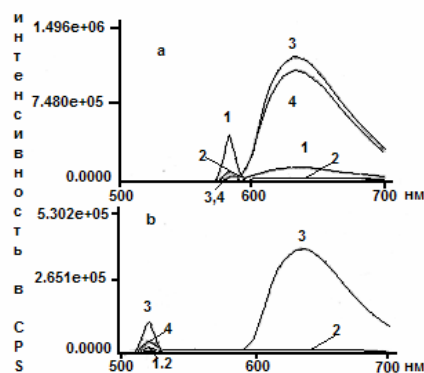


Рис. 2. Спектры флуоресценции при $\lambda_{\text{excit}} = 292.2$ нм комплексов Ptox (а) и этопозидов (б) с ДНК. Буфер (2-а,б), Ptox (1-а), Ptox – фДНК (3а), Ptox – пДНК (4а), этопозид (1б), этопозид – пДНК (3-б), этопозид-фДНК (4-б).

ЛИТЕРАТУРА

1. Вардапетян Г.Р., Киракосян А.Б., Оганесян А.А., Пенесян А.Р., Альферман В.А. Накопление лигнанов в каллусных культурах *L. Austriacum* под действием элиситоров. Биотехнология, 3, с. 37-41, 2002.
2. Лакович Дж. Основы флуоресцентной спектроскопии. М., Мир, 496 с. 1986.
3. Anyanwutaku I.O., Guo X., Chen H.X., et al. Activities of novel nonglycosidic epipodophyllotoxins in etoposide-sensitive and-resistant variants of human KB cells, P-388 cells, and in vivo multidrug-resistant murine leukemia cells. *Mol Pharmacol*, 49, p. 721–726, 1996.
4. Burden D.A., Kingma P.S., Froelich-Ammon S.J., Bjornsti M.-A., Patchan M.W., Thompson R.B., Osheroff N. Topoisomerase II-Etoposide Interactions Direct the Formation of Drug-induced Enzyme-DNA Cleavage Complexes. *The Journal of Biological Chemistry*, 271, 46, p. 29238-29244, 1996.
5. Damayanthi Y., Lown J.W. Podophyllotoxins: current status and recent developments. *Curr Med Chem.*, 5, p. 205-252, 1998.
6. Macdonald T.L., Lehnert E.K., Loper J.T., et al. On the mechanism of interaction of topoisomerase II with chemotherapeutic agents. In: Potmesil M, Kohn KW, editors. *DNA topoisomerases in cancer*. NY: Oxford University Press, p.199–214, 1991.
7. Rubin E., Hait W. Drugs That Target DNA Topoisomerases. In: Kufe D, Bast R, Hait W, et al., editors. *Cancer Medicine 7*, Hamilton (Ontario): BC Decker, Inc; p. 690–3, 2006.
8. Stewart L., Redinbo M.R., Qiu X., et al. A model for the mechanism of human topoisomerase I. *Science*, 279, p. 1534–1541, 1998.

Поступила 07.12.2010



Биол. журн. Армении, 1 (63), 2011

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФОРМ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПРИРОДНЫХ ВОДАХ В РАЗЛИЧНЫХ ПОЯСАХ АРАГАЦСКОГО МАССИВА

Л.А. АРАРАТЯН, Р.Г. РЕВАЗЯН, Э.А. САФРАЗБЕКЯН,
А.Г. САКОЯН, М.Г. АВЕТИСЯН

Центр эколого-ноосферных исследований НАН РА, 375025
E-mail: eco-centr@mail.ru

Исследовались природные воды горно-лугового и лугостепного поясов. Выбитость почв этих поясов, обусловленная бессистемной пастьбой, вызвала их эрозию и деградацию и сказалась на миграции тяжелых металлов в трофической цепи. Выявлены определенные закономерности распределения водорастворимой и связанной форм тяжелых металлов в лизиметрических водах в обоих поясах. Установлено, что наибольшей загрязненностью тяжелыми металлами отличаются лизиметрические воды.

Природные воды - атмосферные осадки – тяжелые металлы – миграция- водорастворимые и прочносвязанные формы

Հետազոտվել են լեռնամարգագետնային և մարգագետնատափաստանային գոտիների բնական ջրերը: Այդ գոտիների հողերի տրոփածությունը՝ պայմանավորված անասունների անկանոն արածեցմամբ, առաջացրել է նրանց էրոզիան և դեգրադացիան և արտահայտվել է տրոփիկ շղթայում ծանր մետաղների միգրացիայի վրա: Հայտնաբերվել են որոշակի օրինաչափություններ՝ կապված տարբեր գոտիների լիզիմետրիկ ջրերում ծանր մետաղների ջրալույծ և կապված ձևերի բաշխման հետ: Պարզվել է, որ ծանր մետաղներով առավել ուժեղ աղտոտվածությամբ առանձնանում են լիզիմետրիկ ջրերը:

Բնական ջրեր - մթնոլորտային տեղումներ – ծանր մետաղներ – միգրացիա- ջրալույծ և ամուր կապված ձևեր

This research covers natural waters of mountain-meadow and meadow-steppe belts. The disturbance of the soils in the noted belts resulted from chaotic grazing induced soil erosion and degradation and impacted HM migration in food chains. The study allowed revealing some regularities in distribution of water soluble and bound forms of HM in lysimetric waters of the both belts. The performed research has also allowed indicating, too, that the highest level of HM pollution falls on lysimetric waters.

Natural waters – atmospheric precipitations – heavy metals – migration - water-soluble and bound forms

Проблема загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами (ТМ) давно уже стала одним из главнейших объектов внимания экологии. Содержание ТМ в отдельных объектах биосферы выходит иногда далеко за пределы допустимых концентраций, что заставляет искать пути к их устранению и предупреждению.

Главнейшим при этом является выявление путей, через которые тяжелые металлы проникают в различные звенья трофической цепи. Зачастую применяемый метод исследования загрязнения отдельных объектов бесперспективен, и только комплексный подход, учитывающий всю предварительную цепочку, через которую загрязнители проникают в трофическую цепь, может оказаться радикальным. Он позволит создать общую схему динамики перехода загрязнителей последовательно из одного звена цепи в другой и количественно оценить процессы, происходящие в ней. Комплексный подход к проблеме миграции элементов в последнее время все больше интересует ученых [3], заострено также внимание к необходимости детальных исследований атмосферных осадков как к начальному этапу вовлечения содержащихся в них загрязнителей в миграционный процесс [6].

Загрязнители могут проходить большие расстояния с помощью ветра, а также водным путем, проникая в различные звенья трофической цепи непосредственно или опосредованно через систему атмосферные осадки (снег, дождь) – поверхностные сточные воды – внутрипочвенный сток – речной поток.

Целью исследований было оценить микроэлементный состав природных вод высокогорной экосистемы Арагацского массива и проследить дальнейший путь их миграции при вертикальном стоке через почвенную толщу, придавая большое значение форме содержания тяжелых металлов в исследуемых объектах, поскольку от того, насколько сильно связаны ТМ в них, зависит понимание дальнейшей миграции по вышеуказанной цепи. Эти исследования особенно актуальны в связи с тем, что указанные почвы из-за бессистемного выпаса скота, отличаются сильной выитостью и подвергаются интенсивной эрозии и деградации, в результате чего их экологическое равновесие значительно нарушено. Это, конечно, не может не отразиться на составе инфильтрационных вод и их дальнейшей миграции, вплоть до водных бассейнов и рек, куда они в итоге попадают.

Материал и методика. Исследования проводили в Арагацском массиве в условиях пространства горно-луговых (горно-луговой пояс, альпийская зона, 3250 м над ур.м.) и лугово-степных (лугостепной пояс, Амберд, 2085 м над ур.м.) почв. Для получения инфильтрационных вод использовались лизиметрические установки, поставленные в указанных пунктах; образцы воды брали с глубины почвенного слоя 0-10 и 0-50 см. Содержание тяжелых металлов определяли атомно-абсорбционным методом и методом количественного спектрального анализа.

Результаты и обсуждение. Инфильтрационный поток воды представлен прежде всего атмосферными осадками (дождь, снег, пылевые отложения). Поскольку снежный период в условиях альпийского пояса составляет 8-9 месяцев, то здесь снег как накопитель элементов является главнейшим источником загрязнения вод.

В табл. 1 приведено содержание ТМ в снеге за период 2007-2009 гг.. Обращает на себя внимание значительное различие в содержании ТМ по годам, что может быть обусловлено как колебаниями количества промышленных, бытовых и пр. выбросов по годам, так и изменениями климатических и метеорологических условий, направлением ветра, сроками взятия образцов и другими факторами. Так, в образцах снега, взятых в 2008 г. в два срока - в августе и сентябре, т.е. в течение всего двух месяцев, различия в содержании некоторых элементов (Fe, Mn) уже достигают 7-8.5 раз. Превышение ПДК [5] наблюдается только в образце, взятом 20.10.2008 г., и только по меди, где оно составляет 1,67 раз.

Особый интерес представляет степень растворимости в снеге исследуемых ТМ, как для понимания механизма перехода их из одного объекта в другой, так и с точки зрения вредности для живых организмов. Данные табл.1 показывают, что водорастворимое содержание элементов существенно уступает величине их во взвеси: % связанной во взвеси формы ТМ от валового колеблется в основном в пределах 50,0-96, (относительное содержание связанного Pb несколько меньше и составляет 42,9%).

Таблица 1. Содержание ТМ в снеге из Арагацского массива, мкг/л талого снега.

Пункт, высота, м над ур. м.	Го д	Тип образца	Fe	Cu	Mn	Mo	Ni	Cr	Zn	Pb
Арагац у оз. Кари 3250	2007	взвесь	2.9	0.59	0.12	0.018	0.088	0.059	0.12	0.018
		% от валов.	70.7	96.7	57.1	85.7	80.0	71.1	50.0	42.9
		филь-трат	1.2	0.021	0.088	0.0029	0,026	0.024	0.12	0.024
		% от валов.	29.3	3.3	42.9	14.3	20.0	28.9	50.0	57.1
		валов.	4.1	0.61	0.21	0.021	0.11	0.083	0.24	0.042
	2008 16.08.	валов.	8.7	4.8	2.1	н/о	0.65	1.0	22.6	0.61
	2008 20.10	валов.	63.0	16.7*	17.9	0.11	3.1	0.50	60.6	0.14
	2009	валов.	69..5	4.0	5.0	н/о	0.11	0.17	20.0	0.71
ПДК ТМ для вод, мкг/л			500	10	100	250	20	500	1000	10

***Примечание:** здесь превышение ПДК для меди составляет 1.67 раз, по другим химическим элементам и водам превышения ПДК не установлено.

Содержание ТМ в дождевой воде (табл.2) в основном находится в пределах, установленных для снега, за исключением цинка, содержание которого здесь почти достигает ПДК. Для снега и дождевой воды установлена сходная картина: в обоих превышение относительно ПДК небольшое и наблюдается только по меди (соответственно в 1.67 и 1.36 раз).

В табл.2 приведены также данные о содержании ТМ в озерной, родниковой и питьевой водах, которые составляют очень небольшую долю в составе вод, просачивающихся через почву. Поэтому целью их охвата в исследованиях была в основном оценка микроэлементного состава этих вод. С учетом вышесказанного мы привели лишь усредненные и максимальные данные о содержании микроэлементов в них.

Озерную воду брали в 2008 и 2009 г.г. с 2 пунктов Арагацского массива: а) оз. Кари, 3250 м над ур.м., в 3 срока; б) маленькое озерцо, 3100 м над ур.м., в 1 срок. Поскольку данные обоих озер близки, мы усреднили их значения. Полученные результаты показывают, что содержание ТМ здесь незначительно отличается от такового дождевой воды, за исключением меди, среднее значение которого здесь в 8 раз ниже. Как для средних, так и для максимальных значений ТМ в озерной воде не установлено превышения ПДК.

Средние значения ТМ в родниковой воде почти не отличаются от озерной (табл. 2), максимальные же значения или одинаковы с озерной, или выше их: максимум превышения (относительно озерной воды) наблюдается по железу, где он выше в 2.5 раза. Для родниковой воды также не наблюдается превышения ПДК ни для одного из элементов, все значения содержания ТМ здесь значительно ниже ПДК. Преобладание связанной (во взвеси) формы ТМ над водорастворимой в род-

никовой воде (табл.3) для всех без исключения ТМ очень высокое, и содержание их в процентах от валового колеблется в пределах от 81.8 почти до 100; водорастворимого Мо в родниковой воде вообще не было обнаружено. Такое высокое преобладание связанного Мо над водорастворимым можно объяснить тем, что почвы исследуемого нами горно-лугового пояса кислые [1], а поскольку растворимость Мо в кислой среде, в отличие от остальных исследуемых здесь элементов, уменьшается, то он сильнее закрепляется в почве и потому с трудом переходит в водный поток.

Таблица 2. Содержание тяжелых металлов в водах Арагацкого массива, мкг/л.

Пункт	Высота, м над ур. м.	Значение	Fe	Cu	Mn	Mo	Ni	Cr	Zn	Pb
дождевая вода, 2009 г.										
Арагац	3250	единичное	8.5	13.6*	21.7	н/о	0.14	н/о	932	0.51
озерная вода										
Арагац	3250 3100	среднее	9.1	1.7	5.5	0.025	0.40	0.17	13.7	0.48
		максимал.н.	16.0	4.0	10.4	0.10	0.64	0.54	22.0	0.69
родниковая вода										
Арагац	3250 3150	среднее	9.9	1.6	4.5	0.016	0.35	0.23	16.3	0.45
		максимал.н.	40.0	3.3	10.0	0.087	1.0	0.78	30.0	0.83
питьевая вода, 2009 г.										
Бюракан	1567	единичное	-	0.50	0.50	0.50	0.30	0.06	1.6	0.30

***Примечание:** в дождевой воде превышение ПДК для меди составляет 1.36 раз; по другим химическим элементам и водам превышения не установлено.

Питьевая вода (табл.2) по своему микроэлементному составу наиболее чистая из всех исследованных здесь вод (исключение составляет Мо).

Таблица 3. Содержание прочносвязанной (во взвеси) и водорастворимой (в фильтрате) форм ТМ в родниковой воде альпийского пояса Арагацкого массива.

Пункт, высота, м над ур. м.	Тип обр.	Ед. изм.	Fe	Cu	Mn	Mo	Ni	Cr	Zn	Pb
Родник у оз. Кари 3250 м 2007 г.	Взвесь	мкг/л	2.6	0.029	0.15	0.011	0.037	0.037	0.15	0.11
		% от вал.	81.8	87.9	88.2	≤100	94,9	84,1	93,8	~100
	Фильтрат	мкг/л	0.58	0.004	0.017	н/о	0.0023	0.007	0.012	0.0047
		% от вал.	18.2	12.1	11.8	-	5,1	15,9	6,2	-

Проследим теперь, что же происходит со всей суммой атмосферных осадков, просачивающихся в итоге через почву (лизиметрические воды) и составляющих внутрипочвенный сток (табл.4). Нетрудно заметить, что содержание ТМ в лизиметрической воде по годам колеблется в более близких пределах, чем в снеге, и это понятно, поскольку почва поглощает некоторое количество ТМ из вод, остальное, наоборот, может вымываться из почвы в воды, в результате чего происходит некоторое сглаживание содержаний их в водном потоке, проходящем через толщу почвы.

Замечается еще одна интересная закономерность: в альпийском поясе валовое содержание ТМ в лизиметрической воде, взятой с верхнего слоя, как правило, выше, чем в толще 0-50 см (за исключением Pb). Наиболее четко это прослеживается в образцах 2007 г, и особенно по Мо, превышение его содержания в верхнем слое относительно нижнего составляет более 14 раз; в образцах лизиметрической воды 2009 г. закономерность в основном та же (хотя и выражена слабее). Объясняется это тем, что в условиях альпийского пояса вегетационный период короткий, процессы разложения веществ в почве ослаблены, и высвобождение элементов из органических соединений затруднено. Кроме того, тяжелые металлы, обладая большим ионным радиусом, сильнее закрепляются в почве, оставаясь в значительной степени в верхних горизонтах; этому способствует также то обстоятельство, что гумус сильнее связывает элементы, особенно микроэлементы [2], чем даже тонкодисперсные, глинистые частицы, а содержание гумуса в горно-луговых почвах более высокое, чем в лугово-степных [4]. Указанные факторы способствуют накоплению ТМ в верхних слоях, препятствуя их вымыванию в грунтовые воды.

Таблица 4. Содержание ТМ в лизиметрической воде по профилю Арагацкого массива, мкг/л.

Пункт	Год	Глубина, см	Тип обр.	Fe	Cu	Mn	Mo	Ni	Cr	Zn	Pb
Арагац, 3250 м	2007	0 - 10	взвесь	1700	20	500	12.0	50	17	100	8.0
		0 - 50		330	11	240	7.0	12	33	33	19
		0 - 10	фильтрат	580	36	180	89	31	22	130	3.1
		0 - 50		520	9	260	н/о	6.0	4.0	7.0	3.0
		0 - 10	вал.	2280	56	680	101	81	39	230	11
		0 - 50		850	20	500	7.0	18	37	40	22
	2009	0 - 10	вал.	100	4.5	6.0	н/о	1.3	н/о	30	0.88
		0 - 50		41	3.0	6.0	н/о	0.82	н/о	13	0.53
Амберд, 2085 м	2007	0-10	взвесь	480	12	120	0.72	1.0	6.0	14	24
			фильтрат	1200	22	650	н/о	22	17	35	17
			вал.	1680	34	770	0.72	23	23	49	41
	2009	0 - 10	вал.	390	9.0	8.6	н/о	0.82	1.6	64	1.0
		0 - 50	вал.	580	9.1	18.0	н/о	1.2	7.1	160	5.2

То обстоятельство, что содержание свинца в лизиметрической воде с верхнего слоя меньше (Арагац, 2007г, Амберд, 2009 г) или наблюдается небольшая разница между слоями (Арагац, 2009г) может быть объяснено тем, что из-за использования в последние 1-2 десятилетия бензина, свободного от примесей свинца, резко сократилось поступление его в биосферу, в связи с чем, очевидно, мы имеем дело в основном с постепенным вымыванием его из почвы.

В условиях лугово-степной почвы (Амберд, 2085 м над ур.м., лугостепной пояс) картина обратная: здесь главным образом наблюдается увеличение с глубиной валового содержания ТМ в лизиметрической воде. Объяснение то же: в противоположность альпийскому поясу, вегетационный период здесь длится намного дольше, климат теплее, а содержание гумуса меньше, что способствует вымыванию ТМ в нижние слои.

Рассмотрим теперь растворимые (в фильтрате) и прочносвязанные (во взвеси) содержание ТМ в лизиметрической воде Арагацкого массива (табл.4). Данные

показывают, что в горно-луговом поясе (2007г.) содержание ТМ как во взвеси, так и в фильтрате лизиметрической воды, взятой с верхнего слоя почвы, в основном выше по сравнению со слоем 0-50 см, т.е. общая закономерность та же, что и для валовых форм ТМ; объяснением этому, очевидно, могут служить те же доводы, что приводились выше для валового содержания. В лугостепном поясе (Амберд, 2007г.), наоборот, в слое 0-10 см содержание ТМ в фильтрате в основном заметно выше по сравнению со взвесью.

Таблица 5. Превышение содержания тяжелых металлов ПДК в лизиметрической воде Арагацкого массива (n раз).

Пункт, высота, м над ур.м.	Год	Глубина, см	Fe	Cu	Mn	Mo	Ni	Cr	Zn	Pb
Горно-луговой пояс										
Арагац, 3250	2007	0-10	4.6	5.6	6.8	-	4.1	-	-	1.1
		0-50	1.7	2.0	5.0	-	-	-	-	2.2
	2009	0-10	-	-	-	-	-	-	-	-
		0-50	-	-	-	-	-	-	-	-
Лугостепной пояс										
Амберд, 2085	2007	0-10	3.4	3.4	7.7	-	1.2	-	-	4.1
	2009	0-10	-	-	-	-	-	-	-	-
		0-50	1.2	-	-	-	-	-	-	-

Для сопоставления водорастворимого и прочносвязанного содержания ТМ в лизиметрической воде рассмотрим рисунок. Из данных видно, что количественное соотношение элементов взвесь/фильтрат для слоя 0-10 см (рис.) в горно-луговом поясе свидетельствует в пользу взвеси или колеблется около к 50%, а в двух случаях (Mo, Cu) содержание в фильтрате заметно преобладает. Еще четче указанная картина выражена для слоя 0-50 см. В лугостепном поясе картина обратная: почти по всем элементам соотношение взвесь/фильтрат не в пользу взвеси. Объяснения те же, что и для валовой формы ТМ: из-за более длительного теплого климата органическое вещество почвы в лугостепном поясе успевает разложиться, а ТМ переходят в более растворимые формы и вымываются в нижние горизонты. Этому способствуют также более интенсивные процессы метаболизма растений и обмена веществ в системе почва-растение в лугостепном поясе. Мы уже видели, что превышение ПДК, и то очень небольшое, наблюдалось лишь по меди для снега (2008 г) и дождевой воды (2009г) – оба в горно-луговом поясе. Картина иная для лизиметрических вод. Данные табл.5. показывают, что в лизиметрических водах 2007 г. в обоих поясах наблюдаются ощутимые превышения ПДК по одним и тем же элементам (Fe, Cu, Mn, Ni и Pb), которые для слоя 0-10 см близки, хотя неодинаковы для различных элементов: в лугостепном поясе превышение ПДК по Mn выше, а по Fe, Cu, и Ni ниже по сравнению с лизиметрическими водами горно-лугового пояса, взятыми с того же слоя 0-10 см; максимум превышения ПДК наблюдается по Mn (6.8 и 7.7). Для лизиметрических вод горно-лугового пояса, взятых со слоя 0-50 см, превышение ПДК заметно ниже. В образцах 2009 г. превышение ПДК наблюдалось только в лугостепном поясе (для слоя 0-50 см) и лишь по Fe.

Таким образом, исследование вод Арагацкого массива показало, что озерная, родниковая и питьевая воды отличаются небольшим содержанием ТМ. В снеговой и дождевой водах содержание ТМ выше, в них наблюдается небольшое превышение ПДК по меди. Наиболее обогащены ТМ лизиметрические воды, где превышение ПДК наблюдается по Fe, Cu, Mn, Ni и Pb и достигает 7.7 раз (для Mn). Установлено, что содержание ТМ в лизиметрической воде горно-лугового пояса, взятой с верхнего слоя почвы (0-10 см), выше, чем в слое 0-50 см, т.к. здесь из-за

длительного холодного климата процессы разложения органических веществ и высвобождение ТМ ослаблены. В лугостепном поясе в противоположность альпийскому с глубиной содержание ТМ в лизиметрической воде повышается. Относительное содержание форм ТМ в лизиметрической воде горно-лугового пояса говорит в основном в пользу прочносвязанной формы (во взвеси); в лугостепном поясе, наоборот, относительное содержание водорастворимой формы ТМ в лизиметрической воде выше, чем связанной.

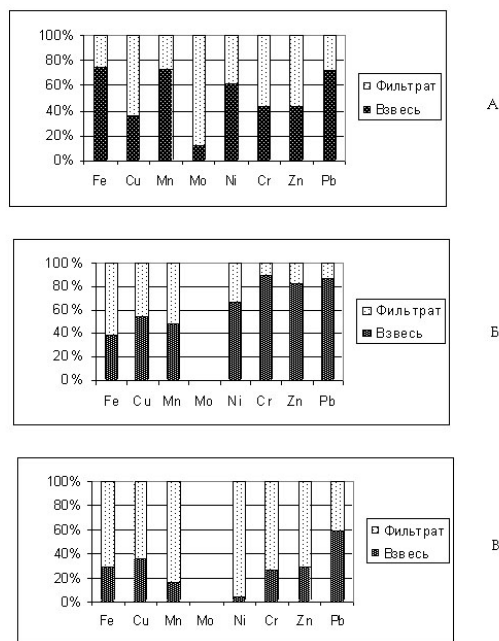


Рис.1. Относительное содержание водорастворимой (в фильтрате) и связанной (во взвеси) форм тяжелых металлов в лизиметрической воде горно-луговых (А - со слоя 0-10 см, Б – со слоя 0-50 см) и лугово-степных (В – со слоя 0-10 см) почв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрохимическая характеристика почв СССР. Республики Закавказья. Академия наук СССР, Почвенный институт им. В.В.Докучаева. Изд-во "Наука", Москва, 320 с., 1965.
2. Араратян Л.А. Миграция щелочных элементов (К, Na, Rb, Li) в системе почва-растение в условиях Армянской ССР. Автореф. канд.дисс. Ереван, 31, 1974.
3. Пихлак А.-Т.А. О влиянии подземных вод и атмосферных выпадений на состав воды некоторых малых лесных озер северо-восточной Эстонии. Экологическая химия, 11, 4, 217-236, 2002.
4. Почвы Армянской ССР (под редакцией Р.А.Эдиляна, Г.П.Петросяна, Н.Н. Розова).. Изд-во "Айастан", Ереван., 383, 1976.
5. Сахаев В.Г., Щербицкий Б.В. Справочник по охране окружающей среды. Изд-во "Будівельник", Киев, 149, 1986.
6. Яхнин Э.Я., Томолова Э.В., Чекушин В.А., Салминен Р. Сравнительный анализ данных о составе атмосферных осадков и снежного покрова на территории Ленинградской области и юго-восточной Финляндии и уточнение параметров атмосферного выпадения тяжелых металлов. Экологическая химия, 12, 1, 1-12, 2003.

Поступила 22.09.2010



Биол. журн. Армении, 1 (63), 2011

ЛОШАДИ ДРЕВНЕЙ И СРЕДНЕВЕКОВОЙ АРМЕНИИ (ПО МАТЕРИАЛАМ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ РАСКОПОК 1972-1998гг.)

Н.У. МАНАСЕРЯН

Научный центр зоологии и гидроэкологии НАН РА,
e-mail: ninna_man@yahoo.com

На территории Армянского нагорья лошадь известна с древнейших времен. Однако данные по ее остеологии продолжают оставаться весьма скудными и по сей день. Количество костей лошадей, обнаруженных в материалах из раскопок, относительно невелико, они выявлены только в 16 из 48 исследованных памятников, распределяясь между ними весьма неравномерно. Определены верхние и нижние челюсти, многочисленные коренные зубы, обломки длинных трубчатых костей. Целые плечевые, бедренные, лучевые и берцовые кости сохранились лишь в единичных экземплярах. Гораздо лучше других сохранились первые и вторые фаланги, представленные в остатках из раскопок значительным числом экземпляров. Наиболее интересной частью материала явились относительно хорошо сохранившиеся черепа (5 экземпляров), пригодные для краниологического исследования. Черепа принадлежат взрослым особям, полностью закончившим смену молочных зубов на постоянные. Заслуживает внимания вопрос о высоком росте лошадей, достигающем (34%) до 150 см. Однако основную массу (45.2%) составляли средние особи высотой в холке 136-144 см.

Лошадь – раскопки – кости

Հայկական լեռնաշխարհի տարածքում ձին հայտնի է եղել հնագույն ժամանակներից: Սակայն, առ այսօր դրան վերաբերող ոսկրաբանական տվյալները բավականին սակավ են: Պեղումների նյութերից ձիուն պատկանող ոսկորների քանակը համեմատաբար քիչ է՝ դրանք հայտնաբերվել են 48 հետազոտված հուշարձաններից միայն 16-ում, այն էլ անհավասար քված: Որոշվել են վերին և ստորին ծնոտներ, բազմաթիվ սեղանատամներ, երկարավուն խողովակաձև ոսկորների բեկորներ: Պահպանվել են միայն եզակի ամբողջական ուսային, ազդրային, ճաճանչային և սրունքային ոսկորներ: Շատ ավելի լավ են պահպանվել առաջին և երկրորդ ֆալանգները, որոնք մեծ քանակությամբ են հայտնաբերվել պեղումներում:

Առավել հետաքրքրություն են ներկայացնում բավականին լավ պահպանված գանգերը (5 հատ), որոնք կարող են անցնել կրանիոլոգիական հետազոտում: Գանգերը պատկանում են հասուն տեսակներին, որոնց կաթնատամները փոխված են մշտականներով:

Ձիերի 34%—ի հասակը, հասնում է մինչև 150 սմ: Միաժամանակ հարկ է նշել, որ ձիերի հիմնական քանակը (45.2%) ունեցել է 136-144 սմ հասակ մինչև վզակոթը (հետնաբաշը):

Ձի – պեղումներ – ոսկոր

Horse is known to occur on the territory of Armenian upland since old times. However data on its osteology remains rather scarce till now. The quantity of horse bones discovered in the issues out of excavations is relatively few: they are found only in 16 studied monuments out of 48 ones, being distributed among them unequally. The

mandibles, numerous molars, and fragments of tubular bones were identified. Intact humerus, femoral, radial and tibial bones are maintained in single samples. The first and second phalanges represented in remains from the excavations in a great number are preserved best of all. Five samples of skulls were preserved comparably well for craniological studies and appeared to be the most interesting part of the issue. The skulls belong to the adult species where the change of milk tooth for permanent ones has been accomplished.

The horses' high height reaching 150 cm is worthy to be paid attention (34%). Though, the main bulk of species (45.2%) consists of middle samples with height in withers of 136-144 cm.

Horse – excavation – bone

На территории Армянского нагорья лошадь известна с древнейших времен. Однако данные по ее остеологии продолжают оставаться весьма скудными и по сей день. Отмеченный пробел в исследованиях остеометрии древних лошадей позволяет в известной мере восполнить остеологический материал из раскопок разновременных археологических памятников (поселений, погребений, крепостей и городов) с территории современной Армении.

Ниже приводится перечень археологических памятников¹, материал из раскопок которых находился в нашем распоряжении, с указанием их местонахождения.

Енгиджа – поселение находится в Араратском районе. Датируется VI тыс. до н.э. Раскопки археолога С.Амиряна; Мохра блур – поселение находится в Эчмиадзинском районе. Памятник многослойный, датируется первой четвертью IV тыс. до н.э., первой половиной и серединой III тыс. до н.э. Раскопки археолога Г.Арешяна; Мецамор – находится в Эчмиадзинском районе. Памятник много-слойный: слои III и II тыс. до н.э. Раскопки археолога Э.Ханзадян; Ширакаван – находится в Анийском районе. Охватывает период с III по I тыс. до н.э. Раскопки археологов Р.Торосяна, Л.Петросяна, О.Хнкияна; Лчашен – погребения (91) у селений Лчашен, Чкаловка. Датируются эпохой средней бронзы, имеются погребения периода раннего железа. Раскопки археологов А.Мнацаканяна и Л.Петросяна; Лори Берд – 28 погребений ранней, средней бронзы, раннего и развитого железа. Раскопки археолога С.Деведжян; Айриван – естественные голоценовые захоронения костей в районе монастыря Айриван (бассейн оз. Севан); Шамирам – курганы расположены в Аштаракском районе. Датируются серединой II началом I тыс. до н.э. Раскопки археолога Г.Арешяна; Кашатаг – датируется ранним железом. Раскопки археолога А.Гнуни; Севан – циклопическая крепость на юго-западном берегу оз.Севан, датируется концом III началом II тыс. до н.э. Раскопки археолога А.Мнацаканяна; Цамакаберд – естественные голоценовые захоронения костей (эпоха поздней бронзы) в районе селения Цамакаберд (бассейн оз. Севан); Бениамин – находится в Ширакском районе, датируется эпохой античности. Раскопки археологов Ф.Тер-Мартirosова, А.Хачатряна, Л.Еганян.; Арташат – средневековый город. Раскопки археологов Б.Аракеляна, Ж. Хачатряна; Двин – средневековый город. Раскопки археолога А.Калантаряна; Армавир – средневековый город. Раскопки археолога Г.Тираняна.

Количество костей лошадей, обнаруженных в материалах из раскопок, относительно невелико, они выявлены только в 16 из 48 исследованных памятниках, распределяясь между ними весьма неравномерно. Многочисленны коренные зубы, фрагменты верхних и нижних челюстей, обломки разной величины длинных трубчатых костей. Целые плечевые, бедренные, лучевые и берцовые кости, а также

¹ Датировка памятников определена археологами.

