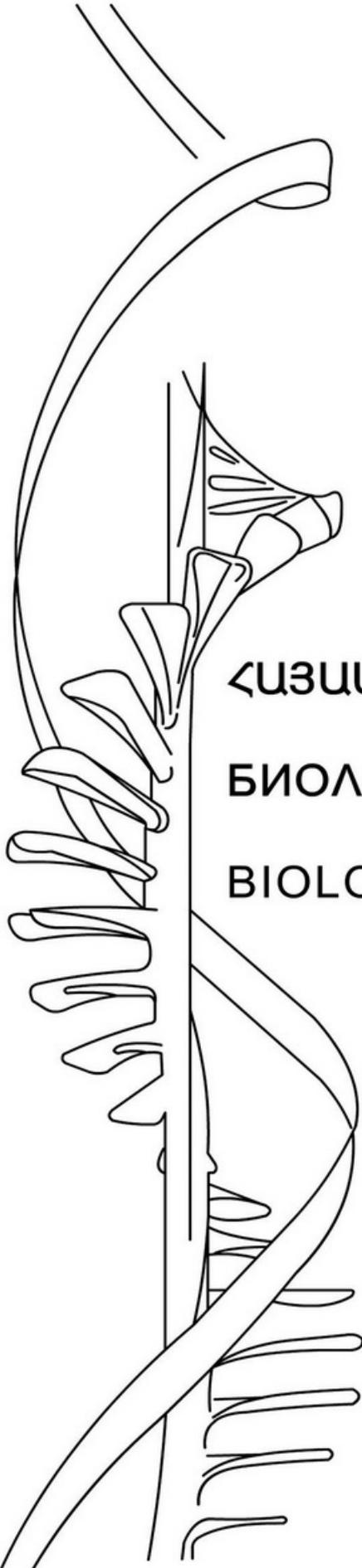




ISSN 0366-5119

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

2014

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

ԽՄԲԱԳՐԱՎԱՆ ԿՈԼԵԳԻԱ

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

ԽՄԲԱԳՐԱՎԱՆ ԽՈՐՀՈՒՐԴ

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Յ.Ս. Գևորգյան (*главный редактор*), Ռ.Մ. Արությունյան (*заместитель главного редактора*), Ա.Ս. Բոյաջյան (*заместитель главного редактора*),
Ա.Գ. Եսայան (*ответственный секретарь*), Գ. Գ. Գևորգյան, Ա.Ա. Թրչունյան,
Լ.Ր. Մանվելյան, Ս.Մ. Մայրապետյան, Զ.Ա. Վարդանյան

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Յու.Տ. Ալեքսանյան, Է.Գ. Աֆրիկյան, Մ.Ա. Դավթյան, Զ.Ի. Հակոբյան, Վ.Պ. Հակոբյան,
Ս.Ս. Մովսեսյան, Կ.Ս. Պողոսյան, Գ.Ա. Փանոսյան, Լ.Լ. Օսիպյան

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.G. Gevorgyan,
A.H. Trchounian, L.R. Manvelyan, S.Kh. Mayrapetyan, Zh.H. Vardanyan.

THE EDITORIAL COUNCIL

Յու.Տ. Ալեքսանյան, Է.Գ. Աֆրիկյան, Մ.Ա. Դավթյան, Զ.Ի. Հակոբյան, Վ.Պ. Հակոբյան,
Ս.Ս. Մովսեսյան, Կ.Ս. Պողոսյան, Գ.Ա. Փանոսյան, Լ.Լ. Օսիպյան

Հայաստանի Կենսաբանական Հանդես, 2014
© Биологический Журнал Армении, 2014
Biological Journal of Armenia, 2014

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

•Փորձարարական և տեսական հոդվածներ •

Ներսիսյան Ն.Յ. Հեմոգլոբինի պարունակության փոփոխությունների դինամիկան ծայրամասային արյան երիթրոցիտներում խոզերի աֆրիկյան ժանտախտի ժամանակ..... 6

Սարոյան Մ.Յու., Խուդավերդյան Ա.Դ., Խուդավերդյան Դ.Ն. Հոգեհուզական սթրեսի ազդեցությունը հղի առնետների և կրակց սերնդի արյան թիրոքսինի և տոմատորոպ հորմոնի պարունակության վրա..... 11