метаподии обнаружены лишь в единичных экземплярах. Гораздо лучше других сохранились первые и вторые фаланги (путовые и венчиковые кости), представленные в остатках из раскопок значительным числом экземпляров.

Целых копытных костей, однако, довольно мало, и в большинстве случаев они имеют существенные повреждения передней стенки.

Наиболее интересной и важной частью материала явились относительно хорошо сохранившиеся черепа, пригодные для краниологического исследования: три черепа из раскопок погребений Лчашен (эпоха средней бронзы) и по одному - из средневекового города Двин и из памятника Бениамин (VI век до н.э. - IV век н.э.). Черепа принадлежат взрослым особям, уже полностью сменившим молочные зубы на постоянные, т.е. не моложе 4.5-5 лет. У экземпляра из раскопок Бениамин сильно повреждены лицевой и мозговой отделы черепа, два других черепа хорошей сохранности, что дает возможность установить как общие размеры, так и основные пропорции их¹. Наличие относительно хорошо развитых клыков указывает на то, что черепа (Лчашен #229, Двин #1) принадлежат жеребцам (рис.1).



Рис.1. Черепа жеребцов а) Лчашен #229; б) Двин #1.

Анализ краниологических данных показал, что общие размеры черепов лошадей невелики, так, к примеру, теменная длина у лчашенских черепов находится в пределах 503– 544 мм, а экземпляр из Двина – 509 мм. Основная длина черепов из погребений колеблется от 456 до 485 мм, а длина черепа из Двина равна 486 мм, (по В. Цалкину [5], похожие размеры имеют лошади из раскопок Москвы XV-XVI вв).

Для приблизительной характеристики общих размеров черепа могут служить и нижние челюсти. Вычисляя основную длину черепа по нижним челюстям из раскопок погребений Лчашена (рис. 2), мы получаем следующие цифры – 497,7, 474, 479,92, 474, 491,77 и 459,78 мм. Они оказываются довольно близкими к тем величинам, которые были получены при непосредственном измерении черепов.



Рис. 2. Нижние челюсти лошадей из Лчашена.

¹ Описание конфигурации черепов из погребений Лчашен приводится в работе С.К.Межлумян [4].

При суммировании этих данных получается, что основная длина черепа у лошадей из погребений Лчашена составляет 456 - 497,7 мм, в среднем 477,35 мм.

По схеме для вычисления роста лошадей [1] черепа из погребений принадлежат малорослым (4 экземпляра) и средним (6 экземпляров) особям.

Диапазон изменчивости относительной ширины лба у черепов из погребений колеблется в пределах 32.2% (#229) - 38.1% (#20) основной длины. По схеме основной градации черепов по относительной ширине лба [2] они принадлежат к узколобым особям. Среднелобых и широколобых экземпляров не обнаружено.

Длина черепа у лошадей из погребений Лчашена составляет 66,3 – 64,6 – 63,7% основной длины. Черепа, у которых длина равна 64%, обычно считают среднемордыми. Очень близок к среднемордости череп (# 20), у которого длина морды составляет 63,7% основной длины. У одного черепа из Лчашена (#339) такая же относительно длинная морда 66,3%, как у экземпляра из средневекового Двина (66,4% основной длины).

Широкой мордой отличается экземпляр из Лчашена (#339), у которого ширина между лицевыми гребнями составляет 40,1% основной длины, а два экземпляра (Двин и Лчашен #20) характеризуются средними значениями рассматриваемого признака (36,9% и 36,2% основной длины).

Весьма изменчивы размеры длины альвеолярного ряда коренных зубов и относительные размеры длины диастемы. Двум экземплярам из Лчашена (#339, #20) свойственны размеры длины альвеолярного ряда несколько ниже средних (30,7% и 32,9%), одному (#229) – средние размеры, а экземпляру из Двина – немного выше средних. Что касается длины диастемы, следует отметить, что среди черепов лошадей из Лчашена встречаются экземпляры как с относительно короткой диастемой (18,9% основной длины # 20), так и с длинной (23,4% основной длины # 339).

По форме глазницы черепá лошадей весьма разнообразны. Встречаются экземпляры с крупной глазницей, как например, череп из Двина, у которого горизонтальный диаметр достигает 15.4% основной длины, и череп с мелкой орбитой (Лчашен #339), горизонтальный диаметр которой всего 12.3%. Глазницы – удлинённые по форме, и только у двух экземпляров (Лчашен # 20 и # 229) имеют почти круглую форму.

Перейдем к рассмотрению костей конечностей, гораздо более многочисленных в изученном материале, чем черепа и их фрагменты. Как мы уже отмечали, в костных остатках из раскопок представлены все элементы скелета, но, как обычно, преобладают неповрежденные или малоповрежденные длинные трубчатые и прежде всего пястные и плюсневые кости (рис.3).



Рис. 3. Пястные (а) и плюсневые (б) кости лошадей.

Наиболее обширная серия пястных костей (27 экземпляров из разновременных погребений) из раскопок памятника Лори Берд. Минимальные размеры пясти, 210 мм, констатированы у двух экземпляров (погребение 56, VII-VI вв. до н.э.). В том же погребении обнаружены более крупные пясти - 239-244 мм. Различия между этими двумя экземплярами составляет свыше 30 мм, величину не маленькую.

Наибольшее количество пястей характеризуется величиной от 230 до 239 мм (45%), и эти размеры можно считать типичными для лорибердских лошадей, где среднее арифметическое равно 230,5 мм. Некоторое разнообразие проявляется у пястей лошадей в относительной ширине диафиза. Так, например, отношение ширины диафиза к общей длине колеблется в пределах 12,0-15,7%, составляя в среднем 14,8%.

По схеме Браунера (1916), лошади из погребений Лори Берд распределяются по группам следующим образом: крайне тонконогие – 3, тонконогие – 6, полутонконогие – 8 и средненогие – 4 экземпляра.

В погребениях средней бронзы Лчашена обнаружено 5 целых пястей, длина их колеблется в пределах 216 – 240 мм, в среднем 226,8 мм. Диапазон изменчивости значительно меньше и составляет 24 мм. Относительная ширина диафиза колеблется от 13,7 до 14,9% общей длины, в среднем 14,4%. Одна пясть принадлежит тонконогой особи, 4 других – полутонконогим.

В костных остатках из раскопок памятника Апаран обнаружено 4 целых, довольно близких по размерам (общая длина 230 - 233 мм, в среднем 231,5 мм) и по относительной ширине диафиза (14,1 - 15,0%) пясти. Среди лошадей из раскопок этого памятника были 3 тонконогие лошади и 1 полутонконогая.

В материалах из памятника средней бронзы Севан определена длина пясти в пределах 223-248 мм. По относительной ширине диафиза (11,6 -14,0%) лошади из этого памятника принадлежали крайне тонконогим (2 экз.) и тонконогим (3 экз.) особям.

В Ширикаване имеется 8 пястей лошади, длина пясти изменяется от 226 до 240 мм. Среднее арифметическое общей длины 232 мм. Относительная ширина диафиза в данном материале колеблется от 15,2 до 16,2% общей длины, в среднем 15,7%. Среди лошадей из раскопок Ширикавана мы можем выделить полутонконогих - 3, средненогих - 5 экземпляров.

Среди пяти целых пястей из памятника Шамшадин встречаются мелкие (длиной 198 мм и 203 мм) и более крупные (длиной 244 мм) экземпляры. Изменчивы в Шамшадинской серии также пропорции ширины диафиза, колеблющиеся от 12,7 (#8) до 17,1% (#6) общей длины, в среднем 14,9%. Лошади из этого памятника распределяются следующим образом: по одному экземпляру крайне тонконогие, полутонконогие и три экземпляра средненогих.

Из раскопок средневекового Двина мы располагаем пятью целыми пястями, среди них один сравнительно мелкий экземпляр - длиной 214 мм, остальные значительно крупнее - длиной до 248 мм (#2).

Пропорции ширины диафиза колеблются от 14,5 до 15,4%. Все лошади из этого памятника принадлежат полутонконогим особям.

В Цамакаберде всего 3 целых пясти, среди них: два сравнительно мелких (длиной 223 мм и 227 мм) экземпляры и один крупный экземпляр (длиной 246 мм). Пропорции длины диафиза колеблются от 11,3% до 14,0%. Одна лошадь из этого памятника принадлежит крайне тонконогим, две – тонконогим особям.

По одной пясти обнаружено в раскопках из памятников Кучак, Кашатаг и Арташат. Длина пясти у этих лошадей равна соответственно 224 мм, 226 мм и 220 мм. По пропорции длины диафиза они относятся к средненогим, тонконогим и полутонконогим лошадям.

Подводя итоги обзора пястных костей лошадей из раскопок, можно констатировать следующие выводы, имеющие важное значение для характеристики лошадей древней Армении: размеры пястей изменчивы и колеблются в относительно широких пределах в материалах из каждого отдельного памятника. Длина пясти невелика, составляя в основном от 198 до 240 мм. Лишь редкие экземпляры, обнаруженные в материалах из раскопок, достигают большей величины (11%). Примерно 46% пястей имеют длину от 203 до 229 мм. Средние величины общей длины пясти оказываются несколько ниже только у лошадей из памятников поздней бронзы и раннего железа, но это различие лишено статистической достоверности.

Характерно полное, исходя из полученных данных, отсутствие толстоногих лошадей. Полутолстоногие обнаружены только в материалах из раскопок памятников Шамшадин и Севан, и, судя по исследованным 12 разновременным археологическим памятникам, основную массу составляют полутонконогие особи (38.7%); значительно меньший процент представляют тонконогие и средненогие лошади. Крайне тонконогие, принадлежащие, по-видимому, молодым особям, равно как и полутолстоногие лошади, по результатам нашего исследования крайне редки (по одному экземпляру в памятниках Шамирам, Севан).

Длина 27 плюсен из погребений Лори Берд изменяется от 258 мм до 290 мм. Относительно мелких размеров только 4 кости. Более 69% плюсен лошадей имеют длину в пределах 270-290 мм. Среднее арифметическое равно 277,7 мм.

Отношение ширины диафиза к общей длине плюсен у лорибердских экземпляров колеблется от 10.4% до 13.6% (свыше 46% общего количества плюсен из этого памятника имеют ширину диафиза от 11% до 12% общей длины). В остальных погребениях плюсны со столь широким диафизом не обнаружены.

Из раскопок погребений Лчашена мы располагаем 8-ю плюснами. Общая длина этих костей колеблется в схожих с лорибердской серией в пределах 262-286 мм. Наибольших размеров достигают два экз., имеющие длину 285 и 286 мм. У остальных общая длина плюсны в пределах 263-279 мм. Среднее арифметическое признака 272,2 мм.

По относительной ширине диафиза плюсны крайне изменчивы, среди них встречаются экземпляры с шириной менее 10,5%. Так, у плюсны, имеющей длину 286 мм, ширина диафиза составляет 10,4% общей длины, с другой стороны, экземпляр #11-32 имеет индекс ширины диафиза 12,4%, среднее арифметическое признака 11.4%.

Самая крупная плюсна лошади из раскопок средневекового Двина имеет длину 286 мм, самая мелкая – 277 мм, среднее арифметическое длины 282 мм, индекс ширины диафиза колеблется от 10,4 до 11,6%.

Четыре плюсны из памятника Бениамин имеют длину в пределах 275-285 мм. Среднее арифметическое признака 278,5мм. В материалах из Бениамина не обнаружено экземпляров с относительной шириной диафиза менее 11.5% общей длины, которые иногда встречаются в материалах из других памятников.

В отношении длины плюсен из памятников средней бронзы наблюдается сходная картина, где плюсневые кости в материалах из раскопок представлены двумя экземплярами, и длина плюсен колеблется в следующих пределах: 274-285 мм (Кучак), 277-278 мм (Апаран), 277-281 мм (Ширакаван) и 261-273 мм (Севан).

Итак, общие размеры плюсен, так же как и пястных костей, довольно изменчивы – от 258 мм до 292 мм. Длину менее 270 мм и более 290 мм имеют очень немногие экземпляры. Среднее арифметическое длины плюсны оказывается несколько выше только у лошадей из античных и средневековых памятников. Однако это различие лишено статистической достоверности.

Очень изменчивы и пропорции плюсен. Индекс ширины диафиза колеблется у исследованных костей от 10,4% до 13,6%. Особо тонкокостные плюсны (15 экз.) с величиной индекса менее 11% обнаружены почти во всех памятниках и, видимо, довольно редки у лошадей из памятников Ширакаван и Бениамин (возможно, это связано с небольшим количеством исследуемого материала).

Суммируя данные по всем памятникам, мы получаем следующее распределение вариантов по отдельным группам относительной ширины диафиза: наиболее характерны плюсны, имеющие ширину диафиза от 11 до 12% общей длины. К этой группе принадлежит половина всех исследованных экземпляров. Реже встречаются плюсны с индексом диафиза 12-13%. Более ширококостные плюсны являются редким исключением [3,6].

Из 34 имеющихся целых плечевых костей лошадей наиболее крупных размеров (320 мм) кости из раскопок Кучак и Лори Берд (56 погребение). Минимальные размеры 250 и 259 мм имеют только 2 экз. из раскопок Айривана. Наиболее многочисленны экземпляры, у которых абсолютная длина плечевой кости находится в пределах 290-310 мм.

Подробнее следует остановиться на таком признаке плечевой кости, как ширина нижнего суставного блока, поскольку фрагменты подобного рода в материалах из раскопок обычны. По всем памятникам ширина блока изменяется в общем в сходных пределах от 71 до 84 мм.

Определенный интерес представляет небольшая серия лучевых костей, насчитывающая 44 экземпляра. Более 1/3 всех имеющихся в нашем распоряжении лучевых костей происходит из погребений Лори Берда. Минимальная длина лучевых костей из этого памятника 294 мм (#56), максимальная 368 мм. Выделяются особо крупными размерами кости длиной 353-368 мм (8 экз. из погребений X-IX и VII-VI вв. до н.э.), у остальных длина не превышает 350 мм. Среднее арифметическое общей длины кости 334,8 мм.

Ширина диафиза в отношении к общей длине кости составляет от 10,0% до 12,3%, в среднем – 11,3%. Наибольшее количество вариантов в классе 11,2-11,6%. Изменчивость индекса диафиза в классе от 11,0-11,8% охватывает 56% всех экземпляров.

В материалах из памятника Ширакаван минимальная длина лучевых костей 340 мм, имеются два более крупных экземпляра длиной 351 и 353 мм, среднее арифметическое длины 346,1 мм. Ширина диафиза в отношении к общей длине кости составляет от 11,0% до 13,1%, в среднем – 11,9%. Четыре лучевые кости из Цамакаберда имеют общую длину от 324 до 347 мм, индекс ширины диафиза у них 10,1-12,5%.

Целые бедренные кости лошадей в материалах из раскопок представляют большую редкость. Четыре экземпляра из погребений Лчашена имеют общую длину от 375 мм до 398 мм. О том, что у лошадей с территории Армении должны встречаться бедренные кости более крупных размеров, свидетельствуют материалы из лорибердских погребений. Так, в погребении #63 длина колеблется от 358 мм до 400 мм, а в погребении #56 обнаружены два экземпляра длиной 418 мм (оба погребения VII-VI вв. до н.э.). Длинные бедренные кости обнаружены и в памятниках Мецамор – 385 мм, Цамакаберд – 374 мм, Кучак – 404 мм.

К сожалению, количество хорошо сохранившихся берцовых костей лошадей по всем памятникам ограничивается 38 экземплярами. В основном они происходят из раскопок погребений Лори Берд. Наибольшая длина у кости из погребения #77 (средняя бронза) – 450 мм, у остальных 34 экземпляров длина кости не превышает 390 мм. Наименьшая длина (320 мм) также отмечена у лорибердского экземпляра (погребение #56). Основная масса берцовых костей характеризуется длиной от 350 мм до 380 мм.

Относительная ширина диафиза берцовых костей во всем материале в целом колеблется от 10.3% (погребение #64, VII-VI вв. до н.э.) до 12.5% (погребение #77, средняя бронза). Наиболее многочисленны экземпляры с относительной шириной диафиза, равной 11-12% общей длины.

Ширина нижнего эпифиза берцовых костей, измеренная как на целых экземплярах, так и на более многочисленных фрагментах, особенно сильно изменяется в материале из раскопок погребений Лори Берд – от 60 до 82 мм. В остальных памятниках (по одному экземпляру) изменчивость признака несколько меньше; у большинства берцовых костей ширина нижнего эпифиза берцовых костей находится в пределах 70-78 мм.

Серии изученных трубчатых костей лошадей из разных памятников относительно невелики. В большем количестве, как мы уже отмечали, были определены таранные, пяточные кости и фаланги пальцев. Избегая загромождения текста таблицами, приведем лишь данные об изменчивости общей длины таранной кости. Во всех исследованных памятниках общая длина таранной кости находится в пределах 55-67 мм, и только три экземпляра (из памятников античности и средневековья) имеют общую длину 72-74 мм.

Статистически достоверные различия обнаруживаются только при сравнении костей из памятника Лори Берд с серией из памятника Двин ($Mdiff=3.54$).

Общая длина путовых костей по всем памятникам изменяется преимущественно в пределах от 70 мм до 95 мм. Только одна кость из раскопок крепости Севан достигает 99 мм. Ни одной из рассмотренных ранее костей не свойственны столь сильные изменения общих размеров, как это наблюдается у путовых костей, среди которых длина наибольших экземпляров почти на 70% превышает длину наименьшего. Средние арифметические по всем памятникам, кроме средневекового памятника Двин, в пределах от 77,6 мм (Шенгавит) до 88,6 мм (Ширакаван). Средняя величина путовых костей у лошадей из Двина достигает 93,4мм.

На общем фоне широких различий, наблюдающихся в размерах путовых костей в каждом из памятников, едва ли этим различиям в средних арифметических следует придавать серьезное значение. Не исключена возможность, что они объясняются просто ограниченностью материала из раскопок Двина. Исключительно широка и изменчивость пропорций путовых костей. Например, отношение ширины диафиза к общей длине кости только из раскопок Лори Берда колеблется от 33.3 до 46.2%. Широкая изменчивость пропорций выражается и в средних величинах. Однако очень тонкие и очень толстые экземпляры сравнительно редки, у основной массы относительная ширина диафиза составляет от 34 до 44% общей длины.

Сильные изменения абсолютных размеров и пропорций отмечаются и среди копытных костей. Наибольшая ширина копытных костей в Ширакаванской серии, насчитывающей 7 экземпляров, составляет от 77 мм до 84 мм, и только у одного экземпляра из памятника Бениамин копытная кость несколько шире – 88 мм. Сильно колеблются и абсолютные размеры высоты копыт, как в материале из раскопок Ширакавана (48-58мм), так и Шенгавита (45-51 мм). Среднее арифметическое наименьшее у экземпляров из Апарана – 51,3 мм, по остальным памятникам оно незначительно выше – 53,2-53,8мм. Индекс ширины копыта, представляющий собой отношение наибольшей ширины кости к длине ее передней стенки, также сильно колеблется, например, серия из Ширакавана колеблется в пределах 132,7-162,7%.

Интересно, что очень высоким значением индекса характеризуются экземпляры из раскопок памятника III тысячелетия до н.э. - Ширакаван. Если у одного из них этот индекс составляет 132,7, то у двух других он достигает 160,4-162,7, указывая на значительную ширину копыта. Таким образом, в изученном материале мы встречаемся с самыми разнообразными по размерам и строению фалангами. Редко они узкие и высокие, чаще – широкие и низкие. Особенно широкие и низкие копыта наблюдаются у лошадей из раскопок Апарана, Ширакавана и Бениамина.

Имеющиеся в исследованном материале черепа, сохранившиеся нижние челюсти и длинные трубчатые кости конечностей дают возможность составить представление о росте лошадей древней Армении. Пользуясь для этой цели методом, предложенным Виттом [1], мы получили следующие весьма интересные данные, устанавливающие, что крупные лошади ростом в холке 152-160 см обнаружены только в материалах из раскопок памятников ранней (Ширакаван), средней (XVIII-XVI вв. до н.э.), поздней (VII-VI вв. до н.э.) бронзы и железного века - Лори Берд. Однако в этих памятниках они довольно редки (всего 2% из общего количества костей лошадей, участвующих в распределении по размерным группам - 252 экз.). Весьма немногочисленны и очень мелкие и мелкие лошади ростом до 128 см (соответственно 1.5 и 4.3%). Обнаружены они в памятниках железного века и средневековья, за исключением одной особи из памятника ранней бронзы – Мецамор.

Несомненно, что основную массу составляли средние и рослые особи, высотой в холке 136-144см (45.2%) и 144-152см (34%). Небольшую группу составляли особи ростом 128-136см, т.е. принадлежащие к малорослым лошадям. На их долю приходится всего 11.5%, но встречаются они в материалах из раскопок почти всех археологических памятников.

Подводя итоги проведенного исследования, не очень обширного, но не лишённого интереса остеологического материала, обобщая данные по остеометрии лошадей, нужно подчеркнуть его широкое разнообразие. Сравнительное изучение посткраниального скелета лошадей из разновременных археологических памятников вводит в научный оборот новые уникальные сведения, дополняющие имевшиеся в распоряжении исследователей данные.

ЛИТЕРАТУРА

1. Витт В.О. Лошади Пазырыкских курганов. Сов. Археология. 172-173, 1952.
2. Громова Вера. История лошадей в Старом Свете. I. Обзор и описание. II. Эволюция и классификация. Тр. ПИН АН СССР, XVII, 1-374, 2-164, 1949.
3. Манасерян Н., Мирзоян Л.. Лошади из погребений эпохи бронзы и раннего железа. Вестник МАНЕБ. 7, 31, 34-36, 2000.
4. Междумян С.К. Палеофауна эпох неолита, бронзы и железа на территории Армении. Изд. АН Арм. ССР. Ереван. 1-176, 1972.
5. Цалкин В.И. Материалы для истории скотоводства и охоты в Древней Руси. Материалы и исследования по археологии СССР. N51. 1956. -55.
6. Nina Manaseryan. The Stature of Horses in Armenian Bronze and Early Iron Age Burials. Horses and Humans: The Evolution of Human-Equine Relationships. Bar International Series 1560, p. 271-274, 2006.

Автор выражает глубокую признательность руководителям археологических отрядов, в ходе работ которых собрана значительная часть изученного материала.

Поступила 22.10.2010



Биол. журн. Армении, 1 (63), 2011

ОСОБЕННОСТИ ДЕЙСТВИЯ СВЕРХМАЛЫХ ДОЗ НЕКОТОРЫХ ЭФИРОВ И АМИДОВ ХОЛИНА НА ВНЕКЛЕТОЧНУЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ОДИНОЧНЫХ МОТОНЕЙРОНОВ СПИННОГО МОЗГА КРЫС В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ГИПЕРТИРЕОЗА

Т.С. ХАЧАТРЯН, А.Э. АВАКЯН, В.О. ТОПУЗЯН,
Э.Ю. АРУТЮНЯН, И.Р. КАРАПЕТЯН

Институт тонкой органической химии им. А. Л. Мнджояна НАН РА,
Ереванский базовый медицинский колледж № 1, ООО «ТИАР», Ереван

Обсуждается вопрос применения 3 синтетических производных холина – йодметилата 2 – (диметиламино) этилового эфира N – (п – метоксибензоил) – DL – фенилаланина, йодметилата 2 – (диметиламино) этилового эфира N – бензоил – DL – валина и йодметилата 2 – (диметиламино) этилового амида N – (п – метоксибензоил) – DL – фенилаланина у крыс в условиях экспериментально вызванной патологии щитовидной железы – гипертиреозе. Полученные результаты свидетельствуют о положительном эффекте сверхмалых доз данного комплекса соединений на внеклеточную фоновую и вызванную электрическую активность одиночных мотонейронов спинного мозга крыс в условиях гипертиреоза. Регистрация и анализ электрофизиологических показателей спинного мозга крыс проводились посредством специальных программ в режиме *on-line*.

Мотонейроны – фоновая активность – вызванная активность – гипертиреоз – холиновые производные

Ուսումնասիրվել է խոլինի 3 սինթետիկ ածանցյալների՝ յոդմեթիլատ 2—(դի-մեթիլամինո) էթիլ էթերի N—(պ—մեթօքսիբենզոիլ)—DL—ֆենիլալանինի, յոդմեթիլատ 2—(դի-մեթիլամինո) էթիլ էթերի N—բենզոիլ—DL—վալինի և յոդմեթիլատ 2—(դի-մեթիլամինո) էթիլ ամիդի N—(պ—մեթօքսիբենզոիլ)—DL—ֆենիլալանինի ազդեցությունը առնետների վահանագեղձի փորձարարական ախտահարման՝ հիպերթիրեոզի ժամանակ: Ստացված տվյալները վկայում են, որ քիմիական միացությունների գերցածր չափաբաժինները դրական ազդեցություն են թողնում ողնուղեղի առանձին շարժանէյրոնների էլակետային և հրահրված արտաբջջային էլեկտրական ակտիվության վրա հիպերթիրեոզի պայմաններում: Ողնուղեղի էլեկտրաֆիզիոլոգիական ցուցանիշների գրանցումը և վերլուծությունը կատարվել են հատուկ ծրագրերով՝ *on-line* ռեժիմում:

Շարժանէյրոններ – էլակետային ակտիվություն – հրահրված ակտիվություն – հիպերթիրեոզ – խոլինի ածանցյալներ

In these series of investigations the issue of the use of 3 choline synthetic derivatives – iod – methylate 2 – (dimethylamino) ethyl – N – (p – metoxybenzoil) – DL – phenilalanyn ether, iod – methylate 2 – (dimethylamino) ethyl – N – benzoil – DL – valin ether and iod – methylate 2 – (dimethylamino) ethyl – N – (p – metoxybenzoil) – DL – phenilalanyn amid on rats with experimental hyperthyroidism has been discussed. The obtained results show the positive effect of over small dozes of these substances complex on extracellular background and

evoked electric activity of rat's spinal cord single motoneurons in condition of hypothyroidism. The recording and analysis of the electrophysiological factors of rats spinal cord was conducted with using a special software in on-line mode.

Motoneurons – background activity – evoked activity –hyperthyroidism – choline derivatives

Известно, что болезни щитовидной железы (ЩЖ) являются одной из самых распространённых форм патологии человека. В настоящее время одними из наиболее распространённых патологий её являются дисфункции – гипотиреоз и гипертиреоз (ГПРТ).

ГПРТ (диффузный токсический зоб, базедова болезнь, тиреотоксикоз, болезнь Грэвса) является клиническим синдромом, обратным гипотиреозу, и характеризуется повышенной выработкой гормонов ЩЖ в организме. При ГПРТ полиморфные фолликулы ЩЖ приобретают неправильные контуры, а их просвет – щелевидную или неправильную форму в связи с тем, что выстилающий их тиреоидный эпителий, разрастаясь, образует утолщение фолликулярной стенки (так называемые сандерсоновские подушечки) или сосочки, нередко сильно разветвлённые, вдающиеся в просвет фолликулов (интрафолликулярная гиперплазия тиреоидного эпителия). Коллоид, содержащийся внутри фолликулов, в таких ЩЖ преимущественно жидкой консистенции и часто пронизан многочисленными различной величины резорбционными вакуолями. Клетки фолликулярного эпителия приобретают высокопризматическую или цилиндрическую форму (особенно в сандерсоновских подушечках), кровеносные сосуды резко полнокровны, строма обычно умеренно развита. В большом количестве встречаются интерфолликулярные островки или комплексы, образованные сочными клетками тиреоидного эпителия [1, 20]. Для ГПРТ характерно постоянное повышение температуры тела, частые головные боли, учащенное сердцебиение, повышение артериального давления. У больного может отмечаться эмоциональная неуравновешенность, мелкое дрожание рук, век, а также всего тела, склонность к поносам и повышенный аппетит. Эмоциональная неуравновешенность дает о себе знать в виде частой плаксивости, чрезмерной возбудимости, нарушений сна, а также быстрой смены настроения [18, 21]. Интересен механизм образования базедова зоба, механизм увеличения ЩЖ при ГПРТ. Усиленное усвоение йода из пищи в кишечнике приводит к повышению уровня его в крови. ЩЖ увеличивает продукцию тиреоидных гормонов, повышается их уровень в плазме крови. Гипофиз реагирует на это снижением секреции и выделения в кровь тиреотропного гормона (ТТГ). ЩЖ, сообразно с новым уровнем ТТГ в плазме крови, казалось бы, должна снизить секрецию тиреоидных гормонов. Но она этого сделать не может. Йод непрерывно в избытке поступает с кровью к ЩЖ, рецепторы ее клеток с максимальной возможностью захватывают излишний йод из крови и отправляют его в клетки ЩЖ для синтеза гормонов. Их уровень в крови постоянно увеличивается. Гипофиз изо всех сил продолжает снижать уровень ТТГ для того, чтобы вызвать снижение синтеза тиреоидных гормонов ЩЖ. Но теперь железа совсем не реагирует на команды гипофиза и на упавший ниже предельной нормы ТТГ в крови. Теперь ЩЖ переполнена йодом и стремится избавиться от его излишков. Синтез тиреоидных гормонов заметно усиливается, и увеличивается выделение их в кровь: по-другому избавиться от лишнего йода железа не умеет. Для усиленной продукции гормонов необходимо и дополнительное количество белка. Данный белок ЩЖ берёт из крови. Необходимо ещё и дополнительное количество коллоида – его продуцирует сама ЩЖ. В результате ЩЖ от таких сверхнагрузок увеличивается в размерах.

У человека и других млекопитающих выделяют легкую, среднюю и тяжелую формы течения ГПРТ. При лёгкой форме похудание выражено умеренно, тахикардия не превышает 100 ударов в 1 мин, ритм сердечных сокращений не изме-

няется, признаков нарушения функций желез внутренней секреции (кроме ЩЖ) не отмечается. ГПРТ средней тяжести характеризуется выраженным похуданием, тахикардией, достигающей 100—120 ударов в 1 мин (особенностью тахикардии является ее стабильный характер, не зависящий от положения тела больного, предшествующего сну или длительного периода покоя), кратковременными изменениями сердечного ритма, нарушениями углеводного обмена, желудочно-кишечными расстройствами (частым жидким стулом), снижением концентрации холестерина в крови, постепенно нарастающими признаками надпочечниковой недостаточности. Тяжёлый ГПРТ является результатом длительно нелеченного или плохо леченного ГПРТ. При этой форме отмечаются тяжелые нарушения функций отдельных органов и систем [1].

В корригировании вышеотмеченных нарушений особого внимания заслуживает применение холиновых эфиров и амидов аминокислот и пептидов, заслуживающих существенного внимания с точки зрения особенностей их синтеза и биологической активности, играющих важную роль в системе нейроэндокринной регуляции клетки, благодаря их сходству по химической структуре с нейротрансмиттером ацетилхолином [5, 6]. Согласно результатам исследований последних лет [24, 25], холиновыми эфирами осуществляется ряд важнейших функций в растениях, а также в организме человека и животных. Вместе с тем, отсутствуют сведения относительно применения эфиров холина при ГПРТ и результатов их действия на мотонейроны (МН) спинного мозга (СМ) у млекопитающих. Исходя из поиска оптимальных средств, стимулирующих и благоприятствующих лечению этих весьма сложных и распространённых патологий организма человека и животных и с учётом вышеотмеченных особенностей холиновых эфиров и амидов, нами проведён синтез трёх производных холина – йодметилата 2-(диметиламино) этилового эфира N-(п-метоксибензоил)-DL-фенилаланина (ДЭФ), йодметилата 2-(диметиламино) этилового эфира N-бензоил-DL-валина (ДЭВ) и йодметилата 2-(диметиламино) этилового амида N-(п-метоксибензоил) – DL- фенилаланина (ДАФ) с последующим электрофизиологическим исследованием их действия на МН СМ у гипотиреоидных крыс. В данной работе подводятся итоги длительного этапа исследований реакции нейрональных элементов СМ крыс на сверхслабые воздействия синтетическими производными холина в условиях экспериментально вызванного ГПРТ.

Материал и методика. Эксперименты были поставлены на 45 крысах – самцах, массой 220 – 250 г, разделённых на следующие подопытные группы: первая – интактные животные – 5 экз.; вторая – животные с экспериментальным ГПРТ – 10 экз.; третья – животные с экспериментальным ГПРТ, получавшие внутримышечные инъекции ДЭФ в дозе 10^{-15} М – 10 экземпляров; четвёртая – животные с экспериментальным ГПРТ, получавшие внутримышечные инъекции ДЭВ в дозе 10^{-15} М – 10 экз.; пятая – животные с экспериментальным ГПРТ, получавшие внутримышечные инъекции ДАФ в дозе 10^{-15} М – 10 экз.. Исследуемые соединения вводили подопытным животным в течение 1 месяца. ГПРТ вызывали ежедневным систематическим введением подопытным животным гормона ЩЖ L – тироксина в дозе 200 мкг/кг массы тела. За каждым животным в период дачи препаратов велось индивидуальное наблюдение с ежедневной регистрацией клинических показателей. Последующие электрофизиологические исследования биоэлектрических показателей СМ проводили в остром эксперименте: под эфирным наркозом крыс обездвигивали дитилином и переводили на искусственное дыхание; СМ пересекали новокаином ультразвуковым ножом на уровне Т2 – Т3. После прочной фиксации пояснично – крестцового отдела позвоночника в стереотаксическом приборе производили ламинэктомию данной области. Электрофизиологическими методами изучали внеклеточную фоновую (ФА) и вызванную (ВА) электрическую активность одиночных МН СМ у интактных и гипотиреоидных животных. Регистрацию и анализ внеклеточной ФА и ВА одиночных МН СМ производили с помощью специальных программ на компьютере. При записи ВА одиночных МН СМ проводили оценку стационарности престаимульной и постстимульной активности нейрона после электрического раздражения седалищного нерва. Выборка спайков проводилась с помощью амплитудного дискриминатора посредством программного анализа. Вычислялась сколь-

заящая частота (для каждых 10 межимпульсных интервалов с шагом 5 интервалов), сериальные гистограммы до 50 порядка, гистограммы межимпульсных интервалов, на основе которых вычислялась средняя частота фоновой нейрональной потока одиночных клеток, а также спайковая выборка нескольких (до 20) повторений до и после раздражения. Последующий анализ ФА и ВА одиночных МН СМ крыс осуществляли по алгоритму, подробно описанному в наших предыдущих статьях [2, 4, 7–9, 10].

Результаты и обсуждение. На рис. 1 приведены примеры кумулятивных (рис. 1, пункты 1–3, а, б) и суммированных (рис. 1, пункты 1–3, в) престаимпульсных и постстимульных гистограмм внеклеточной ФА и ВА одиночного МН СМ у интактных животных (глубина 1400 мк; пункт 1, а, б, в); у гипертиреоидных животных (глубина 1400 мк, пункт 2, а, б, в); у гипертиреоидных животных, получавших ДЭФ (глубина 1400 мк, пункт 3, а, б, в); у гипертиреоидных животных, получавших ДЭВ (глубина 1400 мк, пункт 4, а, б, в); у гипертиреоидных животных, получавших ДАФ (глубина 1400 мк; пункт 5, а, б, в).

При экстраклеточной регистрации ФА и ВА одиночных МН СМ у гипертиреоидных крыс наблюдается трансформация регулярного типа разряда ФА одиночного МН в пачечную “патологическую” активность (рис. 1, пункт 2, а, кривая 1) с почти полным исчезновением вызванного синаптического ответа (рис. 1, пункт 2, а, кривая 2), вызванное, вероятно, патологическим влиянием ГПРТ.

После введения ДЭФ наблюдается эффект стабилизации пачечной активности одиночного МН СМ с постепенным переходом в нормальный регулярный тип разряда МН с сохранением и увеличением вызванного синаптического ответа (рис. 1, пункт 3, а, кривые 1, 2), что свидетельствует об усилении действия ДЭФ. Что же касается импульсного потока (рис. 1, пункт 3, б), то здесь, после введения ДЭФ (доза 200 мкг/кг массы тела), он представлен регулярным видом фоновой нейрональной разряда МН. Аналогичные сдвиги вызванного ответа при ГПРТ в 2–3 раза отражены и на суммарных гистограммах (рис. 1, пункт 2, в), а при действии ДЭФ – на суммарных гистограммах (рис. 1, пункт 3, в). После введения ДЭВ в дозе, аналогичной ДЭФ (рис. 1, пункт 4, а, кривые 1, 2), наблюдается частичная трансформация пачечного типа ФА и ВА одиночного МН СМ в регулярный тип разряда; в картине импульсного потока (рис. 1, пункт 4, б) также продемонстрирован регулярный вид фоновой разряда МН, но, по сравнению с картиной импульсного потока, полученной при применении ДЭФ (рис. 1, пункт 3, б), восстановление фоновой нейрональной разряда одиночного МН СМ выражено гораздо слабее, что позволяет заключить о более слабо выраженном действии ДЭВ на фоновую ритмику одиночных МН СМ крыс по сравнению с ДЭФ. На суммарных гистограммах (рис. 1, пункт 4, в) при применении ДЭВ отражены сдвиги вызванного ответа одиночного МН СМ в 1–2 раза, что в лишний раз подтверждает более слабое протекторное действие ДЭВ по сравнению с ДЭФ. После введения ДАФ в дозе, аналогичной ДЭФ и ДЭВ (рис. 1, пункт 5, а, кривые 1, 2), наблюдается более усиленный эффект трансформации пачечного типа ФА и ВА одиночного МН СМ по сравнению с ДЭФ и ДЭВ; в картине импульсного потока (рис. 1, пункт 5, б) показан эффект восстановления практически до нормы фоновой нейрональной разряда с переходом его в регулярный тип ответа МН. На суммарных гистограммах при применении ДАФ представлено резкое усиление вызванного ответа одиночного МН СМ в 5–6 раз (рис. 1, пункт 5, в), что говорит о более сильном, активирующем действии ДАФ на вызванную ритмику одиночных МН СМ по сравнению с ДЭФ и ДЭВ. Анализируя рисунок, можно сделать вывод об активирующем, протекторном действии сверхмалых доз (СМД) холиновых производных на внеклеточную ФА и ВА одиночных МН СМ крыс при экспериментальной дисфункции ЦЖ – ГПРТ.

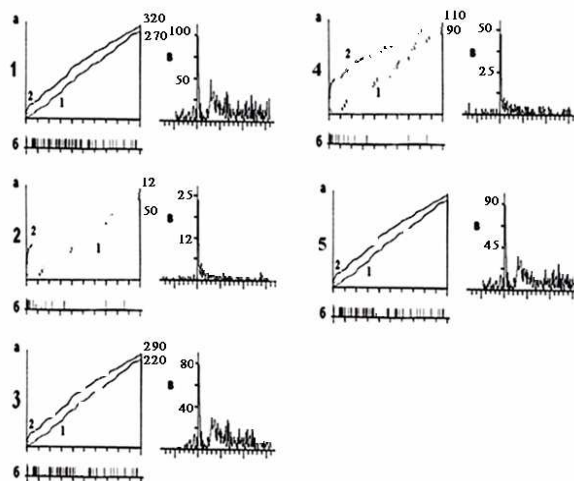


Рис. 1. Примеры кумулятивных (а) и суммированных (в) пре- и постстимульных гистограмм внеклеточной фоновой и вызванной активности одиночных мотонейронов вентрального рога спинного мозга крыс в норме (1 а, б, в); у гипертиреозидных крыс (2. а, б, в); у гипертиреозидных крыс, получавших ДЭФ (3, а, б, в); у гипертиреозидных крыс, получавших ДЭВ (4 а, б, в); у гипертиреозидных крыс, получавших ДЭФ (5 а, б, в). Глубина отведения всех 5 мотонейронов – 1400 мк. На «а»: ордината – число импульсов до и после стимуляции нерва, абсцисса – время регистрации импульсного потока. На «б»: картина импульсного потока после стимуляции нерва в избранном интервале времени. На «в»: ордината – процент импульсов (в бинах) от числа проб, абсцисса – последовательность бинов.

Подводя итоги данного исследования, считаем необходимым отметить, что при изучении действия СМД холиновых производных при экспериментальной патологии ЦЖ крыс – ГПРТ, нами был получен весьма неожиданный результат. Первоначальная доза каждого исследуемого препарата (10^{-3} М) была не только активной для МН, но и довольно токсичной, поэтому пришлось перейти на менее концентрированный раствор. Доза на четыре порядка ниже первоначальной оказалась не только менее токсичной, но и более эффективной. Дальнейшее уменьшение концентрации привело к росту эффекта, он достиг максимума (при 10^{-15} М), затем снизился до уровня (при 10^{-17} М), практически совпадающего с контрольными результатами. Исходя из вышеизложенного, оптимальной дозой препаратов, использующихся для лечения ГПРТ, мы считаем дозу 10^{-15} М. Уровень биологической организации, на котором проявляется действие СМД биологически активных веществ (БАВ), также весьма разнообразен – от макромолекул, клеток, органов и тканей до животных, растительных организмов и даже популяций. Сказанное не означает, что эффект наблюдался при СМД любого БАВ на любом биологическом объекте. Следует отметить, что получение эффекта при действии вещества в концентрациях 10^{-13} – 10^{-17} М и ниже нельзя, вероятно, связать с какой-то определённой структурой вещества или ступенью биологической организации. Из литературных данных [12–13, 16] и наших собственных исследований можно сделать вывод, что в проявлениях влияния на клеточный метаболизм СМД БАВ обнаруживают много общих особенностей, которые касаются как формальных признаков (дозовые зависимости), так и показателей биологической активности. Природа этого феномена может быть связана с общностью критических мишеней, например, клеточных и субклеточных мембран, а также с особенностями

кинетики реакций, в которых важную роль играют слабые взаимодействия. К числу характерных для эффектов СМД свойств следует отнести:

- немонотонную, полимодальную зависимость «доза – эффект». В большинстве случаев максимумы активности наблюдаются в определённых интервалах доз, разделённых между собой так называемой “мёртвой зоной”;
- изменение чувствительности (как правило, увеличение) биообъекта к действию разнообразных агентов – как эндогенных, так и экзогенных (последние могут быть как той же, что в случае воздействия СМД, так и иной природы);
- проявление кинетических парадоксов, а именно возможность уловить эффект СМД БАВ, когда в клетке или организме имеется то же вещество в дозах на несколько порядков выше, а также влияние на рецептор вещества в дозах на порядки более низких, чем константы диссоциации комплекса лиганд – рецептор;
- зависимость «знака» эффекта от начальных характеристик объекта;
- «расслоение» свойств БАВ по мере уменьшения его концентраций, при котором ещё сохраняется активность или исчезают побочные эффекты.

Общие закономерности влияния сверхмалых доз препаратов наиболее ярко проявляются при изучении дозовых зависимостей. В некоторых случаях эта зависимость бимодальная: эффект возрастает при СМД препаратов, затем при увеличении дозы уменьшается, сменяется “мёртвой зоной” и вновь усиливается. Иногда в дозовой зависимости обнаруживается стадия “перемены знака” эффекта. Например, если в области СМД отмечалась ингибирующая активность, то по мере роста концентрации она сменялась на стимулирующую, а затем вновь проявлялся ингибирующий эффект [3, 23].

В результате анализа полученных данных мы пришли к выводу, что в целом имеется положительный эффект от применения СМД холиновых производных при ГПРТ, в особенности дозы 10^{-15} М. Итак, результаты ранее проведенных исследований действия холиновых производных [11, 14–15, 19, 22, 26], а также результаты данной серии исследований показали эффективность действия СМД холиновых производных, в особенности ДАФ, на внеклеточную ФА и ВА одиночных МН СМ крыс при экспериментально вызванном ГПРТ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бреславский А.С., Гордиенко В.М. Патологическая анатомия желёз внутренней секреции. Изд. «Здоров'я», Киев, с. 34–35, 1974.
2. Киприян Т.К., Хачатрян Т.С. Протекция гипоталамическим нейрогормоном острой нейродегенерации мотонейронов спинного мозга, вызванной змеиными ядами. Информационные технологии и управление, № 5, с. 68–75, 2007.
3. Матинян Л.А., Нагапетян Х.О., Андреасян А.С., Киприян Т.К., Хачатрян Т.С. Об усилении некоторых целебных воздействий. Вестник МАНЭБ, 12, 4, вып. 2, с. 157–159, 2007.
4. Матинян Л.А., Хачатрян Т.С., Киприян Т.К., Арутюнян Э.Ю., Авакян А.Э. Влияние трипсина, химо tripsина, лидазы на вызванную активность повреждённых травмой одиночных мотонейронов спинного мозга крыс. Вестник МАНЭБ, 13, 4, вып. 1, с. 117–120, 2008.
5. Мнджоян О.Л., Топузьян В.О. Методы синтеза и свойства β -диметиламиноэтиловых и холиновых эфиров аминокислот и пептидов. Успехи химии., L (12): 2198–2211, 1981.
6. Ткачук В.А. Молекулярные механизмы нейроэндокринной регуляции. Соросовский образовательный журнал, 6, с. 25–31, 1998.

7. *Хачатрян Т.С.* Действие лидазы и тироксина на фоновую электрическую активность одиночных пирамидных нейронов коры больших полушарий крыс. Биолог. журн. Армении, 59, 3–4, с. 198–202, 2007.
8. *Хачатрян Т.С.* Протекция тироксином изменений вызванной активности повреждённых травмой одиночных мотонейронов спинного мозга крыс. Биолог. журн. Армении, LX, 3, с. 64–67, 2008.
9. *Хачатрян Т.С., Киприян Т.К.* Изменение суммарной и одиночной электрической активности интернейронов и мотонейронов спинного мозга крыс при гипотиреозе и гипертиреозе. Информационные технологии и управление, 4–3, с. 46–51, 2006.
10. *Хачатрян Т.С., Нагапетян Х.О., Матинян Л.А.* Фитотерапия в сочетании с тироксином при органических повреждениях спинного мозга. Биолог. журн. Армении, LX, 4, с. 51–55, 2008.
11. *Brown M., Davies I.M., Moffat C.F., Redshaw J., Craft J.A.* Characterisation of choline esterases and their tissue and subcellular distribution in mussel (*Mytilus edulis*). Mar. Environ. Res., 3, 57, pp. 155–169, 2004.
12. *Degliesposti A.* Choline hydrochloride therapy of hyperthyroidism. Policlinico Part., 25, 59, pp. 839–841, 1952.
13. *Degliesposti A.* Effects of choline in hyperfunctioning thyroid adenoma in a child. Policlinico Part., 25, 59, pp. 837–839, 1952.
14. *Di Venosa G., Hermida L., Battle A., Fukuda H., Defain M. V., Mamone L., Rodriguez L., MacRobert A., Casas A.* Characterisation of liposomes containing aminolevulinic acid and derived esters. Photochem. Photobiol., 1, 92, pp. 1–9, 2008.
15. *Eibl K.H., Lewis G.P., Betts K., Linberg K.A., Gandorfer A., Kampik A., Fisher S.K.* The effect of alkylphosphocholines on intraretinal proliferation initiated by experimental retinal detachment. Invest. Ophthalmol. Vis. Sci., 48, 3, pp. 1305–1311, 2007.
16. *Giardino L., Giuliani A., Bettelli C., Calza L.* Thyroid hormone and retinoids affect motoneuron phenotype and reaction after axotomy in the spinal cord of adult rats. J. brain Res., 2, 925, pp. 122–132, 2002.
17. *Hamplova B., Novakova O., Tvrzicka E., Pelouch V., Novak F.* Effect of hypo- and hyperthyroid states on phospholipid composition in developing rat heart. J. Mol. Chem. Biochem., 1–2, 252, pp. 295–303, 2003.
18. *Holmes-McNary M.Q., Cheng W.L., Mar M.H., Fussel S., Zeisel S.H.* Choline and choline esters in human and rat milk and in infant formulas. Am. J. Clin. Nutr., 4, 64, pp. 572–576, 1996.
19. *Jonderko G., Straszecka J., Marcisz C., Wieczorek U.* Influence of treating hypothyroidism and hyperthyroidism upon physical reaction time. Pol. Arch. Med., 5, 88, pp. 295–301, 1992.
20. *Jorde R.* “Subclinical” thyroid disease. J. Tidsskr. Nor. Lageforen., 9, 122, pp. 938–940, 2002.
21. *Masson P., Froment M.T., Gillon E., Nachon F., Lockridge O., Schopfer L.M.* Hydrolysis of oxo- and thio-esters by human butyrylcholinesterase. Biochim. Biophys. Acta 1774, 1, pp. 16–34, 2007.
22. *Mellon E.A., Beesam R.S., Kasam M., Baumgardner J.E., Borthakur A., Witschey W.R. Jr., Reddy R.* Single shot T1rho magnetic resonance imaging of metabolically generated water in vivo. J. Adv. Exp. Med. Biol., 645, pp. 279–286, 2009.
23. *Terkeltaub R.* Physiologic and pathologic functions of the NPP nucleotide pyrophosphatase/phosphodiesterase family focusing on NPP1 in calcification. Purinergic Signal., 2, 2, pp. 371–377, 2006.
24. *Walz I., Schwack W.* Multienzyme inhibition assay for residue analysis of insecticidal organophosphates and carbamates. Argic. Food. Chem., 26, 55, pp. 10563–10571, 2007.
25. *Zeisel S. H.* Choline: Needed for Normal Development of Memory. Am. J. Clin. Nutr., 19, 905, pp. 528–531, 2000.

Поступила 25.10.2010



Биол. журн. Армении, 1 (63), 2011

ВЛИЯНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ БОДРСТВУЮЩИХ КРЫС В НОРМЕ И ПОСЛЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЛЯ ПИТЬЯ ОМАГНИЧЕННОЙ ВОДЫ

Р.Ш. САРКИСЯН, Х.О. НАГАПЕТЯН, В.Р. САРКИСЯН,
Р.А. АРУТЮНЯН, В.Т. ВАРДАНЯН, А.М. МАНУКЯН

Институт физиологии им. Л.А.Орбели НАН РА

С применением нового аппаратного комплекса “Биоскоп” показано, что в экстремальных условиях использование омагниченной воды для питья приводит к выраженным изменениям активности вегетативной, эмоциональной и психической компонент жизнедеятельности организма крыс.

Стресс - омагниченная вода-дистанционная оценка физиологического состояния организма

«Բիոսկոպ» համալիր սարքավորման միջոցով ցույց է տրված, որ էքստրեմալ պայմաններում մագնիսացված ջրի օգտագործումը խմելու համար հանգեցնում է առնետների օրգանիզմի կենսագործունեության վեգետատիվ, հուզաին և հոգեկան բաղադրիչների ակտիվության արտահայտված փոփոխությունների:

Մթերն – մագնիսացված ջուր – օրգանիզմի ֆիզիոլոգիական վիճակի հեռահար գնահատում

With application of new device called “Bioscope” it is shown, that in extreme conditions the use of magnetized drinking water leads to the expressed changes in vegetative, emotional and mental components activities to sustain living of rat organisms.

Stress - magnetized water-remote estimation of a physiological state of an organism

Известно, что обычная вода, пройдя между магнитными полюсами, приобретает замечательные свойства. Омагниченная вода становится биологически активной и может оказывать терапевтическое действие [6]. Эксперименты показали, что при использовании омагниченной воды повышается проницаемость биологических мембран тканевых клеток, снижается количество холестерина в крови и печени. При применении омагниченной воды повышается также обмен веществ в организме, она способствует выделению мелких камней из почек и регулирует артериальное давление [6]. Приведенные факты указывают на существование определенного отличия в характере биологической активности организма в зависимости от того, какая вода использовалась в качестве питья - обычная или омагниченная. Несомненный интерес представляет также вопрос, в какой мере тип используемой воды может повлиять на физиологическое состояние организма не только в обычных, но и в экстремальных ситуациях. В связи с этим особый интерес представляет

“Биоскоп” разработан в институте физиологии им. Л.А.Орбели НАН РА. Как показали многочисленные эксперименты, “Биоскоп” нечувствителен к обычным физическим воздействиям. Однако, если в непосредственной близости от него расположить биологический объект, в его показаниях формируются характерные осцилляции. Сигналы “Биоскопа” дистанционно отражают уровень физиологической активности организма и все параметры, характеризующие состояние его различных иерархических уровней, изначально интегрированы в его показания. Выраженность сигналов аппаратуры различна для разных биологических систем, вместе с тем ее сигналы меняются и при изменении физиологической активности организма [4,5].

В данной работе исследована возможность использования “Биоскопа” для дистанционной оценки особенностей физиологического состояния бодрствующих крыс в норме и после применения омагниченной воды, а также выявления характера изменений, которые формируются в состоянии крыс во время и после эмоционально-звукового стресса (ЭЗС) [1].

Материал и методика. Конструктивно биоскоп состоит из источника светового излучения, фотоприемника и датчика - стеклянной пластины, покрытой непрозрачным материалом (плотная черная бумага или тонкая непрозрачная пластмасса). Источник излучения (полупроводниковый лазер), стеклянная пластина и фотоприемник полностью изолированы от внешнего света покрывающим материалом и металлическим корпусом [7]. Регистрируется суммарная интенсивность внутренней освещенности стеклянной пластины и покрывающего ее материала. При регистрации интенсивности отраженного света используется принятый в фотометрических измерениях метод вычитания от исходного сигнала фотоприемника (50 мВ) постоянной составляющей. После усиления (до 500 раз) этот разностный сигнал поступает в аналого-цифровой преобразователь и далее в ЭВМ для регистрации. Отклонение регистрируемого сигнала от контрольного уровня на 0.05% является статистически достоверным при уровне значимости $p < 0.01$. Согласно разработанному пакету программ, показания аппаратуры визуализируются на экране дисплея и запоминаются в ЭВМ для последующего анализа.

При использовании биоскопа нет необходимости в экранировке от внешних электрических или магнитных полей, а состояние животного можно бесконтактно оценивать в любой области ее тела. Чтобы обеспечить неизменность расстояния от животного до датчика биоскопа (10-15 мм), крысы помещались в специально сконструированную камеру, ограничивающую возможность их перемещения (рис. 1).

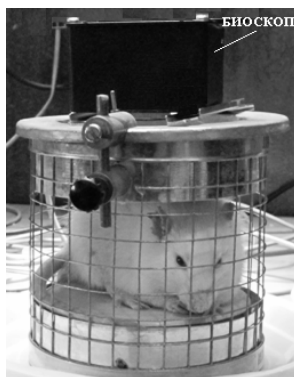


Рис.1. Дистанционная регистрация физиологического состояния бодрствующей крысы.

Дистанционные сигналы крыс регистрировались в течение 270 мин. Были проведены 2 серии экспериментов на 8-и половозрелых самках. В первой серии исследований оценивалось фи-

зиологическое состояние intactных животных, которым давалась обычная питьевая вода, во второй серии исследований крысам в течение 2 месяцев давалась омагниченная вода. Омагничивание питьевой воды осуществлялось каждый день в течение 3-х мин на специальной подставке со встроенным магнитным индуктором.

Во всех экспериментах со 120 по 150 мин регистрации животные подвергались ЭЗС. Для формирования ЭЗС озвучивалась одна и та же магнитофонная запись тревожных писков, которая была предварительно сделана при болевом сдавливании задней конечности крысы [1].

Анализ зарегистрированных сигналов осуществлялся с использованием пакета программ «Origin-8». Проводилась высокочастотная (выше 0.1 кол/мин) фильтрация зарегистрированных сигналов. Оценка плотности спектральной мощности (ПСМ) сигналов биоскопа проводилась методом быстрого преобразования Фурье. Для каждой серии экспериментов оценивалась усредненная ПСМ по всем использованным животным. Усредненные ПСМ сглаживались по 5 точкам и нормировались по значению полной мощности зарегистрированных сигналов.

Результаты и обсуждение. На рис. 2 представлены ПСМ для различных временных интервалов проведенных экспериментов в первой серии исследований. До формирования ЭЗС наблюдается выраженный пик в области частот 0,1-0,2 кол/мин (рис. 2А). В частотном интервале от 1 до 10 кол/мин мощность дистанционных сигналов сохраняется на уровне 10^{-7} , а в интервале от 10 до 100 кол/мин наблюдается резкий спад ПСМ. Во время формирования ЭЗС в частотном интервале 0.1-10 кол/мин на два порядка возрастает ПСМ дистанционных сигналов крыс (рис. 2Б). Значительное повышение уровня ПСМ имеет место и для сигналов в области частот 10-100 кол/мин. После стресса высокий уровень мощности сигналов биоскопа сохраняется в области частот 0,1-0,3 кол/мин, однако в целом наблюдается тенденция возврата сигнала к норме.

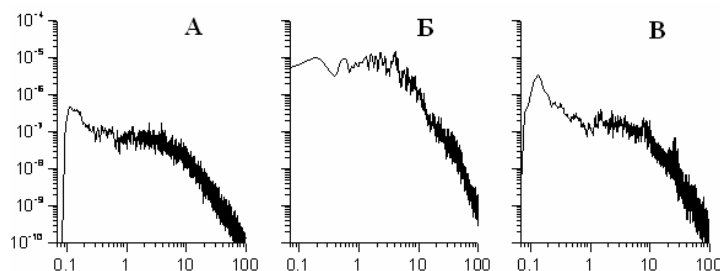


Рис. 2. Влияние эмоционального звукового стресса на дистанционные сигналы крыс после использования для питья обычной воды.

А, Б, В – спектры мощностей зарегистрированных сигналов до, во время и после эмоционального звукового стресса соответственно. По оси ординат – плотность спектра мощности; по оси абсцисс – частота сигналов (колебаний в минуту) в десятичной логарифмической шкале.

Во второй серии исследований до формирования эмоционального стресса ПСМ зарегистрированных сигналов по своей форме аналогична спектрограмме для животных, которые пили обычную воду (рис. 3А). Однако в этом случае в интервале частот 0,1-10 кол/мин мощность наблюдаемых колебаний в несколько раз превосходит ПСМ дистанционных сигналов животных из первой серии экспериментов. На рис. 3Б видно, что во время формирования ЭЗС наиболее выраженные изменения наблюдаются в области 0,1-0,3 кол/мин и в области 3-10 кол/мин. После стресса (рис. 3В) сохраняется высокий уровень мощности сигналов биоскопа в низкочастотной области (0,1-0,2 кол/мин) и имеет место понижение ПСМ сигналов в области от 1 до 10 кол/мин. При этом уровень их мощности на порядок ниже мощности сигналов до формирования ЭЗС.

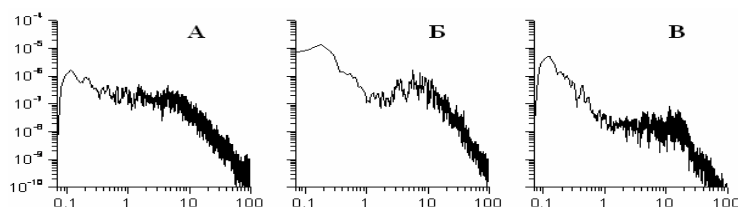


Рис. 3. Влияние эмоционального звукового стресса на дистанционные сигналы крыс после использования для питья омагниченной воды.

А, Б, В – спектры мощностей зарегистрированных сигналов до, во время и после эмоционального звукового стресса соответственно. По оси ординат – плотность спектра мощности; по оси абсцисс – частота сигналов (колебаний в минуту) в десятичной логарифмической шкале.

Для сравнительной оценки отличия ПСМ зарегистрированных сигналов на всех этапах проведенных экспериментов на рис.4 представлены относительные значения спектров мощностей сигналов крыс, которые пили омагниченную воду, к значениям ПСМ сигналов крыс, которые пили обычную воду. Как видно из рис. 4А, до формирования ЭЗС в отдельных спектральных областях имеет место 2-3-кратное отличие в значениях ПСМ дистанционных сигналов крыс. При формировании ЭЗС в области частот 1-4 кол/мин ПСМ сигналов крыс, которые пили омагниченную воду на 2 порядка меньше по сравнению с таковым крыс, которые пили обычную воду. Вместе с тем для более высоких областей частот (7-100 кол/мин) наблюдается примерно 3-5-кратное превышение мощностей сигналов для крыс, которые пили обычную воду. После ЭЗС (рис.4В) в низкочастотной области (0,1-0,2 кол/мин) увеличивается спектр сигнала для крыс, которые пили омагниченную воду. А в области 1-10 кол/мин уже наблюдается не 100-кратная, а лишь 10-кратная разница.

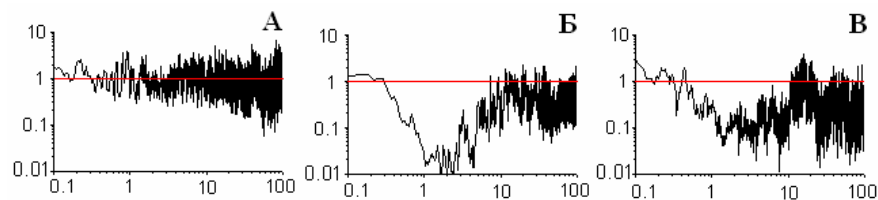


Рис. 4. Отношения спектров мощностей дистанционных сигналов крыс до (А), во время (Б) и после (В) эмоционального звукового стресса.

По оси ординат – отношение спектра мощности сигналов крыс после использования для питья омагниченной воды к спектру мощностей сигналов крыс после использования для питья обычной воды; по оси абсцисс – частота сигналов (колебаний в минуту) в десятичной логарифмической шкале.

Биоскоп реагирует на приближение всех биологических объектов. При этом, как было показано ранее [2], для фруктов сравнительно мощные колебания формируются в интервале частот до 1-2 кол/мин. То же самое имеет место для анестезированных животных. У бодрствующих крыс выраженные осцилляции дистанционных сигналов наблюдаются в интервале частот до 10-20 кол/мин. Вместе с тем у человека в области его ладони частота осцилляций может достигать 500-600 кол/мин.

Все это позволяет предположить, что низкочастотные колебания сигналов биоскопа (0,1-1 кол/мин) могут отражать выраженность вегетативной компоненты процессов жизнедеятельности организма. Осцилляции с частотами в интервале 1-10 кол/мин могут быть связаны с процессами восприятия и эмоциональной оцен-

В рамках такого подхода в качестве критерия характера и уровня активности процессов жизнедеятельности на том или ином иерархическом уровне организма может выступать выраженность сигналов биоскопа в соответствующих частотных интервалах спектрограммы.

В соответствии с таким подходом можно заключить, что у интактных крыс наиболее выражены вегетативная и эмоциональная компоненты жизнедеятельности организма. Во время ЭЗС их выраженность резко возрастает, а после ЭЗС наблюдается тенденция к возвращению физиологического состояния животного к норме.

У крыс, которые использовали для питья омагниченную воду, по сравнению с интактными животными наблюдается возрастание вклада вегетативной компоненты процессов жизнедеятельности организма. Вместе с тем в целом наблюдается определенное подавление процессов, связанных с эмоциональными и психическими процессами жизнедеятельности организма.

При формировании ЭЗС у животных, которым давали для питья омагниченную воду, роль вегетативной и эмоциональной компонент, как и у интактных крыс, по сравнению с нормой также возрастает. Однако их выраженность на 1-2 порядка ниже, чем у крыс, которые использовали для питья обычную воду. После ЭЗС у крыс, которые использовали для питья омагниченную воду, выраженность эмоциональной и психической компоненты процессов жизнедеятельности существенно ниже, чем у интактных крыс.

Сообразно полученным данным можно думать, что использование для питья омагниченной воды может оказывать стимулирующее воздействие на вегетативные процессы жизнедеятельности организма. При этом интересно обратить внимание на известный факт, что использование омагниченной воды для полива оказывает стимулирующее влияние на урожайность различных растений [6].