Կրավչենկո Վ.Ն., Գեորգիյանց Վ.Յ., Վլադիմիրովա Ի.Ն., Կոնոնենկո Ա.Գ., Օրլովա Վ.Ա., Շչերբակ Ե.Ա. Դեղաբույսերի ազդեցությունը առնետների արյան վահանագեղձում յոդապարունակող հորմոնների մակարդակի վրա.....17

Վարդանյան Տ.Վ., Բարսեղյան Ն.Է., Ասատրյան Վ.Լ. Սևանա լճի ավազանում ամուրյան չեբաչկի (*Pseudorasbora parva*) վերարտադրության առանձնահատկությունները..... 22

Անանյան Վ.Յու. Cordulegaster vanbrinkae ճպուռի Հայաստանում պահպանման անհրաժեշտության մասին..... 27

Համբարյան Լ.Ռ., Մամյան Ա.Ս., Գեղամյան Ս.Ա. Դեբեդ գետի և դրա ջրհավաք ավազանի ֆիտոպլանկտոնային համակեցության տեսակային կազմը և քանակական բնութագիրը..... 31

Աղաջանյան Ա.Ա. Որոշ դեղաբույսերի ազդեցությունը ընդհանուր խոլեստերինի մակարդակի վրա մարդու արյան շիճուկում..... 38

Ազարյան Կ.Գ., Մելքոնյան Է.Ա. Կենսապատրաստուկների արդյունավետությունը դեկորատիվ բույսերի աճեցման գործում..... 42

Աղամյան Ն.Յու., Կարապետյան Մ.Ա. Կարմիր երեքնուկի հակահիպոթսիկ ազդեցությունը կեղևի որոշ գոտիների նեյրոնների իմպուլսային ակտիվության վրա թթվածնաթաղցի պայմաններում..... 51

Եղոյան Ռ.Յ. Դաղձի կենսաբանական առանձնահատկությունները և բույսում ծանր մետաղների պարունակության խնդիրները տարբեր էկոլոգիական պայմաններում..... 56

Աբրահամյան Յ.Տ. Ուսանողների կարդիոհեմոդինամիկայի ցուցանիշների փոփոխությունները քննական սթրեսի և արոմաթերապիայի պայմաններում..... 61

Մարմարյան Յու.Գ., Բաղայան Մ.Վ., Փամբուխչյան Չ.Ս., Տեր-Իսահակյան Լ.Գ. Հայաստանում բուժվող եղիբանյան ցեղի ոչխարների գենետիկական բնութագիրը ըստ տրանսֆերինի և ցերուպլազմինի մարկերների..... 66

Մանուկյան Լ.Ս., Ղոչիկյան Վ.Տ., Անդրեասյան Ն.Ա., Աֆյան Կ.Բ., Բալայան Ա.Մ. Ինուլինի ստացումը տարբեր բուսական հումքից..... 71

Խաչատրյան Տ.Ս., Թովուզյան Վ.Օ., Գևորգյան Գ.Ա., Ավագյան Ա.Է. Խոլինի որոշ ածանցյալների ազդեցությունը մերձկլինիկական հիպոթիրոիդի դեպքում թիրոտրոպ հորմոնի և թիրոքսինի կոնցենտրացիայի փոփոխության վրա առնետների արյան շիճուկում..... 76

Բաղդասարյան Գ.Ե., Բաղդասարյան Ե.Գ. Ինուլինի պարունակությունը տարբեր բույսերում և խատուտիկից Էնդոինուլազ ֆերմենտի ստացումը..... 80

• Համառոտ հաղորդումներ •

Նաղաշյան Յ.Չ., Գրիգորյան Լ.Յ. Եյմերիաների տեսակային առանձնահատկությունները Հայաստանի ճագարաբուժական տնտեսություններում..... 85

Պողոսյան Տ.Է. Արագածի լեռնազանգվածի հողերի մակրոտարրերի պարունակության ուսումնասիրությունը..... 87

СОДЕРЖАНИЕ

•Экспериментальные и теоретические статьи•

<i>Нерсисян Н.Г.</i> Динамика изменений содержания гемоглобина в эритроцитах периферической крови при африканской чуме свиней.....	6
<i>Сароян М.Ю., Худавердян А.Д., Худавердян Д.Н.</i> Влияние психоэмоционального стресса на содержание тироксина и соматотропного гормона в крови беременных крыс и их потомства.....	11
<i>Кравченко В.Н., Георгиянц В.А., Владимирова И.Н., Кононенко А.Г., Орлова В.А., Щербак Е.А.</i> Влияние лекарственных растений на уровень йодсодержащих гормонов щитовидной железы в крови у крыс.....	17
<i>Варданян Т.В., Барсегян Н.Э. Асатрян В.Л.</i> Воспроизводительные особенности амурского чебачка (<i>Pseudorasbora parva</i>) бассейна озера Севан.....	22
<i>Ананян В.Ю.</i> О необходимости охраны булавобрюха <i>Cordulegaster vanbrinkae</i> в Армении.....	27
<i>Гамбарян Л.Р., Мамян А. С., Гегамян С. А.</i> Видовой состав и количественная характеристика фитопланктонного сообщества реки Дебед и ее водосборного бассейна	31
<i>Агаджанян А.А.</i> Влияние некоторых лекарственных растений на уровень общего холестерина в сыворотке крови человека.....	38
<i>Азарян К.Г., Мелконян Э.А.</i> Эффективность биопрепаратов при выращивании декоративных растений.....	42
<i>Адамян Н.Ю., Карапетян М.А.</i> Антигипоксическое влияние клевера лугового на импульсную активность нейронов некоторых зон коры в условиях гипоксии.....	51
<i>Едоян Р.А.</i> Биологические особенности мяты и динамика содержания тяжелых металлов в растениях в разных экологических условиях.....	56
<i>Абрамян Э.Т.</i> Изменения кардиогемодинамических показателей студентов при экзаменационном стрессе и ароматерапии.....	61
<i>Мармарян Ю.Г., Бадалян М.В., Памбухчян З.С., Тер-Исаакян Л.Г.</i> Генетическая характеристика эдилбаевской породы овец разводимой в Армении по маркерам трансферина и церулоплазмину.....	66
<i>Манукян Л.С., Кочикян В.Т., Андреасян Н.А., Афян К.Б., Балаян А.М.</i> Выделение инулина из различного растительного сырья.....	71
<i>Хачатрян Т.С., Топузян В.О., Геворкян Г.А., Авакян А.Э.</i> Воздействие некоторых производных холина при субклиническом гипотиреозе на изменение концентрации тиреотропного гормона гипофиза и тироксина в сыворотке крови у крыс.....	76
<i>Багдасарян Г.Е., Багдасарян Е.Г.</i> Содержание инулина в различных растениях и получение фермента эндоинулазы из одуванчика.....	80

•Краткие сообщения•

<i>Нагашян О.З., Григорян Л.Г.</i> Видовые особенности эймерий в кролиководческих хозяйствах Армении.....	85
<i>Погосян Т.Э.</i> Изучение содержания макрокомпонентов в почвах Арагацкого горного массива.....	87

CONTENTS

•Experimental and theoretical articles•

Nersisyan N.H. The dynamics of the changes in content of the hemoglobin in the erythrocytes of peripheral blood during the African swine fever..... 6

Saroyan M.Y., Khudaverdyan A.D., Khudaverdyan D.N. Influence of psycho-emotional stress on the blood thyroxine and somatotropic hormones content of pregnant rats and their offspring..... 11

Kravchenko V.N., Georgiyants V.H., Vladimirova I.N. Kononenko A.G., Orlova V.A., Scherbak E.A. The effect of medicinal plants on the level of iodine-containing thyroid hormones in blood of rats..... 17

Vardanyan T.V., Barseghyan N.E., Asatryan V.L. Reproduction features of stone moroko (*Pseudorasbora parva*) in lake Sevan basin..... 22

Ananian V.Yu. On the need of protection of goldenring *Cordulegaster vanbrinkae* in Armenia..... 27

Hambaryan L.R., Mamyán A.S., Geghamyan S.A. The species composition and quantitative characteristics of phytoplankton community of Debed river and its catchment area..... 31

Aghajanyan A.A. The influence of some herbs on total cholesterol level in human serum..... 38

Azaryan K.G., Melkonyan E.A. The biopreparations' effectiveness for cultivation of the ornamental cultures..... 42

Adamyan N.Ju., Karapetyan M.A. The antihypoxic influence of *Trifolium pratense* on neuronal activity of some cortex areas upon hypoxia..... 51

Yedoyan R.A. The biological peculiarities of the mint and the dynamics of the content of heavy metals in a plant in different ecological conditions..... 56

Abrahamyan H.T. Changes of students' cardiohemodynamic parameters in condition of examination stress and aromatherapy..... 61