Результаты проведенных исследований с определенностью указывают на то, что использование простой или омагниченной воды в норме не приводит к существенному изменению характера активности различных иерархических уровней активности организма. Однако в экстремальных условиях (в частности при формировании ЭЗС) использование омагниченной воды для питья может привести к существенному подавлению выраженности эмоциональных и психических реакций организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нагапетян Х.О., Арутюнян Р.А., Матинян Л.А., Арутюнян К.Р., Нурбекян Л.В. Изменение температуры у молодых и взрослых крыс в условиях воздействия эмоционально-звукового и фиксационного стрессов. *Онтогенез*, 32, 2, с.154-156, 2001.
2. Саркисян В.Р. Влияние иммобилизационного и акустического стрессов на некоторые показатели функционального состояния крыс. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Ереван, 145, с. 2007.
3. Саркисян Р.Ш., Тер-Григорян С.А. Дистанционное воздействие живых систем на объекты окружающей среды. Доклады НАН РА, 102, 2, с.186-191, 2002.
4. Саркисян Р.Ш., Тер-Григорян С.А., Саркисян В.Р. Феномен дистанционных воздействий живых систем на объекты окружающей среды. *Вестник МАНЭБ*, 10, 6, с.100-104, 2005.
5. Саркисян Р.Ш. Дистанционная оценка интегративного состояния анестезированных и бодрствующих крыс. *Вестник МАНЭБ*, 12, 4, с.280-282, 2007.
6. Сокольский Ю. М. Омагниченная вода: правда и вымысел. Л.: Химия, 144 с. 1990.
7. Draayer J.P., Grigoryan H.R., Sargsyan R.Sh., Ter-Grigoryan S.A. Systems and Methods For Investigation of Living Systems. United States Patent Application Publication, US 2007/0149866 A1, Pub. Date: Jun. 28, 2007.

Поступила 31.08.2010



Biolog. Journal of Armenia, 1 (63), 2011

EFFECTS OF HYDROCORTISONE AND INSULIN ON DNA INTERNUCLEOSOMAL FRAGMENTATION IN RAT THYMOCYTE NUCLEI

A.V. MARGARYAN, I.G. ARTSRUNI, K.S. MATINYAN, E.S. GEVORGYAN

Yerevan State University, Faculty of Biology, Department of Biophysics,
E-mail: ashotmarg2004@gmail.com

In the present work the effect of insulin and hydrocortisone on internucleosomal DNA fragmentation, the well known hallmark of apoptosis, in isolated rat thymocyte nuclei after 4 and 24 hours of hormones in vivo action has been examined. The changes of enzyme activity of poly(ADP-ribose)polymerase-1 (PARP-1) concomitantly were investigated.

It was shown, that in 4 hours of hydrocortisone in vivo action no significant alterations of DNA oligonucleosomal fragmentation were observed. However, after 24 hours of steroid administration, sharp increase in fragmentation intensity and pattern were observed in thymocyte nuclei. Peptide hormone insulin had a different effect on DNA cleavage. In contrast to hydrocortisone, it significantly decreased the intensity of fragmentation in time-dependant manner. The data revealed that in 4 hour of both hormones action there were no changes in PARP-1 activity. Nevertheless, the activity of the enzyme declined about two-fold in 24 hours of hormones administration, which can probably reflect non-specific cell response upon hormonal stress.

Hydrocortisone – Insulin – PARP-1 activity – DNA fragmentation

Ներկայացված աշխատանքում ուսումնասիրվել է ինսուլինի և հիդրոկորտիզոնի ազդեցությունը հորմոնների ներարկումից 4 և 24 ժամ հետո թիմոցիտների մեկուսացված կորիզներում ԴՆԹ-ի ինտերնուկլեոսոմային ֆրագմենտավորման վրա: Զուգահեռ ուսումնասիրվել է նաև հորմոնների ազդեցությունը պոլի(ԱԴՖ-ռիբոզ)պոլիմերազի (ՊԱՌՊ-1) ակտիվության վրա:

Ստացված արդյունքները ցույց են տալիս, որ հիդրոկորտիզոնի *in vivo* ազդեցությունից 4 ժամ հետո ԴՆԹ-ի ձեռքավորման զգալի փոփոխություններ տեղի չեն ունենում: Սակայն հորմոնի ներարկումից 24 ժամ հետո կտրուկ մեծանում է թիմոցիտների կորիզներում ԴՆԹ-ի օլիգոնուկլեոսոմային ձեռքավորման ինտենսիվությունը և փոխվում է բնույթը: Ինսուլինը ցուցաբերում է հիդրոկորտիզոնին հակադիր ազդեցություն: Կախված ինսուլինի *in vivo* ազդեցության տևողությունից, զգալիորեն ճնշվում է ԴՆԹ-ի ինտերնուկլեոսոմային ֆրագմենտավորումը: Արդյունքները վկայում են, որ հորմոնների *in vivo* ազդեցությունից 4 ժամ հետո կորիզներում ՊԱՌՊ-1-ի ակտիվությունը չի փոխվում, իսկ 24 ժամ հետո, ֆերմենտի ակտիվությունը նվազում է մոտ 2 անգամ, ինչը կարող է վկայել բջիջների հորմոնային սթրեսի նկատմամբ ոչ սպեցիֆիկ պատասխանի մասին:

Հիդրոկորտիզոն –ինսուլին –ՊԱՌՊ-1-ի ակտիվություն – ԴՆԹ-ի ֆրագմենտավորում

В представленной работе исследовано действие инсулина и гидрокортизона на интернуклеосомальное расщепление ДНК в изолированных ядрах тимочитов через 4 и 24 ч после введения гормонов животным. Параллельно изучалось действие гормонов на активность поли(АДФ-рибоз)полимеразы 1 (ПАРП-1).

Полученные результаты показывают, что заметных изменений в интернуклеосомальном расщеплении ДНК через 4 ч после инъекции гидрокортизона не происходит. Однако через 24 ч интенсивность олигонуклеосомального расщепления ДНК возрастает и меняется его характер. Инсулин проявляет действие, противоположное гидрокортизону. В зависимости от длительности *in vivo* действия инсулина интернуклеосомальное фрагментирование ДНК заметно подавляется. Итак, через 4 ч действия обоих гормонов активность ПАРП-1 в ядрах не меняется, а через 24 ч действия как одного, так и другого гормона активность фермента уменьшается в два раза, что может свидетельствовать о неспецифическом клеточном ответе на гормональный стресс.

Гидрокортизон – инсулин – активность ПАРП-1 – фрагментация ДНК

Apoptotic cell death is an essential physiological process that regulates the normal development of the immune system by selective elimination of unwanted thymocytes. The final and “point of no return” phase of apoptosis is the DNA oligonucleosomal fragmentation which results in effective DNA degradation and their further elimination by phagocytes [1,2]. During the development and differentiation, T cells have to undergo a rigorous selection process in the thymus. It is widely recognized, that a tight cross-talk between the immune and neuroendocrine systems is well developed in thymus. Particularly, the physiological processes and tissue homeostasis of the thymus are modulated by a range of biological circuits including those mediated by peptide and steroid hormones [3].

It was previously shown that insulin-like growth factor (IGF)/insulin family and epidermal growth factor (EGF) are capable of stimulating the growth of various cell types by signaling through their corresponding tyrosine kinase receptors. On the other hand, it is known, that both classes of growth factors and their receptors can prevent apoptosis in many cells and cell types. In addition to its well-known contribution to carbohydrate, fat and protein metabolism, insulin can also regulate other key biological processes e.g. cell survival, apoptosis, proliferation and cell cycle in general [4]. In thymocytes, insulin is known to counteract the well established proapoptotic effect of hydrocortisone – profound member of glucocorticoid (GCs) family [5].

Glucocorticoids are steroid hormones which are considered to have prominent role in regulating key processes in the development of the immune system. It is well known that their synthetic agonists are one of the most widely prescribed classes of drugs in the world and are indispensable in the treatment of autoimmune diseases, inflammatory disorders and cancer [6]. In the last case, glucocorticoids and their synthetic counterparts are often used not only as supplementary agents, but also as chemotherapeutic drugs in the treatment of thymomas. In the contrast to widespread knowledge of the role of hydrocortisone in thymocyte apoptosis, the molecular mechanisms of its action are still elusive [7].

One of the key factors which mediates the cross-talk of various regulatory death pathways is poly(ADP-ribose)polymerase-1 (PARP-1). The activity of latter is tightly regulated by different exogenous and endogenous cell signals [8]. Coming from this, and considering the powerful signaling role of insulin and hydrocortisone, the activity of PARP-1 in nuclei isolated from thymocytes after 4 and 24 hours of hormones injection was examined.

Materials and methods. All the chemicals and reagents were purchased from Sigma. Outbred, 4-6 weeks old, white, male rats (100 grams of body weight) were used throughout experiments. Hydrocortisone was injected intraperitoneal 50 mg/kg animal weight, insulin was administered after 15 minutes of glucose injection (approx. 0.12% in blood) intraperitoneal 20 units per 1 kg animal weight in water solution.

After 4 and 24 hours of hormone injection animals were decapitated and nuclei of thymocytes were isolated by the method of [9]. Sucrose solutions buffered with 25 mM Tris (pH 7.5) containing 150 mM NaCl, 60 mM KCl, 15 mM spermine and 5 mM spermidine were used. DNA preparation and electrophoresis procedures were carried by methods described elsewhere [10]. The relative amounts of oligonucleosomal fragments in each sample were calculated using special software "Image Gauge V4.0" for densitometric analysis of electrograms.

PARP-1 activity assay was based on chemical quantitation on NAD^+ in PARP-1 buffer [11]. The assay was modified for NAD^+ detection in isolated nuclei by us. Briefly, 2000 μl of isolated nuclear suspensions containing 1000 μg DNA were incubated with CaCl_2 , MgCl_2 (final concentrations of 1 and 6 mM respectively) and 0.5 mM NAD^+ for 10 minutes. The reaction was stopped by removal of nuclei from reaction mixture by centrifugation at 13000 g for 2 minutes. Supernatant was aliquoted to 700 μl in new test tubes to perform NAD^+ quantitation. NAD^+ content in aliquots was determined by sequential addition of 2 M KOH, 20% acetophenone (in EtOH) and 88% formic acid yielding final concentrations of these agents according to original assay. PARP-1 assay buffer was used as a reference containing 0.5 mM NAD^+ and all aforementioned reagents with corresponding final concentrations. NAD^+ quantity was measured by the absorbance of NAD^+ reaction product at wavelength 378 nm. The activity of PARP-1 was defined as the reduction of NAD^+ content in the samples which was determined by subtracting the absorbance of test samples from the reference.

Results and Discussion. DNA internucleosomal fragmentation is one of the major hallmarks of apoptosis which is executed by various apoptotic endonucleases. The changes in the fragmentation pattern characterize the level of chromatin compaction in nuclei which is known to be affected by various intranuclear and extracellular factors. Taking into consideration this, the influence of hydrocortisone and insulin hormones on DNA oligonucleosomal degradation after 4 and 24 hours of hormone actions was assessed.

The obtained results show that in 4 hours of *in vivo* action of hydrocortisone no significant effect was observed in the dynamics and strength of DNA internucleosomal cleavage. As in the control nuclei, it started after 6 hours of nuclei incubation and gradually increased up to 24 hours (Fig. 1). In contrast to hormone' shortterm action (4 hours), after 24 hours of hormone administration, marked DNA fragmentation was observed, which shows that the process had already begun in the nucleus before the isolation procedure (i.e. *in vivo*). The amounts of DNA fragments longer than 1000 b.p. in length were assessed by Image Gauge V4.0 software applied to DNA electrograms.

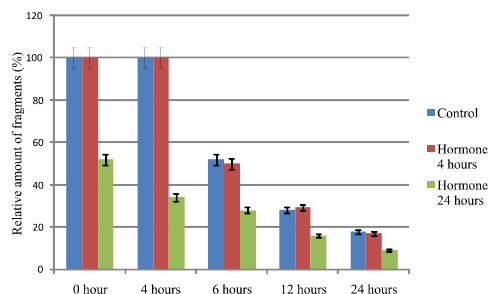


Fig. 1. Relative amounts of total DNA fragments (more than 1000 b.p.) in thymocyte nuclei after 4 and 24 hours of *in vivo* hydrocortisone action. Isolated nuclei from the thymocytes of control and hormone administered rats were kept at 37°C in the incubation medium for 0, 4, 6, 12 and 24 hours.

Previously similar results were obtained based on experiments using adrenoectomised animals or cell cultures. Our results clearly demonstrate, that the DNA fragmentation can be induced by hydrocortisone not only in adrenoectomised animals or cell cultures but also in young rats that did not undergo any surgery [12].

The goal of the next set of experiments was the evaluation of insulin effect on DNA fragmentation in thymocyte nuclei. The results summarized in Fig. 2 indicate that after insulin administration the internucleosomal fragmentation of DNA is significantly inhibited in time-dependant manner. In 4 and 24 hours of hormone in vivo action the total amount of DNA fragments bigger than 1000 b.p. were increased about 2- and 3-fold respectively (Fig. 2).

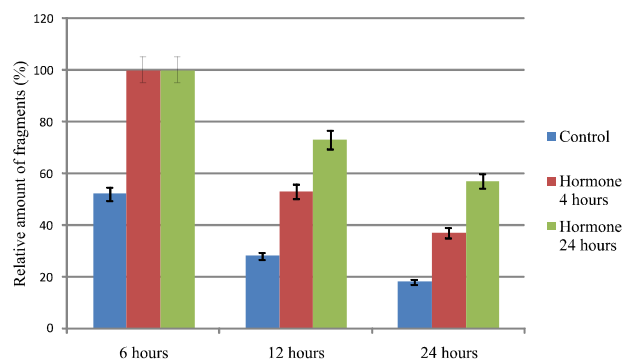


Fig. 2. DNA oligonucleosomal Relative amounts of total DNA fragments (grater than 1000 b.p.) in thymocyte nuclei after 4 and 24 hours of in vivo insulin action. Isolated nuclei of control and hormone administered rats were kept at 37°C in the incubation medium for 0, 4, 6, 12 and 24.

It is clear that insulin has a strong contrary effect on DNA fragmentation on thymocyte nuclei compared with hydrocortisone.

It is evident that the intensity of DNA cleavage depends upon two main parameters: the level of chromatin condensation (the substrate accessibility) and endonuclease activity responsible for DNA fragmentation in nuclei. Previously is was clearly shown by Boulares and coworkers, that poly(ADP-rybosil)ation by PARP-1 can regulate the activities of main nuclear endonucleases (CAD and DNase γ) by post-translational modifications [13,14]. Considering this, we studied whether insulin and hydrocortisone can affect PARP-1 activity thymocyte nuclei after in vivo treatment.

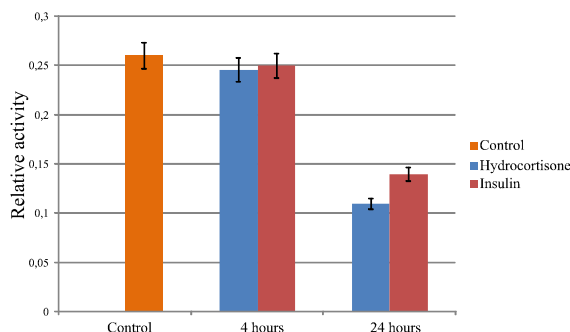


Fig. 3. Changes of PARP-1 activity (relative units) in isolated thymocyte nuclei after 4 and 24 hours of hydrocortisone and insulin injection.

The obtained results show, that in 4 hours of hormone *in vivo* action, neither insulin nor hydrocortisone had any significant effect on PARP-1 activity in thymocyte nuclei (Fig. 3). However, the activity of the enzyme was about two-fold lower in nuclei, isolated after 24 hours of insulin and hydrocortisone administration.

Considering distinct signaling pathways of steroid and peptide hormones and their different effects on chromatin associated processes, it was unexpected to find that PARP-1, well-established nuclear sensor of chromatin structure, was affected by both hormones in the same manner. We suppose that non-specific original stress-response pathways may be involved in this special case.

REFERENCES

1. *Melino G., Vaux D.* Cell Death. Wiley-Blackwell, 2010.
2. *Elmore S.* Apoptosis: A Review of Programmed Cell Death. *Toxicol Pathol.*, 35, pp. 495-516, 2007.
3. *Medh R.D., Thompson E.B.* Hormonal regulation of physiological cell turnover and apoptosis, *Cell Tissue Res.*, 301, pp. 101-124, 2000.
4. *Taniguchi C.M., Emanuelli B., Kahn C.R.* Critical nodes in signalling pathways: insights into insulin action. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 7, pp. 85-96, 2006.
5. *Saltiel A.R., Pessin J.E.* Mechanisms of Insulin Action. Landes Bioscience; Austin, Springer Science; New York, 2007.
6. *Viegas L.R., Hoijsman E., Beato M., Pecci A.* Mechanisms involved in tissue-specific apoptosis regulated by glucocorticoids. *Journal of Steroid Biochemistry & Molecular Biology*, 109, pp. 273-278, 2008.
7. *Herold M.J., McPherson K.G., Reichardt H.M.* Glucocorticoids in T cell apoptosis and function. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 63, pp. 60-72, 2006.
8. *Krishnakumar R., Kraus W.L.* The PARP Side of the Nucleus: Molecular Actions, Physiological Outcomes, and Clinical Targets. *Molecular Cell*, 39, pp. 8-24, 2010.
9. *Hewish D.R., Burgoyne L.A.* The calcium dependent endonuclease activity of isolated nuclear preparations. Relationships between its occurrence and the occurrence of other classes of enzymes found in nuclear preparations. *Biochem Biophys Res Commun*, 52, pp. 475-481, 1973.
10. *Artsruni I., Matinyan K., Melnikova-Sharova M., Gevorgyan E.* Spontaneous internucleosomal DNA fragmentation in isolated nuclei. *Electronic Journal of Natural Sciences*, 1, pp. 13-17, 2008.
11. *Putt K.S. and Hergenrother P.J.* An enzymatic assay for poly(ADP-ribose) polymerase-1 (PARP-1) via the chemical quantitation of NAD⁺: application to the high-throughput screening of small molecules as potential inhibitors. *Analytical Biochemistry*, 326, pp. 78-86, 2004.
12. *Compton M., Cidlowski J.* Rapid *in vivo* effects of glucocorticoids on the integrity of rat lymphocyte genomic deoxyribonucleic acid. *Endocrinology*, 118, pp. 38-45, 1986.
13. *Boulares A.H., Zoltoski A.J., Sherif Z.A., Yakovlev A.G. and Smulson M.E.* The Poly(ADP-ribose) Polymerase-1-regulated Endonuclease DNAS1L3 Is Required for Etoposide-induced Internucleosomal DNA Fragmentation and Increases Etoposide Cytotoxicity in Transfected Osteosarcoma Cells. *Cancer Research*, 62, pp. 4439-4444, 2002.
14. *Boulares A.H., Zoltoski A.J., Yakovlev A., Xu M., Smulson M.E.* Roles of DNA Fragmentation Factor and Poly(ADP-ribose) Polymerase in an Amplification Phase of Tumor Necrosis Factor-induced Apoptosis. *The Journal of Biological Chemistry*, 276, pp. 38185-38192, 2001.

Received 04.01.2011



Биол. журн. Армении, 1 (63), 2011

ИСКОПАЕМЫЕ РЫБЫ АРМЕНИИ

С. Х. ПИПОЯН*, Д.З. ВАСИЛЯН**, И.Г. ГАБРИЕЛЯН***

*Армянский государственный педагогический университет им. Х. Абовяна,
s.piroyan@gmail.com

**Научный центр зоологии и гидроэкологии НАН РА,

***Институт ботаники НАН РА

На основании собственных исследований и анализа литературных данных приведен аннотированный список ископаемых рыб Армении, который включает 30 таксонов, принадлежащих 9 отрядам: 2 таксона хрящевых рыб (от триасового периода до мелового), 28 - костистых (от мелового периода до плейстоцена). Показано, что по видовому составу ископаемых рыб можно уследить основные палеогидрографические изменения условий на территории современной Армении.

*Ископаемая ихтиофауна - Армения – палеогеография –
хрящевые и костистые рыбы*

Մեկական հետազոտությունների և գրական տվյալների վերլուծության հիման վրա բերված է Հայաստանի բրածո ձկների ցուցակը, որն ընդգրկում է 9 կարգի պատկանող 30 տարբեր: Դրանցից երկուսը պատկանում են կոճիկային ձկներին (բնակվել են տրիասից մինչև կավճի ժամանակաշրջան), իսկ 28-ը՝ ոսկրային ձկներին (բնակվել են կավճի ժամանակաշրջանից մինչև պլեյստոցեն): Ցույց է տրված, որ բրածո ձկների տեսակային կազմով կարելի է հետևել ժամանակակից Հայաստանի տարածքի հնագույն ջրաշխարհագրության հիմնական փոփոխություններին:

*Բրածո ձկնաշխարհ - Հայաստան – հնէաբանաշխարհագրություն -
կոճիկային և ոսկրային ձկներ*

Based on our investigations and literature data the annotated checklist of fossil fishes of Armenia were presented. The checklist includes 30 fish taxa, which belong to 9 orders. Two of these taxa are elasmobranchii (Trias to Cretaceous periods), the 28 taxa are teleostei (Cretaceous – Pleistocene periods). It is possible to follow the major palaeohydrogeographical changes of territory on Armenia based on fossil fish species composition.

Fossil ichthyofauna – Armenia – palaeogeography – elasmobranchii and teleostei

Ихтиофауна территории современной Армении формировалась параллельно с формированием гидрорельефа и под его воздействием. В триасовом периоде эта территория была покрыта морями, где, возможно, обитало множество видов рыб. В меловой период моря продолжали покрывать территорию Армении, однако в это время также были островные участки суши и пресноводные озера [2].

Началом развития современного рельефа можно считать верхнеэоцен-олигоценное время, когда в центральной диагональной части междуречья рр. Кура-

Аракс образовалась суша с пресноводно-озерным режимом. В миоцене существовали как пресноводные озера, так и солоноватые моря [2, 3, 8]. В конце верхнего миоцена (верхнего сармата) среднесарматское море отступило. Очень существенные изменения происходили в палеогеографии междуречья рр. Кура-Аракс после сармата, в нижне-среднеплиоценовое время. Здесь ликвидируются последние остатки морских (лагунных) условий, существовавших в сармате и, начиная с плиоцена, нагорная территория между Курой и Араксом полностью и окончательно вступает в континентальную фазу своего развития.

Учитывая вышесказанное, мы поставили перед собой задачу обобщить все литературные и собственные данные и составить аннотированный список ископаемых рыб Армении, что является целью данной работы.

Материал и методика. Материал собран в 1990-2007 гг. Т. А. Авакяном и О. А. Саркисяном, а также нами из меловых отложений Вайоц Дзора (окр. с. Хндзорут), из олигомиоценовых озерных отложений окрестностей г. Дилижана, из плио-плейстоценовых озерных отложений бассейнов рр. Воротан и Азат. В целом собрано около 200 образцов с остатками и отпечатками костей или скелетов 12 видов ископаемых рыб.

При изучении ископаемого материала использовали систему промеров в рамках стандартной методики [18]. Поскольку часть объектов изучения были представителями форм, относящимися к ныне живущим или близким к ним, для сравнения морфологических особенностей были изготовлены остеологические препараты представителей современной фауны Армении [15], а также остеологические препараты коллекционных фондов Института зоологии (Ереван), Баварского госмузея палеонтологии и геологии (Мюнхен) (BSsPG), Института Палеоанатомии, исследований Доместикации и истории Ветеринарии (Мюнхен) (IPDfGT). Для сравнительно-osteологического анализа использовались также литературные данные [11, 20, 21].

При построении порядка таксонов учитывали работу Нельсона [14].

Результаты и обсуждение. По результатам собственных исследований и анализа литературных данных до настоящего времени в Армении и сопредельных территориях обнаружены 30 таксонов ископаемых рыб, принадлежащих к 9 отрядам, аннотированный список которых приводится ниже.

НАДКЛАСС GNATHOSTOMATA - ЧЕЛЮСТНОРОТЫЕ
КЛАСС CHONDRICHTHYES - ХРЯЩЕВЫЕ РЫБЫ
ПОДКЛАСС ELASMOBRANCHII - ПЛАСТИНЧАТОЖАБЕРНЫЕ
1. НАДОТРЯД SELACHII - АКУЛЫ

1. 1. *Selachii* gen. et sp. indet.

Местонахождение - Армения, Вайоцдзорский регион, окр. с. Хндзорут.

Распространение – верхний мел.

ПОДКЛАСС HOLOSERPHEI – ЦЕЛЬНОГОЛОВЫЕ

2. Отряд Eugeneodontiformes

2.1. Семейство Edestidae Jaekel, 1899

2.1.1. *Helicampodus* Branson, 1935

2.1.1.1. *Helicampodus egloni* Obruchev, 1964

Местонахождение – Нахичеванская автономная республика, г. Джульфа.

Распространение – нижний триас.

КЛАСС ACTINOPTERYGII – ЛУЧЕПЕРЫЕ

ПОДКЛАСС NEOPTERYGII – НОВОПЕРЫЕ РЫБЫ

3. Отряд Semionotiformes

3.1. Семейство Semionotidae Woodward, 1890

3.1.1. Род *Lepidotus* Agassiz, 1833

3.1.1.1. *Lepidotus ohannes* Bogachev, 1938

Местонахождение - Армения, ? [2].

Распространение - меловой период.

ОТДЕЛ TELEOSTEI – КОСТИСТЫЕ РЫБЫ

ПОДОТДЕЛ OSTERIOCLUPEOMORPHA

4. Отряд Clupeiformes – сельдеобразные

4.1. Семейство Clupeidae Cuvier, 1816 – сельдевые

4.1.1. Род *Clupea* Linnaeus, 1758 – морские (океанические) сельди

4.1.1.1. *Clupea cf. lanceolata* Meyer, 1851

Местонахождение - Армения, окрестности г. Ереван [2, 3].

Распространение - верхний миоцен (сармат).

4.1.1.2. *Clupea cf. ventricosa* Meyer, 1851

Местонахождение - Армения, окрестности г. Ереван [1, 2, 3].

Распространение - верхний миоцен (сармат).

4.1.2. Род *Alosa* Linck, 1790 – алозы

4.1.2.1. *Alosa* sp.

Местонахождение - Армения, окрестности г. Ереван [9].

Распространение - верхний миоцен (сармат).

4.1.3. Род *Clupeonella*, Kessler, 1877 – тюльки

4.1.3.1. *Clupeonella pliocenica* Menner 1949

Местонахождение - Армения, ? [12].

Распространение - верхний миоцен и нижний плиоцен.

ПОДОТДЕЛ EUTELEOSTEI – ИСТИННЫЕ КОСТНЫЕ РЫБЫ

НАДОТРЯД PROTACANTHOPTERYGII

Отряд 5. Salmoniformes – лососеобразные

5.1. Семейство Salmonidae Cuvier, 1816 – лососевые

5.1.1. Род *Salmo* Linnaeus, 1758 – лососи

5.1.1.1. *Salmo cf. trutta* L., 1758 - кумжа

1946 *Salmo derzhavini*. - Владимирова, стр. 123-128 [10].

Местонахождение - Армения; сисианская диатомовая толща в верховьях р. Воротан [9].

Распространение - ранний плейстоцен.

НАДОТРЯД OSTARIOPHYSI - КОСТНОПУЗЫРНЫЕ

6. Отряд Cypriniformes - Карпообразные

6.1. Семейство Cyprinidae Fleming, 1822 – карповые

6.1.1. Род *Alburnus* Rafinesque, 1820 – уклейки

6.1.1.1. *Alburnus gambariani* Bogachev, 1938

Местонахождение - Армения, с. Дзорахпюр; диатомитовые отложения [4].

Распространение - конец плиоцена и начало плейстоцена.

6.1.1.2. *Alburnus sisianensis* Pipoyan, 2003

Местонахождение - Южная Армения, Сисианская диатомовая свита, скважина N 2, глубина 24 м.

Распространение - верхний плиоцен – плейстоцен.

6.1.1.3. *Alburnus* sp.

Местонахождение – Центральная Армения, Нурнуская диатомовая свита [13].

Распространение – ранний плейстоцен.

6.1.2. Род *Barbus* Cuvier, 1816 - усачи

6.2.2.1 *Barbus* sp.

Местонахождение – Центральная Армения, Нурнуская диатомовая свита [13].

Распространение – ранний плейстоцен.

6.1.3. Род *Palaeoleuciscus* Obrhelova, 1969 – палеоголавли6.1.3.1. *Palaeoleuciscus macrocephalus* (Pipoyan et Gabrielyan, 1998) – большоголовый палеоголавль1998 *Pseudoleuciscus macrocephalus*. – Пипоян, Габрелян И., стр. 93 [16].+ 2003 *Palaeoleuciscus macrocephalus*. – Пипоян, Габрелян И., стр. 75-79, Рис.1-3[17].**Местонахождение** - Северная Армения, г. Дилижан, конец ул. Иваново, над ж.-д. тоннелем на правом берегу безымянной речки, горючих сланцев.**Распространение** - нижний олигоцен. Горючие сланцы.6.1.4. Род *Capoeta* Valenciennes, 1842 – храмули6.2.4.1. *Capoeta* sp.*Varicorhincus* sp. - Рухкян, 1989[19].**Местонахождение** - Араратская равнина, пос. Гелайсор, диатомовые отложения [9, 18], местонахождение Севан-1, глины [9].**Распространение** - плиоцен; средний плейстоцен.6.1.5. Род *Leuciscus* Cuvier, 1816 – ельцы6.1.5.1. *Leuciscus (Telestes)* cf. *soiffia* Risso, 1826**Местонахождение** - Араратская равнина, пос. Гелайсор, диатомовые отложения [6, 7, 9].**Распространение** - плиоцен.6.1.5.2. *Leuciscus oswaldi* Bogachev, 1938**Местонахождение** – Армения, с. Дзорахпюр; диатомовые отложения [4].**Распространение** – плиоцен и плейстоцена ?6.1.5.2. *Leuciscus* sp.**Местонахождение** - Араратская равнина, пос. Гелайсор, диатомовые отложения [9].**Распространение** - плиоцен.6.1.6. Род *Garra* Hamilton, 18226.1.6.1. *Garra* cf. *rufa* (Heckel, 1843)**Местонахождение** - Араратская равнина, пос. Гелайсор, диатомовые отложения [9].**Распространение** - плиоцен.6.1.7. Род(ы) *Pseudophoxinus* Bleeker, 1859, *Delminichthys* Freyhof et al., 20066.1.7.1. *Pseudophoxinus* vel *Delminichthys* sp.**Местонахождение** - Ширакский марз, Кохбская мульда, местонахождение Маисян, глины и песчаники [9].**Распространение** – мзотис (понт?)/середина – конец верхнего миоцена.6.1.8. Род *Chondrostoma* Agassiz, 18356.1.8.1. *Chondrostoma* sp.**Местонахождение** – юго-восточная часть Армавирского марза, Октемберянская свита, нижняя подсвита, зеленовато-серые и желтовато-серые глины, скважина № 44 (1470-1482 м); верхняя подсвита, темно-серые и серые слабо карбонатные глины, скважина № 40 (330-331 м). Ширакский марз, Кохбская мульда, местонахождение Маисян; глины и песчаники [9].**Распространение** – начало раннего миоцена; средний миоцен. Мзотис (понт?)/середина – конец верхнего миоцена.6.1.9. *Leuciscinae* gen. et sp. indet.**Местонахождение** – Вайоцзорский марз, ущелье Сартдара, местонахождение Котурван; тонкослоистые глины серого, зеленовато-серого цветов; Ширакский марз, Кохбская мульда, местонахождение Маисян; глины и песчаники [9].**Распространение** – средний плиоцен; мзотис (понт?)/середина – конец верхнего миоцена.

7. Отряд Osmeriformes Nelson, 2006 – корюшкообразные

7.1. Семейство Osmeridae Regan, 1913 – корюшковые

7.1.1. Род *Enoplophthalmus* Sauvage, 1880 – энлопфталмусы

7.1.1.1. *Enoplophthalmus* cf. *alsaticus* Gaudant et Burkhardt, 1984

Местонахождение - Тавушский марз, г. Дилижан, р. Блдан/Булда, Дилижанская свита, местонахождение Дилижан, глинистые сланцы [9].