Marmaryan Y.G., Badalyan M.V., Pambukhchyan Z.S., Ter-Isahakyan L.G. The genetic characteristic of edilbay sheep breeding in Armenia on markers for transferrin and ceruloplasmin..... 66

Manukyan L.S., Ghochikyan V.T., Andreasyan N.A., Afyan K.B., Balayan A.M. Isolation of inulin from various vegetable raw materials..... 71

Khachatryan T.S., Topuzyan V.O., Gevorkyan G.A., Avagyan A.E. Action of some choline derivatives on concentration changes of thriertropic hormone and thyroxine during subclinical hypothyroidism in rat blood serum..... 76

Baghdasaryan G.Y., Baghdasaryan Y.G. Inulin content in different plants and obtaining of endoinulase enzyme from dandelion..... 80

• Short communications •

Nagashyan H.Z., Grigoryan L.H. Specific structure of eimeriae in rabbit-farms of Armenia..... 85

Poghosyan T.E. Studies of the content of macro-components in the soils of the Aragats mountain massif..... 87



Биолог. журн. Армении, 4 (66), 2014

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ СОДЕРЖАНИЯ ГЕМОГЛОБИНА В ЭРИТРОЦИТАХ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПРИ АФРИКАНСКОЙ ЧУМЕ СВИНЕЙ

Н.Г. НЕРСИСЯН

*Институт молекулярной биологии РАН,
лаборатория клеточной биологии
narek_nersisyan@yahoo.com*

Исследовались мазки крови здоровых свиней. Выявлено, что эритроидная клеточная популяция состоит в основном из зрелых эритроцитов (78%), около 10% приходится на макроциты и более 8% составляют микроциты. Оказалось, что уже на ранних стадиях заболевания появляется значительное число макроцитов, количество которых, постепенно уменьшаясь, на терминальной стадии не превышает 4% популяции и микроцитов, которые на пике заболевания достигают почти трети от числа всех эритроцитов. Начиная с 4-х суток заболевания, обнаружены патологические эритроидные клетки (до 14% популяции). При нормальной насыщенности гемоглобином, соответствующей среднему содержанию последнего в контроле, и достоверно более высокому содержанию, чем в микроцитах, площадь этих эритроцитов значительно ниже, чем площадь микроцитов на соответствующей стадии АЧС. Можно предположить, что их появление связано с компенсаторными процессами, возникающими в эритропоэзе при острой АЧС.

Эритроциты – АЧС – макроциты – микроциты – гемоглобин – эритропоэз

Առողջ խոզերի արյան բուրբերի հետազոտությունը ցույց տվեց, որ էրիթրոիդային բջիջների պոպուլյացիան հիմնականում կազմված է հասուն էրիթրոցիտներից (78%), մոտ 10% մակրոցիտներն են եւ ավելի քան 8% կազմում են միկրոցիտները: Պարզվեց, որ հիվանդության արդեն վաղ փուլերում մակրոցիտների մեծ քանակություն է հայտնվում: Այդ մակրոցիտների քանակը հետզհետե նվազում է և տերմինալ փուլում չի գերազանցում պոպուլյացիայի 4%-ը: Իսկ միկրոցիտների քանակը հիվանդության զագաթնակետում հասնում է էրիթրոցիտների ընդհանուր թվի մոտ մեկ երրորդին: Հիվանդության 4-րդ օրվանից սկսած հայտնաբերվում են ախտահարված էրիթրոիդային բջիջներ (պոպուլյացիայի մոտ 14%-ը): Հեմոգլոբինով նորմալ հագեցվածության պայմաններում համապատասխան վերջինիս միջին պարունակությանը ստուգիչում եւ հավաստի ավելի մեծ պարունակությանը քան միկրոցիտներում, այդ էրիթրոցիտների մակերեսը շատ ավելի փոքր է, քան իսկժ-ի համապատասխան փուլում միկրոցիտների մակերեսը: Կարելի է ենթադրել, որ նրանց հայտնվելը կապված է կոմպենսատոր պրոցեսների հետ, որոնք հայտնվում են էրիթրոպոեզում սուր իսկժ-ի ժամանակ:

Էրիթրոցիտ – իսկժ – մակրոցիտ – միկրոցիտ – հեմոգլոբին – էրիթրոպոեզ

The study of smears of the blood of healthy pigs shows that the erythroid cell population generally consist of mature erythrocytes (78%) macrocytes (about 10%) consist and microcytes (more than 8%). Even during the early stages of the disease it appears the significant numbers of macrocytes. The number of these macrocytes during the disease is gradually decreased and in the terminal stage it is not higher than 4% of the population. The numbers of microcytes during

the peak of disease increase until one third of the total number of erythrocytes. Starting from the 4th day of disease pathological erytroid cells were detected (about 14% of the population). Within the normal saturation by hemoglobin, corresponding to the average content of hemoglobin in the control, and higher content than in the microcytes, the area of those erythrocytes is significantly lower than the area of microcytes during the appropriate stage of ASF. It can be assumed that their appearance depend from the compensatory processes which appear in the erythropoiesis during the acute ASF.