Распространение – средний – нижний олигоцен.

НАДОТРЯД ACANTHOPTERYGII - КОЛЮЧЕПЕРЫЕ

8. Отряд Atheriniformes - Атеринообразные

8.1. Семейство Atherinidae Risso, 1827 – атериновые

8.1.1. Род *Atherina* Linnaeus, 1758 – Атерины

8.1.1.1. *Atherina schelkovnikovi* Bogachev, 1936

Местонахождение - окрестности г. Еревана [1, 2, 3].

Распространение - средний миоцен (сармат).

9. Отряд Cyprinodontiformes – карпозубообразные

9.1. Семейство Cyprinodontidae – карпозубые

9.1.1. Род *Prolebias* Sauvage, 1874

9.1.1.1. *Prolebias mutilus* (Bogachev, 1936)

Местонахождение – окрестности г. Еревана [1, 5].

Распространение – средний миоцен (сармат).

9.1.1.2. *Prolebias armeniacus* Bogachev, 1962

Местонахождение – окрестности г. Дилижана [5].

Распространение – средний-верхний олигоцен.

9.1.1.3. *Prolebias* sp.

Местонахождение – окрестности г. Еревана [5].

Распространение – средний миоцен (сармат).

9.1.2. Род *Aphanius* Nardo, 1827

9.1.2.1. *Aphanius yerevanicus* Vasilyan, Reichenbacher et Carvenale, 2009

Местонахождение – окрестности г. Еревана [22].

Распространение – средний миоцен (сармат).

10. Отряд Perciformes BLEEKER, 1859

10.1. Семейство Percidae CUVIER, 1816 – окуневые

10.1.1. Percidae gen. et sp. indet.

Местонахождение – юго-западная часть Армавирского марза [9].

Распространение – начало раннего миоцена, средний миоцен глины.

10.2. Семейство Gobiidae FLEMMING, 1822 – бычковые

10.2.1. Gobiidae gen. et sp. indet.

Местонахождение – юго-западная часть Армавирского марза [9].

Распространение – начало раннего миоцена, средний миоцен глины.

10.3. Perciformes gen. et sp. indet.

Местонахождение – окрестности г. Дилижана [9].

Распространение – средний – нижний олигоцен, глинистые сланцы.

Таким образом, ископаемая фауна рыб Армении в настоящее время представлена 30 таксонами, принадлежащими 9 отрядам - 2 таксона хрящевых рыб (от триасового периода до мелового), 28 - костистых (от мелового периода до плейстоцена). По видовому составу ископаемых рыб можно уследить основные палеогеографические изменения условий на территории современной Армении. Обнаружение *Helicampodus egloni* и акул указывает на наличие морского режима от нижнего триаса до мелового периода. В то же время наличие отпечатка *Lepidotus*

ohannes говорит о возможности существования пресноводных водоемов на островных участках суши мелового периода. На наличие пресноводного водоема, следовательно и большого участка суши на севере Армении в нижнем олигоцене указывает обнаружение пресноводной карповой рыбы - большоголового палеоголавля. Обнаружение мелких сельдевых (*Alosa* sp., *Clupea* cf. *lanceolata*, *C.* cf. *Ventricosa*), атериновых (*Atherina schelkovnikovi*), карпозубообразных (виды родов *Prolebias* и *Aphanius*), а также карповых (*Chondrostoma* sp., *Leuciscinae* gen. et sp. indet. и др.) свидетельствует о наличии солоновато-морского, а также пресноводного режима на территории Араратской равнины и сопредельных районов в течение верхнего миоцена. И наконец, обнаружение различных видов лососевых (*Salmo* sp.) и карповых (*Alburnus sisianensis*, *Capoeta* sp., *Rutilus oswaldi*, *Garra* sp. рыбы рода *Leuciscus* и др.) свидетельствует о стабильном пресноводном режиме на большей части территории современной Армении и начале формирования современной ихтиофауны данного региона, начиная с плиоцена.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богачев В.В. Труды Азерб. научно-исслед. нефтян. инст.: Отдел промысловой техники и геологии, 31, 1-34, 1936.
2. Богачев В.В. Изв. Аз.филиала АН СССР. Баку, 29-46, 1938.
3. Богачев В.В. Тр. Аз.филиала АН СССР. Баку, 27-46, 1938.
4. Богачев В.В. Тр. Аз.филиала АН СССР. Баку, 61-82, 1938.
5. Богачев В.В. Изв. АН Арм. ССР, 15, 1, 17-31, 1962.
6. Василян Д.З. Биолог. журн. Армении, 60, 1-2, 113-117, 2008.
7. Василян Д.З. Вестник МАНЭБ. 13, 4, вып. 2, 60-65, 2008.
8. Василян Д.З. Сб. тезисов «Международной студенческой биологической конференции» посвящен. 90-летию Ер. гос. унив. и 75-летию факультета биологии. Ереван, 12, 2009.
9. Василян Д.З. Низшие позвоночные позднего палеогена и неогена Армении. Автореф. ... к. б. н., Ереван, 24, 2009.
10. Владимиров В.И. Докл. АН Арм. ССР, IV, 123-128. 1946.
11. Габелая Ц.Д. Рыбы плиоценовых отложений Грузии. Тбилиси, 1976.
12. Данильченко П.Г. Тр. палеонт. инст., 178, 7-26, 1980.
13. Мелик-Адамян Г.У. Стратиграфия и палеогеография плиоцена и нижнего неоплейстоцена центральной и северно-западной Армении на основании фауны наземных позвоночных. Автореферат дисс. соиск. уч. степени. к.г.н. Ереван, 29, 2003.
14. Нельсон Д.С. Рыбы мировой фауны. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009.
15. Пипоян С.Х. Вопросы ихтиологии, 43, 4, 562-564, 2003.
16. Пипоян С.Х., Габриелян И.Г. Тезисы докладов республиканской научной конференции по зоологии (14, 15 мая 1998г.). Зоол. ин-т НАН Армении. Ереван, 93, 1998.
17. Пипоян С.Х., Габриелян И.Г. Биолог. журн. Армении, 55, 1-2, 75-79, 2003.
18. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1966.
19. Рухкян Р.Г. Кариология и происхождение форелей Закавказья. Ереван: изд-во АН Арм.ССР, 1989.
20. Küçük F., Gümüş E., Güllü I., Güçlü S. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 7: 53-63, 2007.
21. Niazi A.D., Qasim H.H., Schalli M.R. Bull. Nat. Hist. Res. Center., 7, 1, 110-126, 1976.
22. Vasilyan D., Reichenbacher B., Carvenale G. Palaeontologische Zeitschrift. DOI 10.1007/s12542-009-0034-4, 2009.

Поступила 10.11.2010



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 1(63), 2011

**ՈՂՋԻ ԳԵՏԻ ԵՎ ՆՐԱ ՋՐԱՀԱՎԱԳ ԱՎԱԶԱՆԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ
ԳԵՏԵՐԻ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԳՆԱՀԱՏԱԿԱՆԸ
ՀԻԴՐՈՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԵՎ ՀԻԴՐՈԽԻՄԻԱԿԱՆ
ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐՈՎ**

**Գ.Ա. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ¹, Ա.Ա. ԴԱՆԻԵԼՅԱՆ¹, Կ.Վ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ¹,
Ս.Հ. ՄԻՆԱՍՅԱՆ²**

¹Երևանի պետական համալսարան, Էկոլոգիայի և բնության պահպանության ամբիոն

²Շրջակա միջավայրի վրա ներգործության մոնիտորինգի կենտրոն

Գնահատել է Ողջի գետի և նրա ջրահավաք ավազանի գետերի էկոլոգիական վիճակը: Էկոլոգիական ցուցանիշները (ջերմաստիճան, pH, լուծված թթվածին, թթվածնով հագեցվածության աստիճան և օրգանական նյութեր) տալիս են կարևոր տեղեկատվություն գետերի ներկայիս վիճակը գնահատելու համար: Գետերի հիդրոֆիզիկական և հիդրոքիմիական ցուցանիշները հետազոտվել են գետերի ջրերի որակը, ինչպես նաև ջրային օրգանիզմների էկոլոգիական պայմանները գնահատելու համար: Քննարկվել են նաև գետերի աղտոտման պատճառները:

Հիդրոֆիզիկական և հիդրոքիմիական ցուցանիշներ - ջրային միջավայր - ջրի որակ

В работе дана оценка экологического состояния в реках Вохчи и его водосборного бассейна. Экологические данные (температура, pH, растворенный кислород, степень насыщения кислородом и органические вещества) дают важную информацию для оценки современного состояния рек. Гидрофизические и гидрохимические параметры рек были обследованы с целью определения качества воды рек и экологических условий для водных организмов. Обсуждены также причины загрязнения вод рек.

*Гидрофизические и гидрохимические параметры - водная среда -
качество воды*

The purpose of this research is to evaluate the ecological status of the rivers of the Voghji and its watershed basin. Ecological data (temperature, pH, dissolved oxygen, oxygen percent saturation and organic matters) provides crucial information needed to evaluate the present status of the rivers. The hydrophysical and hydrochemical parameters of the rivers were investigated in order to determine the water quality of the rivers and to evaluate the ecological conditions for aquatic organisms. Causes of river water pollution are also discussed.

Hydrophysical and hydrochemical parameters - aquatic environment - water quality

Գետերի հիդրոքիմիական և հիդրոֆիզիկական ցուցանիշները հանդիսանում են ջրի որակի և ջրային օրգանիզմների վիճակի լավ ինդիկատորներ: Այս ցուցանիշներից են կախված ջրում ընթացող շատ ֆիզիկական, քիմիական և կենսաբանական գործընթացներ [3, 4]:

Ջրային օրգանիզմների մեծամասնությունը պոլիխիտերն են և ջերմաստիճանային փոփոխությունը մեծ ազդեցություն ունի նրանց կենսաբանական ակտիվության և զարգացման վրա [11]: Այն ազդում է ջրի որակական շատ հատկանիշների վրա [8]:

Ջրերի ջերմաստիճանի փոփոխության վրա ազդում են եղանակային պայմանները, հոսքաջրերը և ստորերկրյա ջրերը [10]:

Ջրի pH-ի արժեքը հանդիսանում է ջրի որակի կարևոր ցուցանիշ: pH-ի արժեքից է կախված ջրային օրգանիզմների նորմալ աճը, զարգացումը և կենսագործունեությունը, ինչպես նաև շատ քիմիական և կենսաբանական գործընթացներ [2]: Այն կարող է փոփոխվել՝ կախված միջավայրի քիմիական կազմից, երկրաբանական կառուցվածքից, ինչպես նաև ջրում ընթացող հիդրոքսիմիական և հիդրոկենսաբանական գործընթացների արդյունքում (ֆոտոսինթեզ, օրգանական նյութերի քայքայում) [4]: Բնական ջրերում այն սովորաբար տատանվում է 6,5-8,5 սահմաններում [2]:

Մակերևութային ջրերում թթվածնային ռեժիմի ուսումնասիրությունը կատարվում է հիդրոբիոտների կենսամիջավայրի պայմանների գնահատման նպատակով, ինչպես նաև մակերևութային ջրերի որակի գնահատման և հոսքի մաքրման գործընթացների կարգավորման համար [3]:

Ջրում օրգանական նյութերի պարունակության ցուցանիշ է հանդիսանում օքսիդացումը՝ այսինքն թթվածնի այն քանակությունը, որը ծախսվում է օրգանական նյութերի օքսիդացման ժամանակ [4]:

Օրգանական նյութերի կազմը ջրում ձևավորվում է բազմաթիվ գործոնների ազդեցության տակ: Կարևորագույն գործոններից են հանդիսանում՝ սինթեզի և փոխանակային կենսաքիմիական գործընթացները, ներհոսքն այլ ջրային օբյեկտներից (մակերևութային և ստորգետնյա ջրեր, մթնոլորտային տեղումներ, գյուղատնտեսական, արդյունաբերական և կենցաղային կեղտաջրեր) [3]:

Մարդու ակտիվ տնտեսական գործունեության ազդեցությանը ենթարկվող ջրամբարներում՝ օքսիդացման ցուցանիշի փոփոխականությունը հանդիսանում է որպես կեղտաջրերի ներմուծման ռեժիմի բնութագրիչ [2]:

Հայաստանի տարածքում Ողջի գետի ջրահավաք ավազանը ընկած է երկրի հարավում և ներառում է Սյունիքի մարզի Կապանի տարածաշրջանը: Ջրահավաք ավազանի տարածքում զարգացած են արդյունաբերությունը և գյուղատնտեսությունը [1]:

Ողջի գետի ջրահավաք ավազանում արդյունաբերական և կենցաղային կեղտաջրերն՝ առանց պատշաճ մաքրման, ուղղակիորեն թափվում են բաց ջրային ավազաններ՝ աղտոտելով դրանք:

Հետազոտությունների նպատակն է սահմանել Ողջի գետի և նրա ջրահավաք ավազանի հիմնական գետերի էկոլոգիական գնահատականը հիդրոքիմիական և հիդրոքիմիական ցուցանիշներով:

Նյութ և մեթոդ: Նմուշները վերցվել են 2008-2009թթ. յուրաքանչյուր ամիս: Ջերմաստիճանը, pH-ը, լուծված թթվածնի պարունակությունը և թթվածնով հագեցվածության աստիճանը որոշվել է WTW մակնիշի բազմացուցանիշ դաշտային անալիզատորով՝ անմիջապես նմուշի վերցման պահին [5, 7]:

Որպես ջրում օրգանական նյութերի պարունակության արտահայտման ցուցանիշ օգտագործել ենք պերմանգանատային օքսիդացման մեծությունները՝ որոշված Կուբելի մեթոդով [6]:

Արդյունքներ և քննարկում: Ողջի գետի և նրա ջրահավաք ավազանի հիմնական գետերի ուսումնասիրված հիդրոքիմիական և հիդրոքիմիական ցուցանիշները ներկայացված են աղյուսակ 1-ում:

Ողջի գետի ջրերում ամենաբարձր ջերմաստիճանը դիտվել է 2008թ. օգոստոսին (21,2(C), իսկ ամենացածրը՝ 2008թ. փետրվար և դեկտեմբեր ամիսներին (0(C): Գետի գետում ամենաբարձր ջերմաստիճանը դիտվել է 2009թ. օգոստոսին (17,8(C), իսկ ամենացածրը՝ 2008թ. օգոստոսին (3,1(C): Արծվանիկ գետում ամենաբարձր ջերմաստիճանը դիտվել է 2009թ. հուլիսին (26(C), իսկ ամենացածրը՝ 2008թ. փետրվարին (5,6(C):

Ելնելով ուսումնասիրության արդյունքներից՝ վերոնշյալ գետերի ջրերում pH-ը գտնվում է հիդրոբիոտների մեծ մասի զարգացման համար բարենպաստ պայմաններում: Ողջի, Գեղի և Արծվանիկ գետերում pH-ը հիմնականում տատանվում է գետերի համար ընդունված նորմայի սահմաններում՝ երբեմն խախտելով այն: Մասնավորապես Ողջի գետում pH-ի ընդունված նորմայի խախտումներ գրանցվել են 2008թ. օգոստոս, սեպտեմբեր և դեկտեմբեր ամիսներին (8,69; 8,76) և 2009թ. օգոստոս, դեկտեմբեր և նոյեմբեր ամիսներին (5,83; 6,33; 6,45; 8,55): Արծվանիկ գետում խախտում նկատվել է միայն 2008թ. հոկտեմբերին (8,53), իսկ Գեղի գետում ընդանրապես խախտումներ չեն նկատվել:

Տարվա ընթացքում ջրերի pH-ը ենթարկվում է փոփոխությունների: Ամռանը ինտենսիվ ֆոտոսինթեզի ընթացքում pH-ը մեծանում է, իսկ ձմռանը, երբ գերակշռում են քայքայման գործընթացները և ավելանում է CO₂-ի պարունակությունը՝ pH-ը նվազում է:

Անհրաժեշտ է նշել, որ ուսումնասիրված գետերում այս օրինաչափությունը շատ հաճախ չի պահպանվում, ինչը կարող է պայմանավորված լինել գետերի ջրերի որակի վրա գյուղատնտեսական, կոմունալ-կենցաղային և արդյունաբերական կեղտաջրերի ազդեցությամբ:

Կախված pH-ից՝ բնական ջրերն ընդունված է բաժանել դասերի, ըստ որոնց՝ Ողջի գետի ջրերը պատկանում են թույլ թթվային, չեզոք, թույլ հիմնային և հիմնային ռեակցիա ունեցող ջրերի դասերին: Գեղի գետի ջրերը պատկանում են չեզոք և թույլ հիմնային ռեակցիա ունեցող ջրերի դասերին, իսկ Արծվանիկ գետի ջրերը՝ չեզոք, թույլ հիմնային և հիմնային ռեակցիա ունեցող ջրերի դասերին: Գետերի ջրերում առկա են Ca(HCO₃)₂, Mg(HCO₃)₂, Na₂CO₃ կամ NaHCO₃ աղերը [3]:

Ուսումնասիրված գետերում նկատվել է լուծված թթվածնի ՄԹԽ-ի խախտումներ (ՄԹԽ>6), մասնավորապես Ողջի գետում՝ 2008թ. օգոստոսին (5,42 մգՕ/լ), Գեղի գետում՝ կրկին 2008թ. օգոստոսին (4,5 մգՕ/լ), իսկ Արծվանիկ գետում՝ 2009թ. օգոստոսին (5,6 մգՕ/լ):

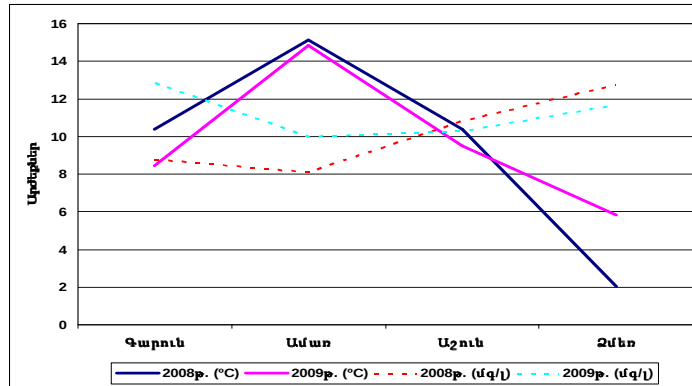
Թթվածնի ամենաբարձր պարունակությունը գետերի ջրերում արձանագրվել է ձմռանը և զարնանը: Թթվածնի բարձր պարունակությունը զարնանը համընկնում է գետերի մեծ վարարման շրջանի հետ, որի ժամանակ տեղի է ունենում գետերի օդահագեցում, իսկ ձմռան ամիսներին՝ պայմանավորված է ջրերի ջերմաստիճանի նվազմամբ, որի արդյունքում բարձրանում է թթվածնի լուծելիությունը: Ամռան ամիսներին չնայած բարձրանում է ֆոտոսինթեզի ակտիվությունը, սակայն նկատվում է լուծված թթվածնի պարունակության նվազում՝ ինչը պայմանավորված է ջրերի ջերմաստիճանի բարձրացումով, որի արդյունքում նվազում է թթվածնի լուծելիությունը [2, 9]: Աշնանը կրկին նկատվում է լուծված թթվածնի պարունակության բարձրացում պայմանավորված գետերի վարարման փոքր շրջանի հետ և ջերմաստիճանի նվազմամբ:

Աղյուսակ 1. Ողջի, Գեղի և Արծվանիկ գետերի 2008-2009թթ. հիդրոֆիզիկական և հիդրոքիմիական ցուցանիշները

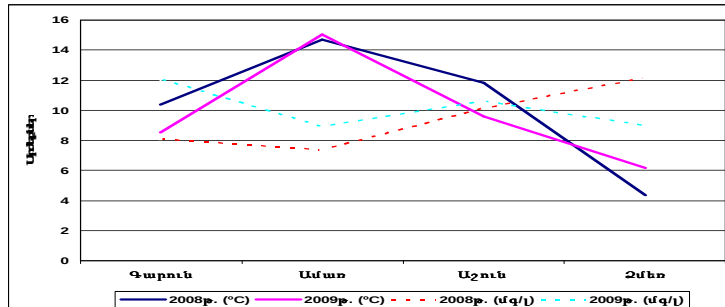
Ցուցանիշ	Նմուշառման օրյակ		
	Ողջի	Գեղի	Արծվանիկ
2008թ.			
Ջերմաստիճան ((C)	0 - 21,2	3,08 - 17,14	5,6 - 22,3
Ջրածնային ցուցիչ (pH)	7,15 - 8,76	7,2 - 8,45	7,6 - 8,53
Լուծված թթվածին (մգ/լ)	5,42 - 16,04	4,5 - 13,72	6,38 - 12,6
Պերմանգանատային օքսիդացում (մգՕ/լ)	0,02 - 8,96	0,09 - 3,2	0,13 - 2,8
Թթվածնով հագեցվածության աստիճան (%)	62,7 - 134,5	49,5 - 118,1	69 - 112
2009թ.			
Ջերմաստիճան ((C)	0,33 - 21	5,21 - 17,77	9,15 - 26
Ջրածնային ցուցիչ (pH)	5,83 - 8,72	6,71 - 8,46	7,29 - 8,31
Լուծված թթվածին (մգ/լ)	6,76-18,02	7,09-15,27	5,6 - 10,6
Պերմանգանատային օքսիդացում (մգՕ/լ)	0,04 - 5,58	0,06 - 3,03	0,04 - 3,78
Թթվածնով հագեցվածության աստիճան (%)	62 - 140,6	67,04 -125,8	66,1 - 106,1

2008-2009թթ. Ողջի գետի ջրահավաք ավազանում՝ գետերի ջրերում թթվածնի քանակական պարունակության և ջերմաստիճանի սեզոնային միջին արժեքների սեզոնային դինամիկան բերվում է գծանկարներ 1, 2, 3-ում, որտեղ պարզորոշ արտահայտվում է՝ ջրերում թթվածնի պարունակության և ջերմաստիճանի միջև առկա հակադարձ կախվածությունը:

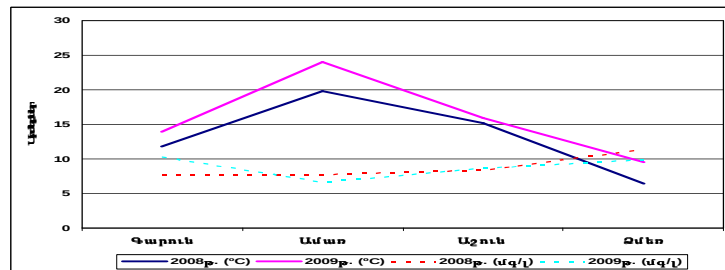
Ջրում թթվածնի պարունակությունը պայմանավորող գործընթացների հարաբերակցության ազդեցության բացահայտման համար՝ հաճախ ավելի նպատակահարմար է թթվածնի պարունակությունն արտահայտել ոչ միայն նրա բացարձակ մեծությամբ, այլ նաև համեմատական, որն արտահայտում է ջրի հագեցվածության աստիճանը թթվածնով՝ համեմատած նրա նորմալ պարունակության հետ [3]: Թթվածնի համեմատական պարունակությունը՝ երբեմն զգալիորեն գերազանցել է նորման, որը պայմանավորված է կամ ֆոտոսինթեզի ակտիվության ուժգնությամբ, երբ տեղի չի ունենում ջրի շերտերի ինտենսիվ խառնում կամ զուտ ֆիզիկական պատճառների ազդեցությամբ [2]:



Նկար 1. Ողջի գետի ջրերում թթվածնի քանակական պարունակության և ջերմաստիճանի սեզոնային միջին արժեքների սեզոնային դինամիկան



Նկար 2. Գեղի գետի ջրերում թթվածնի քանակական պարունակության և ջերմաստիճանի սեզոնային միջին արժեքների սեզոնային դինամիկան



Նկար 3. Արծվանիկ գետի ջրերում թթվածնի քանակական պարունակության և ջերմաստիճանի սեզոնային միջին արժեքների սեզոնային դինամիկան

Ելնելով 2008-2009թթ. ուսումնասիրության արդյունքներից կարելի է փաստել, որ ըստ թթվածնային ռեժիմի Ողջի և Գեղի գետերի ջրերը պատկանում են չափազանց մաքուր, իսկ Արծվանիկ գետի ջրերը մաքուր ջրերի որակական դասերին [3]:

Քաղցրահամ ջրերում պերմանգանատային օքսիդացման մեծության ՍԹՖ-ն կազմում է՝ 2-5 մգՕ/լ [6]:

Ուսումնասիրության ընթացքում ՍԹՖ-ի գերազանցումներ նկատվել է միայն Ողջի գետում 2008թ. սեպտեմբեր, հոկտեմբեր, նոյեմբեր, դեկտեմբեր ամիսներին (6,7; 6,8; 5,88; 8,96) և 2009թ. մարտ ամսին (5,6):

Չաղտոտված բնական ջրերը սովորաբար պարունակում են քիչ քանակությամբ օրգանական նյութեր: Օրգանական նյութերի պարունակության մեծ խտություններ կարող են նկատվել արդյունաբերական և կոմունալ-կենցաղային կեղտաջրերով աղտոտվող ջրերում: Օքսիդացման ցուցանիշի մեծացում կարող է դիտվել նաև վարարման ժամանակ, որի արդյունքում հողից գետ են լվացվում զգալի քանակով օրգանական նյութեր, սակայն նման օրինաչափություն Ողջի գետում և նրա ջրահավաք ավազանի գետերում չի պահպանվում [2]: Սա թույլ է տալիս ենթադրել, որ ուսումնասիրված գետերի ջրերում օրգանական նյութերի պարունակության ավելացումը հիմնականում պայմանավորված է արդյունաբերական և կոմունալ-կենցաղային կեղտաջրերով: Պեր-մանգանատային օքսիդացման ցուցանիշի բարձր արժեքներ դիտվում են ջրահավաք ավազանի խոշոր բնակավայրերից հետո՝ արժեքների կտրուկ աճ դիտվում է հատկապես Քաջարան քաղաքից հետո:

Ըստ պերմանգանատային օքսիդացման ցուցանիշների ջրերի աղտոտվածության սանդղակի գնահատման՝ Ողջի գետի ջրերի որակը տատանվում է շատ մաքուրից մինչև չափավոր աղտոտվածի սահմաններում, Գեղի գետի ջրերը պատկանում են շատ մաքուր, իսկ Արծվանիկ գետի ջրերը մաքուր ջրերի դասին [3]: Օրգանական նյութերով աղտոտ-վածության տեսանկյունից ամենավատ պատկերը դիտվել է Ողջի գետում, ինչը թույլ է տալիս փաստել արդյունաբերական կեղտաջրերի էական ազդեցությունը Ողջի գետի ջրերի որակի վրա:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Մանասյան Մ.Գ., Գրիգորյան Ա.Թ., Պոտոսյան Ա.Հ.* Սյունիքի մարզ (բնությունը, բնակչությունը, տնտեսությունը), Երևան, ԵՊՀ հրատ., 155, 2002:
2. *Алексин О. А.* Основы гидрохимии. Л., Гидрометео изд., 444, 1970.
3. *Гусева Т. В., Молчанова Я. П., Заика Е. А., Виниченко В. Н., Аверочкин Е. М.* Гидрохимические показатели состояния окружающей среды. Справочные материалы, Эколайн, 2000.
4. *Константинов А. С.* Общая гидробиология. М., Высшая шк., 470, 1986.
5. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Под ред. Семенова А. Д. Л., Гидрометеоиздат, 1977.
6. Унифицированные методы анализа вод. Под ред. Лурье Ю. Ю., Изд. 2, М., Химия, 376, 1973.
7. *Фомин Г. С.* Вода, контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам. М., Энциклопедический справочник, 2000.
8. *Behrendt, H.* Point and diffuse loads of selected pollutants in the River Rhine and its main tributaries. International Institute for Applied Systems Analysis Report RR-93-1, 1993.
9. *Ficke, A.D., C.A. Myrick, and L.J. Hansen.* Potential impacts of global climate change on freshwater fisheries. Review in fish Biology and fisheries 17: 2138-2153, 2007.
10. *Sullivan J., Stoltenberg D., Manoyan S., Huang J., Zdanowicz R., Redmon W.* Upper Mississippi River Water Quality Assessment Report, p. 177, 2002.
11. *Watanabe N. C., Mori I. & Yoshitaka I.* Effects of water temperature on the mass emergence of the mayfly, Ephoron shigae, in a Japanese river (Ephemeroptera: Polymitarcyidae). Freshwater Biology 41, 537-541, 1999.



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 1(63), 2011

ՍՏՈՒԳԱԲԱՆԱԿԱՆ ՄԵԹՈՂԻ ԿԻՐԱՌՄԱՆ ԱՆՀՐԱԺԵՇՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ԱՆՎԱՆՈՒՄՆԵՐԻ ԹԱՐԳՄԱՆՈՒԹՅԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Հ.Զ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

*Վանաձորի Հովհ. Թումանյանի անվան պետական մանկավարժական ինստիտուտի
կենդանաբանության և ֆիզիոլոգիայի ամբիոն*

Վերլուծելով հայերեն կենդանաբանական տերմինաբանությունը, մասնավորապես, կենդանատեսակների անվանումները, պարզվեց, որ հայերենում առկա են բազմաթիվ անճշտություններ, անհստակություն, կամայական, անհիմն թարգմանություններ: Շնորհիվ հայերեն բարբառային հարուստ լեզվի, ստեղծվել են նաև կենդանիների հոմանիշ շատ անվանումներ: Կենդանաբան գիտնականները, բախվելով կենդանաբանական տերմինաբանության դժվարությունների հետ, այնուհանդերձ, իրենց առջև կենդանիների հայերեն անվանումների շտկման խնդիր չեն դրել: Հոդվածում մի շարք օրինակներով հիմնավորվում է ստուգաբանական մեթոդի կիրառման անհրաժեշտությունը թարգմանություններ կատարելու ժամանակ և առաջարկվում են ողնաշարավորների ճշգրտված, շտկված կամ նոր անվանումներ:

Ողնաշարավոր կենդանիներ — անվանումներ — ստուգաբանություն

При анализе армянской зоологической терминологии, в частности видовых названий животных, выяснилось, что в армянском языке существуют неточности, произвольные, необоснованные переводы наименований животных. Большой отпечаток на противоречия в этих названиях оставил и богатый лексический армянский язык. Что касается ученых зоологов, то они, сталкиваясь с трудностями зоологической терминологии, тем не менее не ставили задачу уточнения, исправления наименований животных.

В статье обосновывается необходимость применения этимологического метода при переводах на ряде примеров, и предлагаются уточненные, исправленные или новые наименования позвоночных животных.

Позвоночные животные – наименования – этимология

After conducting a revision of the Armenian zoological terminology, and the names of species, in particular, it was found out that inaccurate, arbitrary and ungrounded translations occur. The Armenian language has greatly influenced by the contradictions of the denominations. The zoologists who face the difficulties in the zoological terminology have never thought of correcting and making these denominations more accurate.

The necessity of using the etymological method in translation of a number of examples is justified in the article. It also offers more accurate, corrected or quite new names of vertebrates.

Vertebrate animals - names – etymology

Հայաստանն իր աշխարհագրական դիրքի և բարձունքային գոտիականության շնորհիվ հարուստ է կենդանատեսակներով:

Դրանց ուսումնասիրությունով զբաղվել են ինչպես գիտնականները, այնպես էլ բնասերները:

Հայ կենդանաբան գիտնականները, բախվելով կենդանիների անվանումների անճշտությունների, խճճվածության, անհստակության, կամայական թարգմանությունների, կենդանաբանական տերմինաբանության այլ դժվարությունների հետ, այնուհանդերձ, իրենց առջև կենդանիների հայերեն անվանումների շտկման խնդիր չեն դրել:

Ներկայումս, երբ առանձնահատուկ ուշադրություն է դարձվում հայոց լեզվի մաքրությանն ու անաղարտությանը, մեր լեզուն հայերեն անվանումներով հարստացնելուն, դպրոցական և բուհական մասնագիտական դասագրքերի լեզվական մաքրության խնդիր է դրված, շատ կարևոր է բոլոր մասնագիտությունների բնագավառում նույնպես հետևողական լինել այս պահանջին, մասնավորապես կենդանաբանության բնագավառում, որտեղ առկա են կենդանիների բազմաթիվ անվանումների չհիմնավորված, ոչ ճիշտ թարգմանություններ: Շնորհիվ հայերեն բարբառային հարուստ լեզվի ստեղծվել են նաև կենդանիների հոմանիշ շատ անվանումներ:

Այժմ շատ դժվար է պարզել, թե ինչ սկզբունքով են առաջնորդվել մեր նախնիները՝ հնարելով կենդանիների անվանումները: Մի դեպքում հաշվի են առել կենդանու չափերը՝ (գորտ-ցուլ, գողիաթ, կետ (կետոսե հուն.՝ ծովային հսկա հրեշ), շպրտս (փոքրիկ ձկնիկ) [22] և այլն), մեկ այլ դեպքում՝ գույնը (голубь-голубой) [26], նախը (ցանցավոր պիթոն, ակնոցավոր օձ), մարմնի ձևը՝ (палтус-плоский, щука-щуплый) [22] կամ էլ որևէ հատկություն, օրինակ՝ крокодил (crocodilus — հուն.՝ քարի վրա տաքացող մողես, բառացի՝ քարի որդե) [22, 28], կամ լորտու (լորձուտ, փսլեքոտ, շողիքոտ) [2], агама (թուրքմ.՝ արևին անիծող) [22] և այլն: Բացի այդ, ամեն մի ժամանակակից կենդանի լեզու երկարատև պատմական զարգացման արդյունք է, որի ընթացքում որոշ բառեր դուրս են մնացել օգտագործումից, նրանց փոխարինել են նորերը: Լինում է նաև այնպես, որ հնագույն բառերը պահպանվելով լեզվի մեջ, կորցնում են իրենց սկզբնական իմաստը և ձեռք են բերում նոր իմաստ: Տեղի է ունենում նաև լեզուների բարդ փոխազդեցություն: Ինչ վերաբերում է կենդանիների ազգային անվանումներին, ապա դրանց միջև իմաստային տարբերությունները կարող են լինել շատ զգալի, կամ էլ ոչ այնքան մեծ: Բառերի, անվանումների սկզբնական իմաստի բացատրությունը տալիս է ստուգաբանությունը:

Վերլուծելով հայերեն կենդանաբանական տերմինաբանությունը, բացահայտվեցին կենդանիների անվանումների մի շարք կամայական, չհիմնավորված թարգմանություններ: Շատ հաճախ կենդանիների անվանումները տրվել են սիրողական մակարդակով՝ ոչ խորը մասնագիտական վերլուծության և գիտական ուսումնասիրության պատճառով: Կիրառելով ստուգաբանական մեթոդը մեր կողմից կատարվել է ողնաշարավոր կենդանիների անվանումների թարգմանական սխալների, անճշտությունների ուղղում, հայալեզու գիտական գրականության մեջ հանդիպող կենդանիների ռուսերեն կամ լատիներեն համարժեք ձևերի անվանումների փոխարեն առաջարկվել են դրանց հայերեն համարժեքները:

Որոշ դեպքերում տարբեր հեղինակներ միևնույն կենդանուն թարգմանաբար տվել և շարունակում են տալ զանազան չհիմնավորված անվանումներ, որոնք չեն համապատասխանում նրանց ստուգաբանական իմաստին, չեն բնութագրում կենդանուն: Այսպես, կրիաներից *Chelydra serpentina*-ն ռուսերեն թարգմանված է каймановая черепаха, իսկ հայերեն՝ կայմանային, կայմանյան, կայմանավոր և նույնիսկ Կայմանովի կրիա [10, 15, 17]: Ստուգաբանությամբ պարզվեց (5), որ գրականության մեջ հանդիպող հայերեն թարգմանություններից ոչ մեկը չի համապատասխանում կայման բառի իմաստին: *Caiman* անվանումն իսպանական է, որը նշանակում է խիզախ [4]: Հարավային Ամերիկայում և նրա հարակից կղզիներում տարածված ալիգատոր կոկորդիլոսներին, որոնք աչքի են ընկնում իրենց կատաղի հարձակողական վարքով, անվանում են *Caiman crocodilus*: Հաշվի առնելով այս անվան իմաստը, ռուսերենում վերը նշված կրիան անվանել են каймановая черепаха, որտեղ каймановая բառական է և ճիշտ բնութագրում է կենդանու կատաղի վարքը: Նշենք, որ կա նաև ձկնատեսակ՝ каймановая щука, որն իր անվանումը նույնպես ստացել է հարձակողական վարքի պատճառով:

Այսպիսով, նկատի ունենալով վերը շարադրվածը, ճիշտ ենք համարում հայերենում օգտագործել կայմանե թարգմանությունը և կենդանիներին անվանել կայման կրիա, կայման գայլաձուկ և այլն:

Կան նաև մի շարք չհիմնավորված թարգմանություններ, երբ, չպարզելով ռուսերեն անվանումների ծագումը, ստացվել է անթույլատրելի շեղում, աղավաղում: Այսպես՝ ենթադրելով, որ *дергач* (*Crex crex*) կոչվող թռչնի անվանումը ծագել է *дергаться* բառից, թարգմանել են *güçlüq huy* [10, 17]: Մինչդեռ ռուսերեն անվանումը ծագել է թռչնի հարսանեկան շրջանում *дерг-дерг*է ձայներ արձակելու պատճառով [20, 26]: *Индейка кустарная* (*Alectura latham*) սխալմամբ թարգմանվել է *թփուտային հնդկահավ* [15], այնինչ *кустарная* նշանակում է *տնայնագործ* և *թփի* (ռուսերեն *куст*) հետ կապ չունի:

Մեկ այլ օրինակ՝ *летучий дракон* (*Draco volans*) կոչվող մողեսը թարգմանված է թռչող վիշապ [10, 11, 16, 17, 18]: Վիշապն բառը ստուգաբանվում է որպես հսկայական մեծություն ունեցող զարհուրելի կենդանի (օձ, ձուկ, կետ) [2], իսկ դրակոնը հեքիաթային թևավոր հրաշունչ հրեշն է [2, 25]: Ուրեմն ճիշտ կլինի այս մողեսին *թռչող դրակոն* անվանելը: Նույն ձևով օձերից *удавчик*-ը (*Eryx miliaris*) պետք է թարգմանվի ոչ թե *վիշապիկ* [10, 15] (հսկանիկ փոքրացուցիչ վերջածանցով անհերթելի է հնչում), այլ *վիշապօձուկ*՝ փոքր, բայց զարհուրելի օձ:

Օձերից *питон ромбический* (*Morelia argus*) թարգմանված է *պիթոն շեղանկյունային*, *շեղանկյուն* կամ էլ *շեղանկյունավոր* [15]: Մինչդեռ *ромбический* և *անվանումն* օձը ստացել է մարմնի վրայի շեղանկյունաձև նախշերի պատճառով: Հետևաբար, ճիշտ ենք համարում այս տեսակն անվանել *պիթոն շեղանկյունագարդ*: *Эйренис скромный* (*Eirenis modestus*) տեսակը թարգմանված է *էյրենիս հնազանդ* [15]: Պարզելով օձի վարքը՝ տեսակն անվանել ենք *էյրենիս խաղաղ*, քանի որ մարդուն հանդիպելիս աշխատում է հեռանալ:

Հաճախ հայերեն թարգմանություններում օգտագործվում է կենդանիների անվանումների ռուսերեն կամ լատիներեն համարժեք ձևը: Այսպես, ունենք ձկների անվանումների հետևյալ թարգմանությունները. *густера* — գուստերա [7, 8, 10, 12, 13], *линь* — լին [9, 16], կամ տինկա (լատիներեն՝ *Tinca tinca*) [10, 15, 17], *шип* — շիպ [8, 18], *горчак* — գորչակ [8, 10], *белуга* — բելուգա [8, 18], *корюшка* — կորյուշկա [10, 17], *бычок бубыр* — ցիլի բուբիր [8], *бычок, семейство бычковых* — բիչկի, բիչկիների ընտանիք [15], *тарань* — տարան [10], *горбюшка* — գորբուշա [9], *лещ* — լեշչ, *чир* — չիր [17], *чебачок* — չեբաչոկ [8] և այլն:

Թռչուններից ունենք *сипуха* — սիպուխա [10], *тювик* — տյուվիկ [1, 15] և այլն:

Այս բառերի ստուգաբանությամբ պարզվեց հետևյալը.

Густера (*Blicca bjoerkna*) ձուկն իր անվանումը ստացել է *густо*է բառից, քանի որ ինչպես աշնանը, այնպես էլ գարնանը այս տեսակը կազմում է հսկայական հոծ վտառներ [19]: Այս ձկան ընդունակությունը հոծ վտառներ առաջացնելու հիմք է հանդիսացել նրան այդպես անվանելու [19, 21]:

Հայտնի ձկնաբան Մ. Դադիկյանը [7] այսպես է նկարագրում ձկան վարքը. «... Այդ տեղերում նա ապրում է վտառներով, որոնք կազմված են լինում մի քանի հարյուր ձկներից... Վտանգի դեպքում ցրվում են, այնուհետև նորից կուտակվում են նույն տեղում: Փախուստի դեպքում վտառի բոլոր առանձնյակները լողում են միևնույն ուղղությամբ: Փոքրաթիվ վտառներում ձկները լողում են մեկը մյուսի հետևից՝ քարավանի նման: Ի տարբերություն մյուս տեսակների այս ձկները վտառներ են կազմում նաև ձվադրման համար...»: Սակայն, չնայած այսպիսի նկարագրությանը, գրքի հեղինակը այս ձկանը նույնպես *գուստերա* է անվանում: Ըստ երևույթին, հեղինակն իր առջև ձկների հայերեն անվանումների շտկման խնդիր չի դրել:

Հանդիպում է նաև *густера* ձկան այսպիսի թարգմանություն՝ *արծաթաքրավ* [15]: Ճիշտ է, այս ձկան մարմինը արծաթագույն է, և արտաքինով հիշեցնում է բրամի [19], սակայն այդ թարգմանությունը չի կարելի ճիշտ համարել, քանի որ կա ձկան տեսակ՝ *серебрянный лещ* – *Pterycombus brama* (լեշչ ձուկը հայերեն թարգմանվում է բրամ), որը պատկանում է պերկեսակերպերի կարգի ծովային բրամների ընտանիքին, մինչդեռ *густера*-ն պատկանում է ծածանակերպերի կարգին [6]:

Կա այս ձկան ևս մեկ անվանում՝ *զոճի* [3]: Իր հերթին *сазан* ձուկն է թարգմանված *զոճի* [15]: Սա նույնպես անընդունելի է: Ըստ երևույթին, *զոճի* անվանումը

պետք է ընդունվի միայն որպես ժողովրդական: Հանդիպում է նաև *густера* ձկան հաթկականացված տարբերակ՝ *густера* [14]: Ելնելով վերը շարադրածից՝ *густера* ձկնատեսակը հայերեն անվանել ենք *վոստածուկ*, որը, ինչպես և ռուսերենում, բնութագրում է նրա ապրելակերպը, վարքը:

Линь (Tinca tinca) ձուկն իր անունը ստացել է ռուսերեն *ЛИНЬ* բառից, քանի որ ջրից հանելիս իսկույն գույնը փոխում է [19], և թվում է, թե մաշկն է փոխում: Հիշտ ենք համարում այս ձուկն հայերեն անվանել *մաշկափոխ*: Նրա լատիներեն անվանումը՝ *Tinca tinca* նույնպես նշանակում է մաշկի գույնը փոխող:

Шип (Acipenser nudiiventris) ձուկը, որը պատկանում է մորեակերպերի կարգին, հայերեն թարգմանված է *շիպ* [8, 18], *փշածուկ* [10, 17]: Փշածուկ է անվանվում նաև *колюшка*-ն, որը պատկանում է փշածկնակերպերի կարգին [10, 15, 17, 18]: Պարզելով, որ *шип* ձուկն իր ռուսերեն անունը ստացել է իր տուր դնչի պատճառով [23], այս ձուկն անվանել ենք սեպադունչ, որն ավելի ճիշտ պատկերացում է տալիս կենդանու մասին:

Горчак (Rhodeus sericeus) ձկան անունն արդեն հուշող է. դառը լինելու պատճառով ճիշտ կլինի անվանել *դառնածուկ* (ունենք *горчак* բույսի հայերեն թարգմանություն՝ *դառնախոտ*):

Корюшка (Osmerus eperlanus) ձկան անունը ծագել է *коря* բառից, քանի որ ձվադրման շրջանում ձկան ընդհանուր գույնը մգանում է, իսկ գլխի, մեջքի և կողքերի մաշկը դառնում է թմբիկավոր՝ նմանվելով ծառի կեղևի [19]: Այդ պատճառով ճիշտ ենք համարում հայերեն այս ձկնիկին անվանել *կեղևածկնիկ* կամ *սաղմունիկ կեղևալի*:

Белуга (Huso huso) ձկան անունը ծագել է ռուսերեն *белый* բառից, քանի որ նրա միսը սպիտակ է [22], հետևաբար, ճիշտ չէ այս ձուկը հայերեն բերուգա անվանելը: Որոշ հեղինակներ [10, 17] *белуга* ձուկը թարգմանել են *թառափ*, ինչն էլ կիրառվել է նաև մեր կողմից:

Уклея (Alburnus alburnus) ձուկը, որը պատկանում է ծածանակերպերի կարգին, իր անվանումը ստացել է այն պատճառով, որ թեփուկներին ձեռք տալիս դրանք հեշտությամբ թափվում են և կաշում մատներին [19, 24]: Հայերեն որոշ գրականության մեջ այս ձկնատեսակն անվանում են *սպիտակածուկ*՝ փորի կողմում սպիտակ արծաթափայլ թեփուկներ ունենալու պատճառով: Սակայն, պարզելով, որ սպիտակածուկ են կոչվում նաև մեկ այլ՝ սաղմունակերպերի կարգին պատկանող ձկնատեսակները (род *белорыбцы*, *Stenodus*), և շփոթելուց խուսափելու համար նպատակահարմար ենք գտել այս ձկանը *կաշողածուկ* անվանելը, ինչը միանգամայն դիպուկ ցույց է տալիս նշված հատկանիշը: Որպես հիմնավորում կարելի է ընդունել նաև այն փաստը, որ սպիտակածուկն ամբողջությամբ սպիտակ է, իսկ կաշողածկան մեջքը մուգ է:

Голомянка (Comephorus baicalensis) և *гольян-красавка (Phoxinus phoxinus)* ձկների անվանումները ստուգաբանելիս պարզվեց, որ երկուսն էլ ծագել են *голый* բառից [19, 26]: *Голомянка* ձկնատեսակի մարմինը գուրկ է թեփուկներից, համարյա թափանցիկ է, գույնը թույլ վարդագույն է, իսկ *гольян*-ի մարմինը պատված է շատ մանր, նուրբ թեփուկներով, գունավորումը խայտաբղետ է: Մեր կողմից առաջարկվել են այս ձկների հետևյալ հայերեն անվանումները՝ *թեփուկագուրկ բայկալյան* և *մանրաթեփուկ-զեղանի*: Նշենք, որ գրականության մեջ *гольян-красавка*—ն թարգմանված է *մերկածածան սովորական* [15], այն դեպքում, երբ այս տեսակն ունի մանր թեփուկներ, իսկ թեփուկներից գուրկ է *голомьянка* —ն: Մյուս կողմից կա ձկնատեսակ, *голец обыкновенный (Noemacheilus barbatulus)*, որը նույնպես պատկանում է ծածանակերպերի կարգին, թեփուկները բացակայում են կամ դրանք շատ մանր են և աննկատելի: Գրականության մեջ դրան անվանում են *մերկածուկ* կամ *լերկածուկ* [6, 10, 15]:

Брызгун (Toxotes jaculator) ձուկն ապրում է ջրի մակերեսի մոտ: Երբ օդում ջրի մակերեսից 1-2 մ բարձրության վրա միջատ է նկատում, լեզվի և քիմքային հատուկ ակոսի միացումից առաջացած խողովակի օգնությամբ ջրի կաթիլների ուժեղ շիթ է արձակում, գոհին շմեցնում և կոլ տալիս: Այս ձկնատեսակն անվանել ենք *ցայտահար*:

Թռչուններից *сипуха*—ն (*Tyto alba*) ռուսերեն անունը ստացել է խոպոտ, թշտացնող ձայներ արձակելու համար (*сипыть* — խզխզան, խոպոտ): Ուստի ճիշտ ենք համարում այս թռչունն անվանել *խզխզան* բու: Հոռուսների ընտանիքին պատկանող *тювик (Accipiter brevipes)* թռչին ռուսերեն այդպես էն անվանել *тьюю-вик, тьюю-вик*։ ձայներ արձակելու հատկության համար [27] և այլն:

Նման սկզբունքով ճշգրտել և թարգմանել ենք ողնաշարավոր կենդանիների բազմաթիվ այլ անվանումներ:

Այսպիսով, հաշվի առնելով վերը շարադրվածը, կարող ենք ասել, որ կենդանաբանական թարգմանական աշխատություններ գրելիս անհրաժեշտ է կիրառել ստուգաբանական մեթոդը, ինչի շնորհիվ կշահի կենդանաբանությունը և մենք կխուսափենք կենդանիների անվանումների նկատմամբ տարակարծություններից:

Հուսով ենք, որ մեր կողմից առաջարկված վերոնշյալ հայերեն անվանումները հաշվի կառնվեն հետալսու հրատարակվող կենդանաբանական աշխատություններում:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Աղամյան Մ.Ս.* Հայաստանի թռչունները: Գիտահանրամատչելի ակնարկ: Եր.: Սովետական գրող, 232 էջ, 1985:
2. *Աճառյան Հ.* Հայերեն արմատական բառարան: Ա հատոր, Ա-Դ, Եր.: Երևանի համալս. հրատ., 698 էջ, 1971; Դ հատոր, Պ-Ֆ, Եր.: Երևանի համալս. հրատ., 677 էջ, 1979:
3. *Անանյան Վ.Ս.* Հայաստանի կենդանական աշխարհը: Հ. V: Ձկներ և սողուններ: Եր.: Հայաստան, 451 էջ, 1975:
4. *Գրգեարյան Հ.Ղ., Հարությունյան Ն.Ս.* Աշխարհագրական անունների բառարան: Եր.: Լույս, 296 էջ, 1987:
5. *Գրիգորյան Հ.Ջ.* Կայմանե կենդանաբանական տերմինի ստուգաբանությունը և գործածությունը թարգմանությունների մեջ: Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 54, 3-4, էջ 264-265, 2002:
6. *Գրիգորյան Հ.Ջ.* Ծածանային ձկների հայերեն անվանումների վերլուծությունը և ճշգրտումը: Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 57, 3-4, էջ 254-258, 2005:
7. *Դադիկյան Մ.Գ.* Հայաստանի ձկները, Եր.: ՀՍՍՀ ԳԱ հրատ., 212 էջ, 1971:
8. *Եղիազարյան Է.Ս., Եղիազարյան Ս.Ս.* Ձկներ (ուս. ձեռն.): Եր.: Երևանի համալս. հրատ., 100 էջ, 2003:
9. Զաքարյան Խ.Ա. Ողնաշարավորների կենդանաբանություն (ուս. ձեռն.): Եր.: Հայկ. պետ. մանկ. ինստ. հրատ., 88 էջ, 1979:
10. *Համբարյան Մ.Ե.* Ողնաշարավորների կենդանաբանություն: Հ. 3 (պարեգոտավորներ, անգանգներ, ձկներ), Եր., 207 էջ, 1999; Հ. 4 (երկկենցաղներ, սողուններ), Եր., 142 էջ, 2001; Հ. IV (թռչուններ, կաթնասուններ), Եր., 360 էջ, 2002:
11. Հայ-ռուսերեն բառարան: Գլխ. խմբ. Ե.Հ. *Գալստյան*, Եր.: ՀՍՍՀ ԳԱ հրատ., 724 էջ, 1987:
12. Հայաստանի բնաշխարհ: Հանրագիտարան: Գլխ. խմբ. Հ.Ս. *Այվազյան*, Եր.: Հայկական հանրագիտարան, 692 էջ, 2006:
13. Հայաստանի կենսաբազմազանությունը: Առաջին ազգային զեկույց, Եր.: Բնապահպ. նախար. հրատ., 158 էջ, 1999:
14. Հայկական սովետական հանրագիտարան: Հ. 3: Գլխ. խմբ. Ս. Պ. *Սիմոնյան*, Եր.: ՀՍՍՀ ԳԱ հրատ., 720 էջ, 1977:
15. *Ղազարյան Ռ.Ս.* Կենդանիների անունների հայերեն-ռուսերեն-լատիներեն կարգաբանական բառարան: Գիրք Բ: Թռչուններ: Եր.: Այր-Քե, 130 էջ, 1992: Գիրք Գ: Սողուններ և երկկենցաղներ: Եր.: Փյունիկ, 96 էջ, 1998: Գիրք Դ: Ձկներ: Եր.: Մակմիլան-Արմենիա, 140 էջ, 2000:
16. *Ղարիբյան Ա.Ս.* Ռուս-հայերեն բառարան: Եր.: Հայաստան, 1434 էջ, 1982:
17. *Նաումով Ս.Պ.* Ողնաշարավորների կենդանաբանություն: Պրակ 1, Եր.: Հայպետուսմանկհրատ, 505 էջ, 1956:
18. *Զիվանյան Կ.Ա., Դանիելյան Ֆ.Դ., Ռուսկյան Ռ.Հ., Յավրույան Է.Գ.* Կենսաբանություն: Կենդանիներ (դասագիրք հանրակրթ. դպր. 7-րդ դաս. համար): Եր.: Մակմիլան-Արմենիա, 160 էջ, 2000:
19. Жизнь животных. 4. Рыбы. Под ред. Т.С. Расса. М.: Просвещение, 575 с., 1983.
20. Жизнь животных. 5. Птицы. Под ред. Н.А. Гладкова, А.В. Михеева. М.: Просвещение, 611 с., 1970.
21. Киселев Я.Е. Рыбы наших вод. М.: Мысль, 288 с., 1984.
22. Краснопеяцев В.П. Человек дарует имя (о названиях животных). М.: Советская Россия, 124 с., 1988.
23. Никольский Г.В. Частная ихтиология. М.: Советская наука, 458 с., 1971.
24. Рыбы. Популярный энциклопедический справочник. Под ред. П.И. Жукова. Минск: Белорусская Советская энциклопедия, 311 с., 1989.
25. Советский энциклопедический словарь. Гл. ред. А.М. Прохоров. М.: Советская энциклопедия, 1600 стр., 1988.
26. Фасмер М.Р. Этимологический словарь русского языка. I А-Д. М.: Прогресс, 573 с. 1986.
27. Флинт В.Е., Бёме Р.Л., Костин Ю.В., Кузнецов А.А. – Птицы СССР. Под ред. Г.П. Деметтьева. М., Мысль, 637 с., 1968.

Ստացվել է 11.02.2011



ПРОТЕКТОРНЫЙ ЭФФЕКТ БОГАТЫХ ПРОЛИНОМ ПОЛИПЕПТИДОВ - ГАЛАРМИНА И ЕГО АНАЛОГА D-15 ГАЛАРМИНА ПРИ ГЕНЕРАЛИЗОВАННОЙ СТАФИЛОКОККОВОЙ ИНФЕКЦИИ, ВЫЗВАННОЙ МЕТИЦИЛЛИН-РЕЗИСТЕНТНЫМ *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* В УСЛОВИЯХ *IN VIVO*

**А.А. ДУРГАРЯН, М.Б. МАТЕВОСЯН, Т.Е. СЕФЕРЯН,
М.А. САРГСЯН, С.Л. ГРИГОРЯН, А.А. ГАЛОЯН**

Институт биохимии им. Г.Х. Бунятыана НАН РА

В работе обобщены результаты исследований протекторного влияния богатых пролином полипептидов - галармина и его аналога d-15 галармина на генерализованную стафилококковую инфекцию, вызванную метициллин-резистентным *S. aureus* (MRSA) в условиях *in vivo*. Было показано, что эти препараты являются эффективными средствами при инфекции, вызванной MRSA.

*Богатые пролином полипептиды – галармин – d-15 галармин –
MRSA – выживаемость*

Աշխատանքում ներկայացված են պրոլինով հարուստ պոլիպեպտիդներ՝ գալարմինի և նրա նմանակ d-15 գալարմինի պաշտպանիչ ազդեցության ուսումնասիրության արդյունքները մեթիցիլին-կայուն *S. aureus*-ի (MRSA) կողմից հարուցված ստաֆիլոկոկային ընդհանրացված ինֆեկցիայի դեպքում *in vivo* պայմաններում: Ստացված արդյունքները ցույց են տալիս, որ այդ պրեպարատները հանդիսանում են արդյունավետ միջոցներ MRSA-ով պայմանավորված ինֆեկցիայի դեպքում:

*Պրոլինով հարուստ պոլիպեպտիդներ – գալարմին – d-15 գալարմին –
MRSA – կենսունակություն*

Data on protective effect of hypothalamic proline rich polypeptides during generalized *Staphylococcus aureus* infection induced by methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) *in vivo* were summarized. Received results indicate that galarmin and its analogue d-15 galarmin appear to be effective remedies against MRSA infection.

Proline rich polypeptides – galarmin – d-15 galarmin – MRSA – survival

Новейшие эпидемиологические данные свидетельствуют о том, что золотистый стафилококк (*Staphylococcus aureus*) и в особенности его метициллин-устойчивые штаммы (MRSA), ответственны за большинство тяжелых случаев внутри- и внебольничных стафилококковых инфекций. Штаммы MRSA проявляют неспецифическую резистентность к основным классам антибиотиков и существенно ограничивают возможности антимикробной терапии [3]. В сложившихся условиях необходимость нового подхода к терапии инфекций, вызванных золотистым стафилококком, становится все более актуальной.

Богатые пролином полипептиды (ПБП), продуцируемые нейросекреторными клетками гипоталамуса, являются регуляторами гуморального и клеточного иммунитета, миелопоэза, дифференциации тимоцитов, факторов активации макрофагов [5,6]. Относящийся к группе ПБП нейроиммунотроп PRP-1 (галармин) состоит из 15 аминокислотных остатков со следующей первичной структурой: AGAPERAEPAQPGVY [7]. Исследования показали, что он обладает антибактериальными свойствами против возбудителей ряда особо опасных инфекций в условиях *in vivo* (*Bacillus anthracis*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Clostridium perfringens* и т.д.) [8]. Ранее нами была показана высокая протекторная активность препаратов галармин и Gx-NH₂ при инфекции MRSA, повышающих выживаемость зараженных животных (линейные мыши C57Black) на 30-40% по сравнению с контрольной группой [1]. Однако возникла необходимость дальнейшего исследования полученных позитивных эффектов галармина и его аналогов о протекторном влиянии при инфекции MRSA, с использованием различных доз и схем применений ПБП на септической модели *in vivo*.

Целью данной работы являлось комплексное исследование антистафилококковой активности галармина и его аналога d-15 галармина при генерализированной стафилококковой инфекции, вызванной штаммом MRSA, на белых лабораторных мышах в условиях *in vivo*.

Материал и методика. В каждой экспериментальной группе использовалось по 10 лабораторных белых мышей массой 20-25 г. Были определены процентные показатели выживаемости и смертности мышей при генерализированной стафилококковой инфекции, вызванной MRSA под воздействием галармина и его аналога d-15 галармина в различных концентрациях и времени применения в сравнении с контрольной группой. Для заражения мышей был применен изолированный нами изолят MRSA, выделенный при бактериемии от пациента травматологического стационара. Идентификация принадлежности штамма к *S. aureus* проводилась согласно характерным биохимическим свойствам данного штамма. Ориентировочные данные о принадлежности культуры к виду определялись при изучении характера колоний, выросших после посева исходного материала на селективную среду стафилококков - желточно-солевой агар (ЖСА). Основой среды являлся 1,8%-ный питательный агар, содержащий 7,5 г NaCl на 100 мл среды. К 200 мл растопленного и охлажденного до 50°C агара добавляли желточную смесь, состоящую из 2 мл яичного желтка. Готовая среда содержала примерно 1% яичного желтка. Элективность этой среды состояла в том, что NaCl подавлял рост большинства представителей другой микрофлоры, главным образом грамотрицательной, а добавленный яичный желток позволял выявлять лецитиназную активность, которая являлась одним из показателей патогенности стафилококков. Дальнейшая дифференциация штаммов *S. aureus* от представителей двух коагулазоотрицательных видов стафилококка *S. epidermidis* или *S. saprophyticus* проводилась с помощью выявления коагулазной активности на средах с цельной кровью кролика и способности ферментировать маннит в анаэробных условиях, что характерно для коагулазоотрицательных культур. При наличии положительного результата в реакции плазмокоагуляции хотя бы в одном из двух предварительных тестов (лецитиназа, отсутствие ферментации маннита) исследуемый штамм относился к виду *S. aureus* [1]. Метициллинорезистентность штамма выявлялась методом скрининга на селективной среде ЖСА с добавлением антибиотиков, резистентность к тестируемым антибиотикам (HiMedia Laboratories Pvt. Ltd., Mumbai, India) выявлялась путем определения минимальной ингибирующей концентрации (MIC₅₀ и MIC₉₀), согласно общепринятым клиническим стандартам [4]. Данный штамм депонирован в коллекции культур на кафедре эпизоотологии и паразитологии Государственного аграрного университета Армении.

При количественном определении доз бактериальной культуры с целью последующей титрации на животных для выявления LD₅₀, была установлена корреляция между показателями оптической плотности (ОП) культуры измерением на оптическом фотоэлектроколориметре (КФК-2) при длине волны 540 нм и ростом колоний-посевов на чашках Петри. С этой целью использовали смыв с косяка бактериальной культуры либо колонии

ресуспензированных в физиологическом растворе (физ. раствор) непосредственно с чашки Петри. С исходной взвеси производились поочередные разведения, определялась ОП для каждой из них, затем производился посев на твердые агаровые среды в разведении от 10^{-6} до 10^{-8} . Подсчет колоний образующих единиц (КОЕ) производился визуально на следующий день после инкубации в термостате при 37°C . На основе подсчета КОЕ производился подсчет микробных единиц в исходной культуре (логарифм посева).

Для определения сублетальных и летальных доз MRSA на белых мышах использовался смыв 18-часовой агаровой культуры стафилококка, выращенной на плотной элективной среде ЖСА. Культура для заражения готовилась путем ресуспензии колоний стафилококка с агаровой среды в стерильном физиологическом растворе. Дозу для заражения выявляли путем определения ОП используемой взвеси. Заражение производилось внутривентально (в/б) в 0,2 мл объеме физ. раствора.

Галармин и его аналог d-15 галармин вводились внутримышечно (в/м) в объеме 0,2 мл физ. раствора в различных дозах и времени введения препаратов. В контрольной группе мышам вводился в равном объеме физ. раствор. Галармин применяли в концентрациях 0,1; 1; 5 и 10 мг/мышь с введением за 24 ч, параллельно и 1 ч после заражения. Аналог d-15 галармин применялся в концентрации 16 мг за 24, 8 и 5 ч до заражения. Концентрации препаратов были выбраны исходя из ранее полученных результатов по их эффективности против грамположительных возбудителей сибирской язвы (*Bacillus anthracis*) и MRSA в условиях *in vivo* [1,8].

Препараты разводились непосредственно перед применением на животных и были заранее протестированы на возможные следы заражения единицами эндотоксина (липополисахаридно-протеиновые комплексы ЛПС наружных мембран грамотрицательных бактерий) методом *Limulus Amebocyte Lysate* (LAL). LAL-реактив представляет собой лиофильно высушенный препарат водного лизата амебоцитов и является чувствительным методом обнаружения следов ЛПС [4].