Erythrocyte – ASF – macrocyte – microcyte – hemoglobin – erythropoiesis

Африканская чума свиней (АЧС) – острая высококонтагиозная болезнь, характеризующаяся септициемией и 100%-ной летальностью. Возбудитель – ДНК-содержащий вирус из семейства Iridoviridae, обладающий высокой вирулентностью. Репродукция вируса происходит в лимфоидной и в миелоидной тканях органов иммунной системы, макрофагах системы мононуклеарных фагоцитов и сопровождается цитопатическим действием на лимфоциты, моноциты, макрофаги и эндотелиальные клетки [2, 9]. Вследствие поражения макрофагов и некроза эндотелия кровеносных сосудов, резко повышается проницаемость стенок сосудов, появляются гиперемии, тромбозы и массовые кровоизлияния в коже и во всех внутренних органах, в результате чего происходит гибель огромного числа эритроцитов [5, 6]. Подобные явления могут привести к патологии эритропоэза, в связи с чем целью настоящей работы явилось исследование особенностей нарушения эритропоэза и, в частности, развития эритроцитов при экспериментально вызванной острой форме африканской чумы свиней.

Материал и методика. В работе был использован вирус АЧС, генотип II, паразитировавший Грузию, а затем и соседние страны, в том числе и Армению [7]. Определение инфекционного титра вируса АЧС проводилось методом гемадсорбции [8], для чего из глазной вены здоровых и зараженных свиней брали кровь, в плазме которой определялись гемадсорбирующие титры вируса. Доза вируса АЧС, используемая в опытах на свиньях, составляла 104 гемадсорбирующих единиц - ГАЕ50/мл [1].

Эфтаназия свиней проводилась согласно протоколу Guide for the Care and Use of Laboratory Animals, AVMA Guidelines on Euthanasia, and local guideline for animal care and use. Периферическая кровь для приготовления мазков бралась из глазной вены 4 здоровых и 10 зараженных вирусом свиней ежедневно. Мазки фиксировались в 96%-ном этиловом спирте и для морфологических исследований окрашивались азур-эозином по Гимзе. Определяли площадь эритроцитов и их различия по размеру. Содержание общего белка в различных по размеру эритроцитах определяли после количественной окраски нафтоловым желтым S и телевизионным методом фотометрии на сканирующем анализаторе изображений SMP 05 (OPTON) [4]. Статистическая обработка полученных данных проводилась по Стьюденту.

Результаты и обсуждение. Течение экспериментально вызванной африканской чумы свиней не отличалось от такового в цитируемых источниках и достигало агональной стадии на 7-8 сут с момента заражения [3]. Первые сутки после инфицирования протекали практически бессимптомно. Со вторых суток от начала заболевания уже обнаруживалась виремия (до 4-5 HADU50/ml), а с 3-х сут наблюдалась гипертермия, потеря аппетита, после чего следовало быстрое нарастание основной симптоматики, выражающееся в подъеме температуры тела до 40-42⁰С, снижении активности, затруднении дыхания, подкожными кровоизлияниями на ушах и конечностях. На 5-6-е сут у некоторых животных появлялась кровь в фекалиях. Симптомы заболевания манифестировались, и на 7-е сут на терминальной стадии болезни животные умерщвлялись согласно протоколу.

Гемадсорбирующие титры вируса в плазме крови инфицированных животных начали проявляться со 2-3 сут болезни и максимальных значений достигали на 4-5 сут ($4,25-5,0 \log_{10}$ НАДУ50/мл), оставаясь неизменными вплоть до 6-7-х сут от момента заражения животных.

Исследование мазков периферической крови здоровых свиней показало, что эритроидная клеточная популяция состоит в основном из зрелых эритроцитов (78%) Их площадь в среднем составляет $35,4 \text{ мкм}^2$, около 10% приходится на макроциты, площадь которых достигает $43,2 \text{ мкм}^2$, и более 8% составляют микроциты, площадь которых не превышает $28,0 \text{ мкм}^2$. Между средней площадью всех видов эритроцитов периферической крови свиней различия достоверны ($p < 0,001$).