Выживаемость животных учитывалась в течение 9-ти дней после постановки эксперимента. На 9-й день эксперимента все выжившие мыши усыплялись и производился посев из крови сердца животных на элективные среды ЖСА с целью выявления колоний MRSA.

Результаты и обсуждение. По результатам ферментативных свойств исследуемого штамма было выявлено, что он относится к *S. aureus*, с выраженными реакциями плазмокоагуляции, лецитиназной активности и отсутствием ферментации маннита в анаэробных условиях. Было установлено, что исследуемый штамм проявляет устойчивость к хлорамфениколу, эритромицину, пенициллину, цефалоспорином, чувствителен к ампициллину, канамицину и тетрациклину и по своим морфобиохимическим характеристикам является MRSA.

Результаты LAL-теста на возможное присутствие следов эндотоксинов дали отрицательные показатели для всех тестируемых пептидов, выявив таким образом их абсолютную стерильность.

В табл. 1 приведены суммарные данные дозо-зависимости выживаемости зараженных белых мышей от концентраций бактериальной культуры MRSA.

Таким образом, было выявлено, что LD_{50} соответствует дозам бактерий 800 млн-1,2 млрд. КОЕ/мл (ОП 0,6-0,8), минимальная летальная концентрация между 1,5-1,9 млрд. КОЕ/мл, которые соответствуют показателям ОП 1-1,2. Для последующих экспериментов было решено использовать летальную дозу бактерий соответствующую 1,9 млрд. КОЕ/мл.

В табл. 2 представлены результаты протекторной активности галармина, введенного в/м за 24 ч до заражения в концентрациях 0,1; 1; 5 и 10 мг/мышь.

Результаты применения галармина параллельно с заражением в тех же концентрациях представлены в табл. 3.

Была исследована также протекторная активность галармина в указанных концентрациях 1 ч. спустя после заражения (табл.4).

Таблица 1. Результаты титрования по выявлению сублетальных и летальных доз MRSA

№ группы (по 10 мышей)	ОП	Доза MRSA КОЕ/мл	Число погибших животных по дням									Выживе- мость,%	Смерт- ность,%
			1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	0,2	4,1×10 ⁸	-	-	-	-	-	-	-	-	100	0	
2	0,4	5,1×10 ⁸	-	1	-	-	1	-	-	-	80	20	
3	0,6	8×10 ⁸	2	1	1	1	-	-	-	-	50	50	
4	0,8	1,2×10 ⁹	1	3	1	1	-	-	-	-	40	60	
5	1	1,5×10 ⁹	3	3	1	1	-	-	-	-	20	80	
6	1,2	1,9×10 ⁹	3	4	2	1	-	-	-	-	0	100	

Таблица 2. Протекторный эффект галармина при генерализованной инфекции MRSA введенного за 24 ч до заражения

№ группы (по 10 мышей)	Доза препарата мкг/мышь	Число погибших животных по дням									Выживаемость, %	Смертность, %	Рост MRSA с по- сегов из сердца
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	Контроль	2	4	2	1	1	-	-	-	-	0	100	+
2	0,1	-	-	-	-	1	1	2	-	-	60	40	+
3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	0	+
4	5	-	-	-	-	-	2	1	2	-	50	50	+
5	10	-	-	-	-	1	2	1	1	-	50	50	+

Таблица 3. Протекторный эффект галармина при генерализованной инфекции MRSA введенного параллельно с заражением

№ группы (по 10 мышей)	Доза препарата мкг/мышь	Число погибших животных по дням										Выживаемость, %	Смертность, %	Рост MRSA с посевов из сердца
		1	2	3	4	5	6	7	8	9				
1	Контроль	2	3	1	2	1	-	1	-	-	0	100	+	
2	0,1	-	-	-	-	1	1	2	1	-	50	50	+	
3	1	-	-	-	1	1	3	2	-	-	30	70	+	
4	5	-	-	-	-	1	1	2	-	-	60	40	-	
5	10	-	-	-	1	-	2	1	1	-	50	50	-	

Как видно из полученных данных, галармин введенный за 24 ч до заражения, обладал выраженной профилактической активностью и существенно повышал выживаемость зараженных животных. Наиболее эффективной оказалась доза препарата 1мкг, повышающая выживаемость на 100% по сравнению с контрольной группой. Другие исследуемые концентрации также проявили высокую профилактическую активность, обеспечивая повышение выживаемости на 50-60%.

Таблица 4. Протекторный эффект галармина при генерализованной инфекции MRSA введенного спустя 1 ч после заражения

№ группы (по 10 мышей)	Доза препарата мкг/мышь	Число погибших животных по дням									Выживаемость, %	Смертность, %	Рост MRSA с посевов из сердца
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	Контроль	4	2	-	1	2	1	-	-	-	0	100	+
2	0,1	-	-	-	1	1	1	2	1	-	40	60	+
3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	0	+
4	5	-	-	1	-	2	1	1	2	-	30	70	+
5	10	-	-	-	1	3	2	2	1	-	10	90	+

При параллельном введении галармина наиболее эффективной оказались концентрации 5 и 10 мкг, повышающие выживаемость животных соответственно на 60 и 50%.

Следует отметить, что в посевах мазков крови животных данных групп не было обнаружено роста MRSA. Концентрация галармина 0,1 мкг также оказалась эффективной, повышая выживаемость на 50%, однако в посевах крови был выявлен рост колоний MRSA. Доза препарата 1 мкг, введенная параллельно с заражением, оказалась малоэффективной (30%). При введении галармина спустя 1 ч после заражения наиболее эффективной явилась концентрация препарата 1мкг (выживаемость 100%), дозы 0,1 мкг и 5 мкг существенно уступали по эффективности (соответственно 40 и 30%). Доза галармина 10 мкг при введении после заражения оказалась неэффективной, не оказывала протекторного действия.

В табл. 5 представлены результаты исследования протекторной активности аналога d-15 галармина в концентрации 16 мкг при введении за 24, 8 и 5 ч до заражения.

Таблица 5. Протекторный эффект d-15 галармина при генерализованной инфекции MRSA

№ группы (по 10 мышей)	Доза препарата мкг/мышь	Число погибших животных по дням									Выживаемость, %	Смертность, %	Рост MRSA с посевов из сердца
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	Контроль	2	2	3	3	1	1	-	-	-	0	100	+
2	16 мкг за 24ч	-	-	-	-	2	1	3	-	-	40	60	+
3	16 мкг за 8ч	-	-	-	-	-	2	-	-	-	80	20	+
4	16 мкг за 5ч	-	-	-	2	3	1	1	-	-	30	70	+

Из табл. 5 следует, что наиболее высокий показатель выживаемости был в группе с инъекцией d-15 галармина за 8 ч до заражения (выживаемость 80%), наименьший – за 5 ч до заражения (30%). Введение препарата за 24 ч повышало выживаемость на 40%.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что богатые пролином нейроиммунотропные гипоталамуса галармин и его аналог d-15 галармин являются эффективными средствами при инфекции, вызванной MRSA в

условиях *in vivo*. Применение пептидов значительно продлевало выживаемость зараженных животных по сравнению с контрольной группой. Однако следует отметить, что наряду с повышением выживаемости, был обнаружен рост колоний MRSA из посевов крови сердца зараженных мышей на элективные среды ЖСА. Исключение составляло параллельное введение галармина в дозах 5 и 10 мкг, при котором наблюдалась элиминация бактерий MRSA из крови зараженных животных. Очевидно, что протекторный эффект галармина и его аналога d-15 галармина обусловлен комплексным, модулирующим влиянием на иммунную систему, позволяющую организму лучше приспосабливаться и противостоять инфекции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дургарян А.А., Дмитренко О.А., Матевосян М.Б. и Галоян А.А. Протективная активность богатых пролином полипептидов при генерализованной стафилококковой инфекции, вызванной метициллин-резистентным *Staphylococcus aureus*. Докл. НАН РА, 10, 1, с. 284-289, 2010.
2. Стафилококковые инфекции: российский сб. науч. тр. - С.-П., 1991.
3. Cauda R., Garau J. New insights concerning methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* disease. Clin. Microbiol. Infect., 15, 2, p. 109-111, 2009.
4. Clinical and Laboratory Standards Institute: Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically: approved standard (M7-A7). 7th edn. Wayne, PA, USA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2006.
5. Galoyan A.A. Brain Neurosecretory Cytokines: Immune Response and Neuronal Survival. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 188 pages, 2004.
6. Galoyan A.A. In: Handbook of Neurochemistry and Molecular Neurobiology, Neuroimmunology 3-rd Edition (Lajtha, A., Galoyan, A. and Besedovsky, H. eds), Springer Science + Business Media. p.155-195, 2008.
7. Galoyan A.A. Neurochemistry of brain neuroendocrine immune system: signal molecules. Neurochem. Res., 25, p. 1343-1355, 2000.
8. Galoyan, A.A., Grigoryan, S.L., Badalyan, K.V. Treatment and prophylaxis of anthrax by new neurosecretory cytokines. Neurochem Res., 31, p. 795-803, 2006.
9. US Food and Drug Administration. Guideline on Validation of the Limulus Amebocyte Lysate test as an End-Product Endotoxin Test for Human and Animal Parenteral Drugs, Biological Products, and Medical Devices, 1987.

Поступила 26.01.2011



Biolog. Journal of Armenia, 1 (63), 2011

EFFECTIVENESS OF THE APPLICATION OF VESICULAR ARBUSCULAR MYCORRHYZAL FUNGI AND PHOSPHORUS IN TISSUE CULTURE TECHNOLOGY OF GROWING BERHEE DATE PALM SEEDLINGS

A.E. FAR, S.S. HARUTYUNYAN

State Agrarian University of Armenia

In vegetal experiments, carried out in 2008-2009, the effectiveness of colonization of vesicular arbuscular mycorrhizal fungi in tissue culture technology of growing Berhee date-palm seedlings has been studied. It has been found out that importing those fungi into rhizosphere increases significantly (by 2,5 times) overground growth of the plants, increases the leaf surface by four times as well as activates the absorption of phosphorus from the soil by date-palm seedlings.

Micorrhizal fungi – soil substratum – tissue culture – date-palm – phosphorus absorption

Իրանի Խուզիստան նահանգում 2008-2009թթ. իրականացված վեգետացիոն փորձերում ուսումնասիրվել է Բերիի արմավենու հյուսվածքային կուլտուրայով սնկիների աճեցման տեխնոլոգիայում վեգիկուլյար արբուսկուլյար միկորիզային սնկերի բնակեցման արդյունավետությունը: Պարզվել է, որ այդ սնկերի ներմուծումը ռիզոսֆերա զգալիորեն (2,5 անգամ) ուժեղացնում է բույսերի վերգետնյա աճը, 4 անամ ավելացնում տերևային մակերեսը, ակտիվացնում հողից ֆոսֆորի կլանումը արմավենու սնկիների կողմից:

Միկորիզային սնկեր - հողային սուբստրատ - հյուսվածքային կուլտուրա - արմավենի - ֆոսֆորի կլանում

За 2008-2009гг. В Иранской области Хузистан проведены вегетационные опыты по изучению эффективности колонизации везикулярно-арбускулярных микоризных грибов в технологии выращивания саженцев финиковой пальмы с использованием тканевой культуры. Установлено, что внесение грибов в ризосферу значительно (в 2,5 раза) усиливает прирост надземной части растения, и в 4 раза увеличивает листовую поверхность, активизирует поглощение фосфора саженцами пальмы из почвы.

Микоризные грибы – почвенный субстрат – тканевая культура – финиковая пальма – поглощение фосфора

Mycorrhizal fungi are widely spread in natural phytocenoses and agrocenoses. They play a great role especially in unfavourable soil-climate conditions and provide the plants with necessary nutrients and humidity [6, 8]. The effectiveness of mycorrhiza lies not only in the fact that the fungi play the role of a mediator between the soil and the plant, but also that, being spread in a great volume of soil substratum, they make the usage of that resource more effective [7, 8]. It has been found out that in ecologically extre-

mal conditions mycorrhizal fungi activate the absorption of a number of macro- and microelements by the plant and secure their normal growth [5, 7, 9, 10, 11]. The minerals during the first stage of the nutritional process get absorbed by mycorrhizal fungi, after which they are being transferred to the host-plant in more accessible forms.

A number of researches have confirmed that the mycorrhizal fungi imported into the rhizosphere increase the illness-resistance of crops, as well as their withering and rotting-resistance [1, 12, 14].

In desert and semi-desert soils of Iran Berhee date-palm gives high yield, but during the foundation of the plantation the take of seedlings is rather low, which is explained by dryness and poverty of the soil. One of the most effective biological measures to solve that problem is the colonization of mycorrhizal fungi in the rhizospheric layer. This enables the increase in take of the seedlings by 20-25% and favours the growth intensity of the trees [4, 7]. Importing mycorrhizal fungi into the rhizospheric layer has activated phosphorus absorption as well. As a result of combined usage of fungi and phosphoric fertilizers the leaf surface of the date-palm and the total biomass of the plants have grown, and their resistance to anthracnosis has increased significantly [2, 3, 6].

Materials and methods. Our investigations were carried out in 2008-2009 in the Khuzistan province of Iran. The goal of the experiments was to obtain high quality seedlings of Berhee date-palm from tissue culture, which would secure high take of seedlings in field conditions, luxuriant growth, as well as high resistance to insufficient humidity of air and soil. Vegetal experiments have been carried out in greenhouse conditions, where it is possible to grow thousands of seedlings in vessels containing 5 kg of soil with intensive method and to transport them to the field.

The influence of vesicular arbuscular fungi (*Glomus intraradices*) and 5 different dosages of phosphorus on the growth and development of the seedlings has been studied (the chart is on Table 1). The experiments have been carried out in 4 repetitions. In the vessels superphosphate was used, and the mycorrhizal fungi were imported into the soil in the form of a concentrate. The obtained data were worked out with SPSS 16, SAS and Minitab programs. In all variants the measure of the average mistake in the obtained data has been compared with Duncan criteria on the probability level of (a,b,c,d,e) $P < 0,05$ (5%) [13].

Results and Discussion. In Khuzistan province the total amount of precipitation according to perennial average data makes up 250-300 mm annually, air temperature is never below zero, average temperature and relative humidity are 25°C and 30%, respectively.

For vegetal experiments the soil has been taken from the outskirts of the town Ahvaz from the layer of 0-30 cm depth. The soil is of semi-desert brown type, which in some areas has weakly-expressed reddish-yellow tint and well-expressed skeletal structure, medium loamy mechanical structure (sand ($> 0,01\text{mm}$) was of 18%, clay ($< 0,001\text{mm}$) 43%, slime (0,005 – 0,0005mm) 39%). The soil contains carbonates in significant quantities (CaCO_3 – 29%) and has alkaline reaction (pH – 7,8), it is poor in organic substances and humus (according to carbon 0,15-1,0%), as well as nitrogen (N total - 0,088%) and available combinations of phosphorus and potassium which comprise 1,69 and 15,5 mg in 100g of soil, respectively. In the soil the contents of mobile forms of several microelements, which are important for plant nutrition, is also very low (Cu – 1,4; Mn – 8,9; Zn – 1,7; Fe – 8,9 mg/kg), and the degree of saturation with alkalis (SP) is 46%. The analysis of the chemical composition of the soil shows that in those areas it is very difficult without agrotechnical and agrochemical measures to secure high results even in date-palm plantations.

It has been found out from investigations performed in vegetal vessels, that the combined Importing mycorrhizal fungi and phosphorus into the soil reinforces significantly the growth of date-palm seedlings (Table 1).

The height of plant stem oscillated between 21-23, total length of roots – between 169-187 cm, and leaf surface – between 911-1147 mm², moreover, the highest result has been stated when P₂O₅ in the dosage of 15 mg/kg was imported. In total mass of the plants the quantity of dry substance according to variants of P₂O₅ didn't show significant oscillation either in case of mycorrhiza importing or without (9,6-12,5g). As to overground and root masses of the plants, there is an interesting contradiction here – if the combined imported amount of mycorrhizal fungi and phosphorus increased the overground mass by about 2-3 times (0,08-0,22 kg) as compared with the variants without fungi (0,02-0,07 kg), the weight of root mass was greater in the first 5 variants without mycorrhizal fungi (0,18-0,26 kg). The significant decrease in the root mass in the cases of importing mycorrhizal fungi is likely to be connected with the activity of mycorrhiza.

Table 1. The effect of vesicular arbuscular mycorrhizal fungi and dosages of phosphorus on the growth and development of date-palm seedlings

Variants		For one plant					
Mycorrhiza	P ₂ O ₅ , mg/kg soil	Length of stem, cm	Total length of roots, cm	Total leaf surface, mm ²	Fresh weight of over- ground mass, kg	Fresh weight of root mass, kg	Total quan- tity of dry substance, g
without mycorrhiza fungus (M-)	0	8,3-c	152,5-abc	268-d	0,02-b	0,18-a	9,6-a
	5	13,2-b	126,8-bc	451-d	0,04-b	0,24-a	12,3-a
	10	14,3-b	106,0-c	558-dc	0,06-b	0,23-a	11,9-a
	15	14,4-b	122,8-bc	503-dc	0,06-b	0,26-a	11,3-a
	20	19,5-a	151,1-ab	779-bc	0,07-b	0,20-a	12,5-a
with mycorrhiza fungus (M+)	0	21,4-a	169,1-abc	983-ab	0,08-ab	0,17-a	11,4-a
	5	22,3-a	187,0-a	1141-a	0,10-ab	0,16-a	11,0-a
	10	21,6-a	153,0-abc	911-ab	0,22-a	0,22-a	11,4-a
	15	23,1-a	180,0-a	1147-ab	0,09-ab	0,17-a	11,1-a
	20	22,9-a	180,0-a	912-ab	0,08-ab	0,15-a	10,7-a

Note: Average values of 4 repetitions, which are marked by the same letters (a, b, c, d), differ significantly from the level equivalent to 5%, while the values marked by 2 or 3 letters (ab, bc, abc) at the level $P < 0,05$ show no essential difference in comparison with Duncan criteria.

This means that the fungi in the soil, constantly securing the accessible nutrient storage, hamper the root growth and weaken their diffusion in the soil profile, in other words the chemotaxis activity of the roots is increased. This phenomenon attests to the fact, that in field conditions the colonization of mycorrhizal fungi on the trunk surface of the tree can secure full growth, development and yield of the plant.

Differentiating the effects of optimal quantities of mycorrhizal fungi and phosphorus (15-20 mg/kg) on the growth and development of date-palm seedlings, it is not difficult to note, that the influence of mycorrhiza without phosphorus is higher than the influence of phosphorus without mycorrhiza. Mycorrhizal fungi increase the length of the stems of date-palm seedlings, the weight of overground mass and leaf surface by 2-4 times as compared with the control (Fig. 1-4). Differentiated influence of vesicular arbuscular mycorrhizal fungi and optimal dosages of phosphorus on growth and development of date-palm (Fig. 1-4).

Nevertheless, figures 1-4 show that the greatest indices were stated in the variants with combined application of high dosages of phosphorus and mycorrhizal fungi. By summarizing the results of the research and taking into consideration the existence of vast limy soil areas containing harmful salts for the plants in the southern provinces of Iran, it can be concluded that it is necessary to apply widely biological measures, one of which is the colonization of mycorrhizal fungi in the rizosphere of the plant.

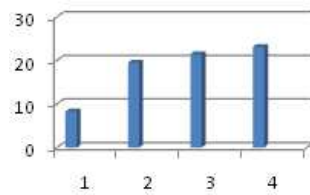


Fig. 1. The length of green stem of the plant, cm
 1. Without mycorrhiza and phosphorus (control)
 2. Phosphorus – 20mg/kg
 3. Mycorrhiza 4. Mycorrhiza+P₁₅mg/kg

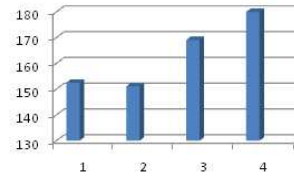


Fig. 2. The length of green stem of the plant, cm
 (see Fig.1)

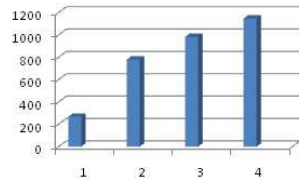


Fig. 3. Total leaf surface of the plant, mm²
 1. Without mycorrhiza and phosphorus (control)
 2. Phosphorus – 20mg/kg
 3. Mycorrhiza
 4. Mycorrhiza+P₁₅mg/kg
 (see Fig.1)

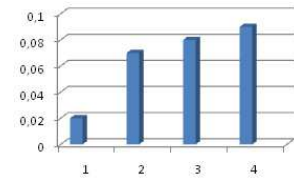


Fig. 4. Fresh weight of overground mass of the plant, kg
 1. Without mycorrhiza and phosphorus (control)
 2. Phosphorus – 20mg/kg, 3. Mycorrhiza
 4. Mycorrhiza+P₁₅mg/kg
 (see Fig.1)



Photo 1. The process of growing date-palm seedlings in a greenhouse.

Parallel to the vegetal experiments, it is necessary to enlarge field researches in the direction of combined application of organic-mineral fertilizers (NPK) and mycorrhizal fungi, which is an important guarantee of the protection of the environment.

REFERENCES

1. *Bethlenfalvay, G.J. and R.L. Franson.* Manganese toxicity alleviated by mycorrhiza in soybean. *J. Plant Nutr.*, 12, 952–970, 1989.
2. *Clement CR; Habtem.* Effect of soil solution phosphorous seedling growth of the PEJIBAYE palm in an oxisol. *Journal of plant nutrition.* 17, 4, 639-655, 1994.
3. *Clement CR., Habte M.* Genotypic variation in vesicular arbuscular mycorrhizal dependence of the PEJIBAYE palm. *Journal of plant nutrition.* 18, 1907-1916, 1995.
4. *Fitter, A.H. and Hay, R.K.M.* Environmental physiology of plants, second edition, Academic press. London, 1987.
5. *Linderman, R.G.* Vesicular arbuscular mycorrhizas and soil microbil interaction. *Mycorrhiza in sustainable agriculture.*, 45–70, 1992.
6. *Mukerji, and ., M K.G.* Interaction between VA mycorrhizal fungi and root microflora of Jute. Elsevier, Amsterdam, pp. 396-401, 1991.
7. *Ny, P. and Tinker, P.B.* Solvent movement in the soil – root system. Oxford Blackwell scientific, 342, 1977.
8. *Russel, E.W.* Soil conditions and plant growth. 10th Edition, Longman, London and New York.
9. *Sharma, A.K.* 2003. Biofertilizers for sustainable. *Agric. Agrobios.*, Pp: 407, 1973.
10. *Smith, S.E., Koide, R. and J.W. G. Cairney,* Nutrient transport in mycorrhizas : structure, physiology and consequences for efficiency of the symbiosis plant soil, 159, 103-113, 1994.
11. *Smith, S.E., Giananazzi V. et al.* Rand cairng. Nutrient transport in Mycorrhizas: Structure, physiology and consequences for efficiency of the symbiosis. *Plant Soil.*, 159, 103-113, 1994.
12. *Schultz, C. et al.* The role of (vesicular) arbuscular mycorrhiza in the weaning stage of micropropagated oil plants. *Proceeding of the Btic workshop on oil palm improvement through biotechnology.* 59-64, 1998.
13. *Statistics for Windows*, release 6.OA, StatSoft inc. USA, Computer program, 1998.
14. *Tester, M., Smith, S.E., Smith, F.A.* Phosphate inflow into trifolium subterraneum L., effects of photon irradiance and mycorrhizal infection. *Soil Biology Biochemistry*, 17, 807, 1985.

Received 11.01.2011



Biolog. Journal of Armenia, 1 (63), 2011

ARCHAEOBOTANICAL FINDINGS FROM YENOKAVAN-2 CAVE SITE (ARMENIA)

R.A. HOVSEPYAN

Institute of Archaeology and Ethnography NAS RA

Common bread wheat, possibly round-grained bread wheat, emmer, hulled common barley and broomcorn millet have been cultivated in the Aghstev valley in the Iron Age period according to preliminary archaeobotanical investigations at Yenokavan-2 cave site.

Archaeobotany – cereals – Iron Age – Aghstev valley

Ենոկավան-2 քարայր-հնավայրում կատարված նախնական հնաբուսաբանական հետազոտությունների համաձայն երկաթի դարաշրջանում Աղստև գետի հովտում մշակվել են սովորական փափուկ ցորեն, հավանաբար կլորահատիկ փափուկ ցորեն, հաճար, մշակովի թեփուկավոր գարի և սովորական կորեկ:

Հնաբուսաբանություն – հացաբույսեր – երկաթեդար – Աղստևի հովիտ

Согласно предварительным археоботаническим исследованиям в пещере-памятнике Енокаван-2 в железном веке в долине р. Агстев культивировались обычная мягкая пшеница, вероятно круглозерная мягкая пшеница, полба, культурный пленчатый ячмен и обычное просо.

Археоботаника – зерновые – железный век – долина р. Агстев

Yenokavan-2 cave site is situated in the left wall of the canyon of Sarnajur River, the tributary of Aghstev River (basin of Kura River), on the altitude of 1289 m above sea level. Administratively it is nearby Yenokavan village at Ijevan region of Tavush marz, Armenia. The cave is carstic, open to the South. Medieval, Iron Age, Late and Early Bronze Age and Neolithic cultural layers have been recorded during archaeological examination works of Armenian - Great Britannian team in 2007 [1].

To test the presence of identifiable plant remains at the site one sample of ashy sediment has been taken from surroundings of broken Iron Age vessel at Iron Age layer in sondage 2. Standard flotation and wet-sieving methods have been used to separate plant macroremains from the sediment. Forty six units of charred carpological material and charcoal fragments were separated from the sediment sample. Forty five kernels belonging to at least seven taxa of cultivated cereals (Poaceae family) have been identified (Tab.1). Concentration of carpological material amounts to 3 units per 1 liter sediment.

Table 1. Plant taxa recorded by archaeocarpological remains from Yenokavan-2 cave site.

Plant taxa	Remains	Number of finds
Triticeae gen. spp.	grains fragments	15
Triticum sp.	grains	5
T. cf. aestivum subsp. vulgare forma 1	grains	2
T. cf. aestivum ssp. vulgare f. 2	grains	1
T. cf. aestivum ssp. vulgare f. 3	grains	2
T. cf. aestivum ssp. sphaerococcum	grains	2
T. dicoccum/monococcum	grains	2
T. dicoccum	grains	4
Hordeum vulgare (hulled)	grains	2
Panicum miliaceum	grains	10
cf. Amaranthus/Chenopodium sp.	seed	1
Total		46

Notes: All remains are charred.

Location of sample: sondage 2, Iron Age period layer, surroundings of Iron Age broken vessel, depth 25-28 cm; excavation season: 2007; volume of the processed sediment: 15 liter.

At least three forms of common bread wheat (*Triticum aestivum* ssp. *vulgare*), possibly round-grained bread wheat (*T. aestivum* ssp. *sphaerococcum*), emmer (*T. dicoccum*), hulled common barley (*Hordeum vulgare*) and broomcorn millet (*Panicum miliaceum*) have been cultivated in the Aghstev valley close to Yenokavan-2 cave in Iron Age period.

REFERENCE

1. *Գասպարյան Բ.Զ.* Հաշվետվություն Աղստևի հովտի քարեդարյան հուշարձանները ուսումնասիրող հնագիտական արշավախմբի 2008 թ. կատարված աշխատանքների. ՀՀ ԳԱԱ Հնագիտ. և ազգագր. ինստիտուտի Հաշվետվություններ դաշտային հնագիտական հետազոտությունների (2008թ.), մաս I., Երևան, էջ 13-55, 2009:

Received 04.11.2010



Biolog. Journal of Armenia, 1 (63), 2011

Y CHROMOSOME DIVERSITY IN NOR JUGHA ARMENIANS: COMPARISON OF TWO DATA SETS

L.V. ANDONIAN

*Dept. of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Iran; Group of Human Genetics, Institute of Molecular Biology, NASciences, Armenia
E-mail: andonian@sina.tums.ac.ir*

Population genetic structure of Armenians living in Iran and in Diasporal community of London was comparatively studied based on 12 UEP and 6 STR Y chromosome markers. The results of the study have shown that genetically the two groups significantly differ from each other. This indicates that the dataset of Iranian Armenians collected outside Iran, due to historical and geographic peculiarities of population dispersal, is substantially biased and does not adequately represent the original community established in Iran since the beginning of 17th century AD.

Iranian Armenians – Nor Jugha – Y chromosome – single nucleotide polymorphism (SNP) – microsatellites

Ներկա աշխատանքում հետազոտվել է Իրանում և Լոնդոնում բնակվող հայերի գենետիկական կառուցվածքը, ըստ Y քրոմոսոմի 12 UEP և 6 STR մարկերների: Ստացված արդյունքները ցույց են տալիս, որ գենետիկական տեսակետից դիտարկվող խմբերը հավաստիորեն տարբերվում են միմյանցից: Դա վկայում է, որ Իրանի սահմաններից դուրս բնակվող պարսկահայերի ընտրանին, գաղթերի պատմական և աշխարհագրական առանձնահատկությունների պատճառով, գենետիկական կառուցվածքով զգալիորեն շեղված է և համապատասխանորեն չի արտացոլում երկրի հայկական համայնքը, որը հիմնվել է մ.թ. 17-րդ դարի սկզբում:

Պարսկահայեր – Նոր Ջուղա – Y քրոմոսոմ – եզակի նուկլեոտիդային պոլիմորֆիզմ (SNP) – միկրոսատելիտներ

На основе исследования 12 UEP и 6 STR маркеров Y хромосомы проведено сравнительное изучение популяционно-генетической структуры иранских армян и диаспоральной группы их соотечественников, проживающих в Лондоне. Полученные результаты указывают, что наблюдаемые популяции в генетическом отношении достоверно отличаются друг от друга. Это свидетельствует о том, что выборка иранских армян, проживающих за пределами Ирана, в силу исторических и географических особенностей их миграций, является существенно смещенной по своей генетической структуре и не отражает в полной мере исходную популяцию, появившуюся в стране в начале 17 века н.э.

Иранские армяне – Нор Джуга – Y хромосома – полиморфизм единичных нуклеотидов (SNP) – микросателлиты

Armenians have strong and distinct ethnic and cultural identity which unites them as an ethno-national group. Recent studies (Weale et al., 2001; Yepiskoposyan et al., 2001; Harutyunyan et al., 2009) revealed significant regional stratification (based on Y-chromosome diversity), on a level greater than that found in some comparisons between different ethno-national identities. Since early medieval time Armenians have dispersed to many regions of Middle East, western and central European countries thus starting a history of the Diaspora. The Armenian community of Nor Jugha (historically, the district of Esfahan) in Iran is one of the biggest Diaspora populations; it starts his history from the beginning of 17th century AD and represents a classical example of ethnic group genetically isolated from neighbouring populations due to state borders (from Turkey and Russia, then USSR) and religious differences (Christian vs. Muslim).

The principal aim of this report is to check if a sub-sample of the dataset taken from Diaspora communities of Nor Jugha Armenians (living beyond Iran) adequately describes Y-chromosome diversity in the Armenian population of Esfahan.

Mouth swabs from informed consenting self-identified Armenian males, unrelated at the paternal grandfather level, were collected in Iran (n=89) and in Armenia and UK (n=57). The samples were screened for 12 biallelic (UEP) markers and for 6 microsatellite markers (the set typed at the Centre for Genetic Anthropology, University College London). The details of genetic typing and the methods of subsequent statistical analysis of the data done by Arlequin package (Excoffier et al., 2005) are described earlier (Andonian et al., 2010).

The 12 SNP markers identified 7 haplogroups in Armenians from Esfahan and 5 haplogroups beyond Iran. The difference between the groups according to haplogroup structures is significant ($P < 0.05$) while applying exact test for population differentiation (Nei, 1987). The modal (i.e. most frequently encountered) haplogroup in both groups is hg J (31.5% in Iran and 43.9% outside), followed by hg P*(xR1a), BR*(xDE, JR) and E*(xE3a) (Table 1). The six microsatellite markers defined 72 haplotypes (51 in Iran, 38 outside Iran). The difference between the two data sets based on microsatellite and compound SNP+microsatellite haplotypes are also significant ($P < 0.001$ in both cases).

The two sample sets share some frequently encountered haplotypes identified in more than 3% in one of the groups. The modal haplotype in Armenians from Esfahan (7.87 %) is not found outside Iran, while the modal haplotype outside Iran is also present at moderate rate in Iran (8.77 % and 3.37 %, respectively). If we compare modal clusters (as modal haplotypes and their one-step neighbors) between the two groups, we can state that both data sets share almost the same rate of modal cluster originally encountered outside Iran (19.1 % in Iran and 17.54 % outside Iran).

Table 1. Y chromosome haplogroup frequencies in two datasets of Iranian Armenians.

Haplogroup	Arm_IR (n=89)	IranAr (n=57)
P*(xR1a)	0.2584	0.3158
BR*(xDE, JR)	0.2022	0.0877
R1a1	0.0337	0.0175
J	0.3146	0.4386
E*(xE3a)	0.0787	0.1404
K*(xL, N3, O2b, P)	0.0337	-
L	0.0787	-

Genetic diversity values (h) are quite similar ($P > 0.05$) while comparing haplotypes (at microsatellite level only) or compound haplotypes (SNP+microsatellite level), though at haplogroup level (SNP only) the difference between corresponding h values is significant both by bootstrap and Bayesian methods (Thomas et al., 2002).

Thus, the results of the comparison between Nor Jugha Armenians living in Esfahan and outside Iran show that these two groups significantly differ from each other according to population genetic structure based on Y-chromosome diversity. It means that the dataset of Nor Jugha Armenians collected outside Iran, due to historical and geographic peculiarities of population dispersal, is substantially biased and does not adequately represent the original community established in Iran since the beginning of 17th century AD.

REFERENCES

1. Andonian L., Harutyunyan A., Margaryan A., Khachatryan Z., Yepiskoposyan L. Iranian Armenians in the Armenian genetic landscape. *Electronic Journal of Natural Sciences*, 2, 15, 45-50, 2010.
2. Excoffier L., Laval G., Schneider S., Arlequin ver. 3.0: An integrated software package for population genetics data analysis. *Evolutionary Bioinformatics Online*, 1, 47-50, 2005.
3. Harutyunyan A., Khudoyan A., Yepiskoposyan L. Patrilocality and recent migrations have little impact on shaping patterns of genetic structure of the Armenian population. *Russian Journal of Genetics*, 45, 1125-1131, 2009.
4. Nei M., *Molecular Evolutionary Genetics*. Columbia University Press, New York, NY, USA, 1987.
5. Thomas M.G., Weale M.E., Jones A.L., Richards M., Smith A., Redhead N., Torrioni A., Scozzari R., Gratrix F., Tarekegn A., Wilson J.F., Capelli C., Bradman N., Goldstein D.B., Founding mothers of Jewish communities: geographically separated Jewish groups were independently founded by very few female ancestors. *Am. J. Hum. Genet.*, 70, 6, 1411-1420, 2002.
6. Weale M.E., Yepiskoposyan L., Jager R.F., Hovhannisyan N., Khudoyan A., Burbage-Hall O., Bradman N., Thomas M. Armenian Y chromosome haplotypes reveal strong regional structure within a single ethno-national group. *Hum. Genet.*, 109, 659-674, 2001.
7. Yepiskoposyan L.M., Oganesyan N.A., Khudoyan A.T. Variation in Short Tandem Repeats of human Y chromosome. *Genetika*, 37, 926–931, 2001.

Received 10.01.2011



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 1(63), 2011

ՄԵՂՐԱՏՈՒ ՄԵՂՈՒՆԵՐԻ ԶԱՆԳՎԱԾԱՅԻՆ ԱՆԿՄԱՆ ՊԱՏՃԱՌՆԵՐԸ ԱՇԽԱՐՀԻ ՏԱՐԲԵՐ ԵՐԿՐՆԵՐՈՒՄ ԵՎ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ

Ռ.Լ. ԾԱՌՈՒԿՅԱՆ, Ն.Մ. ՀԱԿՈԲՅԱՆ, Կ.Թ. ԱՎԵՏԻՍՅԱՆ

,Մուլտի Ագրոն գիտաարտադրական կենտրոն
kavetisyan@multi-agro.am

Հոդվածում բերված է տարբեր երկրների գիտնականների կարծիքը մեղրատանի մեղուների զանգվածային անկման վերաբերյալ: Վերջին տարիների դիտումները ցույց են տվել, որ Հայաստանում աշնանը, ձմռանը և գարնանը մեղվաընտանիքների անկման դեպքերի հիմնական պատճառը *Varroa Jacobsoni* տիգն է: Մեղվաբույծների կողմից ոչ ճիշտ և ոչ ժամանակին բուժումը, ինչպես նաև դեղանյութերի սխալ ընտրությունը բարդացնում են բուժման ընթացքը և հանգեցնում մեղվաընտանիքների մահացության:

Հոդվածում նաև բերված են ներկայումս օգտագործվող պատրաստուկների անվանումները և դրանց կիրառման մեթոդները:

Մեղրածաղկափոշային խուլս – մեղվաընտանիքի կոլապս – վարրոատոզ

В статье приводятся мнения ученых о гибели пчел в различных странах. Наши наблюдения за последние несколько лет показали, что причиной гибели пчелиных семей в Армении осенью, зимой и весной в основном является клещ *Varroa jacobsoni*. Неправильное, несвоевременное лечение пчеловодами, а также ошибочный выбор препаратов осложняют процесс лечения и приводят к гибели пчел.

Приводятся существующие препараты и способ их употребления.

Перга – коллапс пчелиной семьи – варроатоз

The article deals with the opinions of various scientists about Colony Collapse Disorder (CCD) of honeybees in the different countries. Our observations in recent years has shown that the mite of *Varroa jacobsoni* is a cause of death bee colonies in Armenia in the autumn, in the winter and in the spring. Wrongly, untimely treatment by beekeepers and also the erroneous choice of preparations complicate treatment process or lead to death of bees.

Existing preparations and a method of their using were presented as well.

Bee-bread – colony collapse disorder – varroamite

Վերջին տարիներին աշխարհի տարբեր երկրներում մեղվաբույծներն անհանգստանում են մեղվաընտանիքների զանգվածային անկման համար: 2006 թ. ամբողջ աշխարհում սատկել են ավելի քան 1 միլիոն մեղվաընտանիքներ: 2007 թ. տարբեր եվրոպական երկրներում մեղվաընտանիքների անկումը հասել է 25-60 %-ի: 2007-2008 թթ. ընթացքում Ռուսաստանի Դաշնությունում ընտանիքների թիվը կրճատվել է 40 %-ով: 2009 թ. ԱՄՆ-ը հայտարարեց այն մասին, որ մեղվաընտանիքների 1/3 մասը սատկել է ձմռանը: Մի խումբ գիտնականների կարծիքով մեղվաընտանիքների անհետացումը ամբողջ աշխարհի մասշտաբով կարող է պատճառել շուրջ 350 միլիարդ եվրոյի չափով վնաս: Միաժամանակ ընդհանուր վնասը զգալիորեն գերազանցում է այդ թվին, քանի որ գնահատել երկրի վրա մեկ օրում մեղուների կատարած դերը կենսաբանական բազմազանության պահպանման և զարգացման գործում՝ անհնար է [3]:

Մեղունների անհետացումը ոչ միայն հանգեցնում է բազմաթիվ բույսերի և կենդանիների տեսակների թվաքանակի կտրուկ նվազմանը, այլ նաև՝ բնական ռեսուրսների կրճատմանը:

Մի խումբ մեղվաբույծներ կարծում են, որ մեղվաբնտանիքների անկման պատճառը նոր հիվանդություն է և այն անվանել են ,մեղվաբնտանիքի կոլապս: Վերջինիս վերաբերյալ գիտնականներն ունեն տարբեր կարծիքներ: Ըստ որոշ հետազոտողների՝ հիմնական պատճառները հետևյալն են.

- 1.մեղրաձաղկափոշային խույսում գտնվող մնացորդային պեստիցիդների ազդեցությունը,
- 2.բազմաթիվ դեղամիջոցների օգտագործումը,
- 3.գենետիկորեն մոդիֆիկացված գյուղատնտեսական կուլտուրաների լայնորեն տարածված լինելը,
- 4.նոր վիրուսային, սնկային և այլ հիվանդությունների զարգացումը, որոնք խաթարում են մեղունների իմունային համակարգը,
- 5.մեղունների կողմնորոշման վրա բջջային և տիեզերական ռադիոալիքային կապի ազդեցությունը [7; 5; 9]:

Մեր դիտումները ցույց են տվել, որ աշնանը որոշ ընտանիքներ, հատկապես ուժեղները, որոնք ունեն շատ ավելի մեծ կերապաշար քան պահանջվում է, կարճ ժամանակահատվածում սկսում են թուլանալ և ի վերջո անհետանում են: Մի խումբ գիտնականներ կածում են, որ այդ մեղունները կորցնում են կողմնորոշվելու բնագործ, այսինքն՝ ճառագայթվելու հետևանքով վնասվում է նրանց ուղեղի տեսողական կենտրոնը [7]: Հարկ է նշել, որ վաղուց ապացուցված է բջջային կապի բացասաբար անդադարձը մարդու՝ և առաջին հերթին նրա ուղեղի վրա:

2010 թ. մեր ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ Հայաստանում շատ մեղվաբույծներ ունեցել են ավելի քան 50 %-ի չափով ընտանիքների անկումներ:

Գիտնականների մյուս մասը գտնում է, որ մեղվաբնտանիքների կորստի հիմնական պատճառը *Varroa jacobsoni* տիգն է՝ բակտերիալ և վիրուսային հիվանդությունների հետ համատեղ [1;6]:

Ներկայումս մեղվաբուծության զարգացման համար լուրջ արգելքներից մեկը շարունակում է մնալ վարրոատոգ ինվազիոն հիվանդությունը: Այն հաճախ նպաստում է մեղունների այլ հիվանդությունների զարգացմանը՝ զգալի բարդացնելով մեղվաբնտանիքի վիճակը: Մեղունները թշնամաբար չեն վերաբերում տգերին, քանի որ դրանք արտադրում են պալմեստինային թթվի միացություններ. այդ նյութերը պարունակվում են նաև մեղվամուսում և մեղվի մարմնում:

Ապացուցվել է, որ վարրոատոգով 4 %-ից ավելի վարակվածության դեպքում մեղվաբնտանիքը կարող է լքել բույնը աշնանը կամ՝ սատկել ձմռանը:

Տիգը բավականին բարձր հարմարողականություն ունի դեղամիջոցների նկատմամբ [4;2]: Հաշվի առնելով այդ՝ անհրաժեշտ է ժամանակ առ ժամանակ փոփոխել դեղամիջոցը՝ օգտագործելով տարբեր քիմիական բաղադրության պատրաստուկներ: Այդ դեպքում բուժման արդյունավետությունը զգալիորեն կբարձրանա:

Վարրոատոգով բարձր աստիճանի վարակվածության դեպքում զարնանը, ամռան վերջում և աշնան սկզբում մեղվանոցի տարածքում կարելի է տեսնել չվնասված կամ առանց թևերի ու ոտքերի սողացող, երիտասարդ մեղուններ, մեղրահացի բջիջներում սատկած թրթուրներ. դրանք արտացոլում են փտախտի կլինիկական պատկերը:

Եթե աշնանը մեղվաբնտանիքի վարրոատոգով վարակվածությունը հասնում է մինչև 20 %-ի, ապա այդպիսի ընտանիքը նույնիսկ դեղամիջոցներով մշակումից հետո լքում է բույնը աշնանը կամ՝ սատկում ձմռանը:

Գարնանը սատկած ընտանիքներում լինում է հետևյալ պատկերը. մեղրահացերում չօգտագործված մեղր, փեթակի հատակին գտնվող մեղրահացերից թափված սատկած մեղուններ և տգեր: Եթե զգուշորեն իրարից հեռացնենք մեղուններին, ապա հատակին կերևան մեծ քանակությամբ սատկած տգեր:

Ներկայումս Հայաստանի Հանրապետությունում չի արտադրվում որևէ դեղամիջոց մեղունների հիվանդությունների բուժման համար: Ռուսաստանի Դաշնությունում արտադրվում են հետևյալ դեղամիջոցները վարրոատոգի դեմ. ակվա-վլո, ակարասան, ամիպոլ (S, ապիդեզ, ապիտակ, ապիլինոլ, ապիմաքս (բալասան), բիվարոլ, բիպին, բիպին (S, դիլաբիկ, թրթնջկաթթու, մրջնաթթու, յանտրին, նեոբամ, ՊԱԿ-750 Ա, պոլիսան, սանոքս, վարրոասան, վարրոապոլ, վարրոադեզ, վետֆոր, տանգ, տեդա, ֆուլիսան [8], որոնցից ներմուծվում են Հայաստան ակարասան, ամիպոլ(S, ապիդեզ,

ապիտակ, բիպին, բիպին (S, թրթնջկաթթու, պոլիսան և ֆումիսան պրեպարատները:

Այժմ արտադրվում են հետևյալ հակավիրուսային պատրաստուկները, որոնք նպաստում են նաև մեղվաընտանիքի աճին և զարգացմանը. անտիվիր, էնդոգլյուկին, լոզևալ, վիրուսան: Դրանք կարելի է նաև օգտագործել որպես պրոֆիլակտիկ միջոց:

Ճիշտ և ժամանակին բուժման դեպքում մեղվաընտանիքների անկումները կարելի է հասցնել նվազագույնի:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Батуев Ю.М., Гробов О.Ф., Березина Л.К., Сичанок Е.В., Сазонова С.А.* Опустошительная гибель пчел в США. Пчеловодство, 5, стр. 28-30, 2008.
2. *Батуев Ю.М., Дриняев В.А., Березина Л.К., Новик Т.С., Тихомирова О.И.* Устойчивость клеща варроа к препаратам. Пчеловодство, 1, стр. 24-25, 2010.
3. *Гробов О.Ф., Руденко Е.В., Клочко Р.Т.* Причины гибели пчел в Европе. Пчеловодство, 8, стр. 20-22, 2009.
4. *Клочко Р.Т.* Несколько советов в защиту пчел. Пчеловодство, 10, стр. 22-23, 2009.
5. *Корзун А.* Причины коллапса пчелиных семей. Пчеловодство, 7, стр. 29-30, 2008.
6. *Ледомский Н.А.* Пчелы в опасности. Пчеловодство, 9, стр. 30, 2009.
7. *Пономарев А.С.* Поиск причины гибели пчел. Пчеловодство, 7, стр. 32, 2009.
8. *Чупахина О.К.* Новые препараты к осенним обработкам пчелиных семей. Пчеловодство, 9, стр. 27, 2009.
9. *Mariano Higes, Raquel Martin-Hernandez, Cristina Boyias et al.* Зарубежные ученые о Nozema ceranae (Подготовил М. Гудков). Пчеловодство, 10, стр. 24-25, 2009.

Ստացվել է 10.12.2010



Биол. журн. Армении, 1 (63), 2011

О ФАУНЕ НЕКОТОРЫХ СЕМЕЙСТВ ЖУКОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА “ЭРЕБУНИ”

Г.П. САРГСЯН, М.Ю. КАЛАШЯН, В.Л. БАДАЛЯН, В.Г. САРГСЯН

ГНКО “Заповедно-парковый комплекс” Министерства охраны природы РА

Представлены результаты инвентаризации фауны некоторых семейств жуков (Insecta, Coleoptera) государственного заповедника “Эребуни” (Армения). На территории заповедника выявлены 37 видов жуков-жужелиц (Carabidae), 29 видов пластинчатоусых (Scarabaeidae) и 23 вида златок (Buprestidae).

Государственный заповедник “Эребуни” – фауна, жуки – жужелицы – пластинчатоусые – златки

Ներկայացված են ,երբունի պետական արգելիչի բզեզների որոշ (Insecta, Coleoptera) ընտանիքների ֆաունայի ուսումնասիրության արդյունքները: Արգելիչի տարածքում գրանցվել են գնայուկ բզեզների (Carabidae)՝ 37, թերթիկաբեղավորների (Scarabaeidae)՝ 29 և ոսկեբզեզների (Buprestidae)՝ 23 տեսակ:

,երբունի արգելիչ – ֆաունա – բզեզներ – գնայուկներ – թերթիկաբեղավորներ – ոսկեբզեզներ

The results of studies of the fauna of the some beetles (Insecta, Coleoptera) families of “Erebuni” State Reserve (Armenia) have been presented. In the territory of the reserve 37 species of ground-beetles (Carabidae), 29 species of scarabs (Scarabaeidae) and 23 species of jewel-beetles (Buprestidae) were recorded.

“Erebuni” State Reserve – fauna – beetles – ground beetles – scarabs – jewel-beetles

Исследование биоты особо охраняемых природных территорий (ООПТ) является важным компонентом их деятельности. Одним из первых шагов в этих исследованиях является инвентаризация фауны и флоры, что позволяет, в частности, оценить ценность территории и ее репрезентативность как хранилища генофонда соответствующих экосистем. В связи с этим нами осуществляется инвентаризация ООПТ, входящих в состав Заповедно-паркового комплекса. Настоящая работа, первая в ряду готовящихся, посвящена некоторым семействам отряда жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) (жужелицы – Carabidae, пластинчатоусые – Scarabaeidae, златки – Buprestidae) государственного заповедника “Эребуни”.

Материал и методика. Жуки собраны на территории заповедника “Эребуни” в 1999-2010 гг. традиционными методами энтомологических исследований – кошением по растительности, ручным сбором с растений и поверхности почвы, под камнями и т.д.

Результаты и обсуждение. Ниже приводится список жуков исследованных семейств. Значком «*» отмечены виды, включенные в Красную книгу РА.

Семейство жужелицы – Carabidae

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Carabus maurus</i> Ad. | 20. <i>Harpalus griseus</i> Panz. |
| 2. <i>Callisthenes brevisculus</i> (Mnnh.) | 21. <i>Harpalus rufipes</i> (DeG.) |
| 3. <i>Charmosta maderae</i> (F.) | 22. <i>Harpalus affinis</i> Schrnk |
| 4. <i>Siagona europaea</i> (L.) | 23. <i>Ophonus puncticollis</i> (Payk.) |
| 5. <i>Scarites terricola</i> Bon. | 24. <i>Ophonus punctatulus</i> (Duft.) |
| 6. <i>Scarites planus</i> Bon. | 25. <i>Microderes brachypus</i> (Stev.) |
| 7. <i>Broscus cephalotes</i> (L.) | 26. <i>Dichirotrichus discolor</i> (Fald.) |
| 8. <i>Clyvina ypsiulon</i> Dej. | 27. <i>Acupalpus meridianus</i> (L.) |
| 9. <i>Polyderis brevicornis</i> (Chaud.) | 28. <i>Chlaenius spoliatus</i> (L.) |
| 10. <i>Tachys fulvicollis</i> (Dej.) | 29. <i>Chlaenius festinus</i> Chaud. |
| 11. <i>Perileptus areolatus</i> (Creutz.) | 30. <i>Poecilus festinus</i> Chaud. * |
| 12. <i>Bembidion lampros</i> (Hrbst) | 31. <i>Calathus ambiguus</i> (Hrbst) |
| 13. <i>Acinopus laevigatus</i> Men. | 32. <i>Amara aenea</i> (L.). |
| 14. <i>Acinopus ammophilus</i> Dej. | 33. <i>Amara punctipennis</i> Reitt. |
| 15. <i>Ditonus calydonius</i> (Rossi) | 34. <i>Syntomus quadripunctatus</i> (Panz.) |
| 16. <i>Carterus rufipes</i> Chaud. | 35. <i>Zuphium araxidis</i> Khnz. |
| 17. <i>Penthus tenebrioides</i> (Waltl.) | 36. <i>Brachinus cruciatus</i> Quens. |
| 18. <i>Dixus obscurus</i> (Dej.) | 37. <i>Brachinus plagiatus</i> Reiche |
| 19. <i>Dixus semicylindricus</i> (Pioch.) | |

Семейство пластинчатоусые – Scarabaeidae

- | | |
|---|---|
| 1. <i>Aphodius suturinigra</i> Reitt. | 16. <i>Anisoplia reitteriana</i> Sem. * |
| 2. <i>Aphodius sturmi</i> Harold | 17. <i>Anisoplia leucaspis</i> Lap. |
| 3. <i>Aphodius distinctus</i> (Müll.) | 18. <i>Anisoplia austriaca major</i> Reitt. |
| 4. <i>Oniticellus pallipes</i> (F.) | 19. <i>Adoretus discolor</i> (Fald.) |
| 5. <i>Oniticellus fulvus</i> (Goeze) | 20. <i>Microphylla paupera</i> (Hampe) |
| 6. <i>Onthophagus furcatus</i> (F.) | 21. <i>Madotrogus jubatus</i> Reitt. |
| 7. <i>Onthophagus amyntas</i> (Ol.) | 22. <i>Tanyproctus araxidis</i> Reitt. * |
| 8. <i>Onthophagus persianus</i> Ols. | 23. <i>Aethiessa rugipennis</i> Burm. |
| 9. <i>Caccobius histeroides</i> Mén. | 24. <i>Stalagmopygus albella</i> (Pall.) |
| 10. <i>Amphicoma bombyliiformis</i> (Pall.) | 25. <i>Protaetia caucasica</i> (Kol.) |
| 11. <i>Glaphyrus micans</i> Fald. | 26. <i>Protaetia asiatica</i> (Fald.) |
| 12. <i>Glaphyrus caucasicus</i> Reitt. * | 27. <i>Protaetia funebris</i> (Gory) |
| 13. <i>Pentodon bidens</i> (Pall.) | 28. <i>Epicometis suturalis</i> Reitt. |
| 14. <i>Pentodon idiota</i> (Hrbst) | 29. <i>Oxythyrea cinctella</i> Schaum |
| 15. <i>Blitopertha lineata</i> (F.) | |

Семейство златки – Buprestidae

- | | |
|---|---|
| 1. <i>Julodis andreae</i> (Ol.) | 13. <i>Sphenoptera eugenii</i> Jak. |
| 2. <i>Julodis falderamanni</i> Mnnh. | 14. <i>Sphenoptera tragacanthae</i> (Klug) |
| 3. <i>Julodella globithorax</i> (Stev.) | 15. <i>Sphenoptera tamarisci beckeri</i> Dohrn. |
| 4. <i>Acmaeodera pilosellae persica</i> Mnnh. | 16. <i>Sphenoptera scovitzi</i> Fald. |
| 5. <i>Acmaeoderella boryi</i> (Brullé) | 17. <i>Sphenoptera artemisiae</i> Rtt. |
| 6. <i>Acmaeoderella obscura</i> (Reitt.) | 18. <i>Sphenoptera tshitscherini</i> Jak. |
| 7. <i>Acmaeoderella elbursis</i> (Obenb.) | 19. <i>Agrilus araxenus</i> Khnz. |
| 8. <i>Acmaeoderella chrysanthemi</i> (Ab.) | 20. <i>Agrilus albogularis</i> Gory |
| 9. <i>Acmaeoderella gibbulosa</i> (Mén.) | 21. <i>Agrilus transversesulcatus</i> Reitt. |
| 10. <i>Acmaeoderella pellitula</i> (Reitt.) * | 22. <i>Meliboeus caucasicus</i> Reitt. |
| 11. <i>Anthaxia flavicomis</i> Ab. | 23. <i>Meliboeus staneki</i> Obenb. |
| 12. <i>Perotis cuprata</i> (Klug.) | |

Таким образом, на территории заповедника найдены 37 видов жуков-жужелиц (Carabidae), 29 видов пластинчатоусых (Scarabaeidae) и 23 вида златок (Buprestidae). 5 видов жуков, известных с территории заповедника, включены в Красную книгу РА.

Поступила 03.12.2010



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 1(63), 2011

ԾՈՎԱԿ ՄԻՆԱՍԻ ԱՎԱԳՅԱՆ (1926-2011)



Կյանքի 85-րդ տարում իր մահկանացուն կնքեց Կենսաֆիզիկայի համահայկական ընկերության նախագահ, Ռուսաստանի ԳԱ ճառագայթային կենսաբանության Գիտական խորհրդի անդամ, կենսաբանական գիտությունների դոկտոր Ծովակ Մինասի Ավագյանը: Ծովակ Ավագյանը ծնվել է 1926 թ. հունիսի 24-ին Երևանում: 1952 թվականին ավարտել է Մոսկվայի կապի ինժեներների ինստիտուտի ռադիոտեխնիկայի ֆակուլտետը, 1956-58 թթ. սովորել է ասպիրանտուրայում, այնուհետև աշխատել Հայաստանի ԳԱ Օրբելու անվան ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտում: 1968 թվականին ՀԽՍՀ Գյուղատնտեսության նախարարության Երկրա-

գործության գիտահետազոտական ինստիտուտում նա կազմակերպում է Հայաստանում կենսաֆիզիկայի բնագավառի առաջին գիտական լաբորատորիան և նույն տարում, Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտի տնօրեն ակադեմիկոս Ա.Ալիսանյանի հրավերով, այդ ինստիտուտում հիմնում է ճառագայթային կենսաֆիզիկայի լաբորատորիա, որն այնուհետև ղեկավարում է երկար տարիներ: Այդ ընթացքում, համատեղության կարգով, 1990-96 թթ. Ծ.Ավագյանն աշխատել է նաև ՀՀ կրթության և գիտության նախարարությունում արտաքին կապերի վարչության պետի պաշտոնում՝ մեծ ջանքեր ներդնելով նորաստեղծ հանրապետության և տարբեր պետությունների միջև գիտակրթական կապերի ստեղծման և զարգացման գործում:

Ծովակ Ավագյանը իրավամբ համարվում է կենսաֆիզիկայի հիմնադիրներից մեկը Հայաստանում: Նա հեղինակ է ավելի քան 200 աշխատությունների, այդ թվում՝ գիտական հոդվածներ և թեզիսներ, մենագրություններ, գիտահանրամատչելի հրապարակումներ, ունի հայտնագործությունների վեց հեղինակային վկայականներ՝ նվիրված ճառագայթային կենսաֆիզիկայի, սինքրոտրոնային ռադիոկենսաբանության, քեմիլյումինեսցենցիայի, կենսաթաղանթների հետազոտման տարաբնույթ հիմնահարցերին: Նա հետազոտել է ալիքի տարբեր երկարություններ ունեցող սինքրոտրոնային ճառագայթման ազդեցությունը օրգանիզմների վրա: Գերմանիայի Կարլսրուե քաղաքի ռադիոկենսաբանության ինստիտուտի և Մայնի Ֆրանկֆուրտ քաղաքի կենսաֆիզիկայի ինստիտուտի մասնագետների հետ համատեղ ԷՊՌ մեթոդի կիրառմամբ ուսումնասիրել է զամմա ճառագայթների ազդեցության տակ օլեինաթթվի ազատ ռադիկալային վիճակները: Հատկանշական են նաև Ծ.Ավագյանի և համահեղինակների կողմից կատարված այն հետազոտությունները, որոնց արդյունքում հաստատվեց լաբերային ճառագայթման պաշտպանական ազդեցությունը տարբեր օրգանիզմների ռենտգենյան և ալֆա մասնիկներով ճառագայթման դեպքում: Նրա աշխատանքների առավել նշանակալի արդյունքները, որոնք վերաբերում են ռենտգենյան ճառագայթների ,տեսանելիությանը, տեղ են գտել ռադիոկենսաբանության դասագրքային գրականության մեջ: Ն.Հաջյանի հետ համատեղ Ծ.Ավագյանի ստեղծած քեմիլյումինեսցենցիայի չափման սարքը իրավամբ նորամուծություն էր գերթույլ լուսային ազդանշանների չափման ասպարեզում, որը հնարավորություն ընձեռեց այդ բնագավառում ուրույն ուսումնասիրություններ կատարելու:

ԾԱվագյանը զեկուցումներով բազմիցս հանդես է եկել արտասահմանյան գիտական կենտրոններում՝ Գերմանիայում, Անգլիայում, Ֆրանսիայում, Իտալիայում, ԱՄՆ-ում, Ճապոնիայում, ինչպես նաև Ռուսաստանի Դաշնության շատ քաղաքներում: Նրա անմիջական ակտիվ մասնակցությամբ Երևանում և Մոսկվայում կազմակերպվել են մի շարք միջազգային և միութենական գիտաժողովներ: Արժանահիշատակ է ԾԱվագյանի գործունեությունը նաև սփյուռքահայության շրջանում: Նա բազմիցս հանդես է եկել զեկուցումներով և հոդվածներով Իրանի Իսլամական Հանրապետությունում, Լիբանանում, Սիրիայի Արաբական Հանրապետությունում, Հորդանանում, Իսրայելում: Գրեթե քառորդ դար ԾԱվագյանը դասավանդել է Երևանի պետական համալսարանի կենսաբանության ֆակուլտետում՝ վարելով հատուկ դասընթացներ կենսաֆիզիկայի և կենսաքիմիայի ամբիոններում:

ԾԱվագյանը գիտակազմակերպչական գործունեությանը զուգընթաց նաև ակտիվ հասարակական գործիչ էր, հայրենասեր քաղաքացի: Դա առանձնապես ցայտուն դրսևորում ստացավ արցախյան ազատագրական պայքարի տարիներին: Դեռևս 1988 թվականին նա կազմակերպում է Երևանի ֆիզիկայի ինստիտուտի մի խումբ գիտնականների այցը Արցախ, ամուր կապեր հաստատում Լեռնային Ղարաբաղի տարբեր կազմակերպությունների և անհատների հետ: Կազմակերպում է օգնություն Ստեփանակերտի համալսարանին, բժշկական հիմնարկներին, ազատամարտիկներին: Գործարար մասնագետների է հրավիրում Արցախ Ավստրիայից, ԱՄՆ-ից, Գերմանիայից, Ֆրանսիայից, Սիրիայից: Արցախում ԾԱվագյանն ընտրվում է ,Ամարասե կազմակերպության անդամ, ակտիվ մասնակցություն ունենում ,Բժիշկներ առանց սահմանիե միջազգային կազմակերպության Ստեփանակերտի մասնաճյուղի ստեղծման գործում, դրանով իսկ նպաստելով Արցախ բերվող բժշկական օգնությանը, գործուն մասնակցություն ունենում նաև ԼՂՀ-ի Ինքնապաշտպանության Կոմիտեի ,Մարտիկե թերթի տպագրմանը:

Իր հայրենակներ գիտակրթական և հասարակական գործունեության համար Ծովակ Ավագյանը բազմիցս արժանացել է մեդալների և պատվոգրերի: Ն.Վ. Տիմոֆեև-Ռեսովսկու ուսմունքի տարածման և սինքրոտրոն ճառագայթման վերաբերյալ աշխատությունների ցիկլի համար 1992 թվականին նա արժանացել է Ն.Վ. Տիմոֆեև-Ռեսովսկու անվան մեդալի, Հայաստանում Ամերիկյան համալսարանի կազմակերպման գործում ակտիվ մասնակցության համար՝ ՀԱՀ-ի մեդալի, Արցախի ազատագրման գործում ունեցած ավանդի համար՝ ԼՂՀ-ի նախագահի հուշամեդալի և այլն: Ծովակ Ավագյանը մեծաթիվ պարբերականների խմբագրական խորհուրդների անդամ է եղել, երկար տարիներ գործուն մասնակցություն ունեցել նաև ,Հայաստանի կենսաբանական հանդեսի խմբագրական խորհրդի աշխատանքներին: Լինելով ,Սուրմալու-Բզդիքե Հայրենակցական միության փոխնախագահ, նա 2007 թվականին կազմել և տպագրության է հանձնել ,Սուրմալու-Բզդիք. պատմական քառուղիներում ե ծավալուն գիրքը:

Նվիրյալ գիտնական և գիտության հմուտ կազմակերպիչ, ակտիվ հասարակական գործիչ և հայրենասեր քաղաքացի Ծովակ Մինասի Ավագյանի հիշատակը երկար տարիներ վառ կմնա նրան ճանաչողների սրտում:

,Հայաստանի կենսաբանական հանդեսի խմբագրություն