Начиная с первых суток болезни и до терминальной стадии, число нормоцитов уменьшается в среднем на 33%. Уже на первые сутки болезни количество макроцитов значительно возрастает - до 33% (на 60% по сравнению с контролем), а затем их число, постепенно уменьшаясь, к 7-м сут достигает 4% популяции ($p < 0,001$). В то же время, если число микроцитов на вторые сутки увеличивается всего на 17%, то с развитием болезни постепенно возрастает и к терминальной стадии превышает в 2,4 раза количество микроцитов в периферической крови здоровых свиней (табл. 1).

Таблица 1. Динамика изменений соотношения различных видов эритроцитов периферической крови здоровых и больных АЧ свиней

Сутки	Соотношение различных типов эритроцитов, %			
	нормоциты	макроциты	микроциты	патологические эритроциты
Контроль	78.5	10.7	8.8	-
1	54.0	33.0	13.0	-
2	60.0	23.0	17.0	-
3	50.0	25.0	25.0	-
4	56.0	19.0	22.0	3
5	54.5	13.5	23.0	9
6	54.0	8.0	28.0	10
7	52.0	4.0	30.0	14

При этом в первые трое суток площадь нормоцитов недостоверно отличается от средней площади популяции эритроцитов, площадь макроцитов достоверно выше, а микроцитов достоверно ниже, чем средняя площадь эритроцитов в контроле ($p < 0,001$). Надо отметить, что, начиная с 4-х сут болезни, в крови появляются клетки, площадь которых достоверно ниже, чем площадь микроцитов. Их число вначале не превышает 3%, однако, постепенно увеличиваясь, к терминальной стадии достигает 14% от числа общей популяции эритроцитов. Размеры последних достоверно ниже размеров микроцитов как контрольной, так и опытной групп (табл. 2). Однако содержание гемоглобина в этих клетках на всех сроках болезни, за исключением 6-х сут, когда сохраняется только тенденция к повышению, достоверно выше, чем в микроцитах ($p < 0,001$). При этом содержание гемоглобина в этих клетках соответствует среднему содержанию гемоглобина в популяции эритроцитов в целом.

Таким образом, нами выявлена патология эритропоэза, развивающаяся на фоне острой формы АЧС. Альтерация эритропоэза проявляется в уменьшении численности эритроцитов в периферической крови, появлении на ранних стадиях заболевания значительного числа макроцитов, количество которых, постепенно уменьшаясь,

на терминальной стадии не превышает 4% популяции, и микроцитов, которые на пике заболевания достигают почти трети от числа всех эритроцитов (табл. 3).

Таблица 2. Динамика изменений площади различных видов эритроцитов периферической крови здоровых и больных АЧ свиней

Сутки	Типы эритроцитов				Среднее по всем типам эритроцитов
	Нормоциты	Макроциты	Микроциты	Патологические эритроциты	
Контроль	35,2±0,6	43,2±1,8	27,8±1,8	-	35,4±0,6
1	39,0±0,6	51,0±0,9	31,7±1,2	-	42,1±0,8
2	37,9±0,6	53,3±1,0	29,9±1,7	-	40,7±0,9
3	39,1±1,0	54,5±1,1	29,8±2,7	-	45,5±1,0
4	31,7±0,6	37,7±1,8	22,2±0,7	20,0±2,7	30,5±0,9
5	39,2±0,9	56,2±1,3	30,5±1,3	12,8±2,8	45,8±0,9
6	27,7±0,9	36,6±2,6	17,9±1,5	13,1±2,2	28,0±1,0
7	29,7±0,7	40,4±3,3	22,4±0,8	20,9±0,9	28,4±0,7

Таблица 3. Содержание гемоглобина в эритроцитах периферической крови здоровых и больных АЧ свиней

Сутки	Типы эритроцитов				Среднее по всем типам эритроцитов
	Нормоциты	Макроциты	Микроциты	Патологические эритроциты	
Контроль	14,6 ±0,2	18,5±0,4	11,1±0,3	-	14,7±2,0
1	14,6±0,3	17,8±0,5	12,1±0,7	-	15,4±0,3
2	14,9±0,2	18,2±0,5	11,0±0,4	-	15,3±0,3
3	14,3±2,0	18,3±0,2	11,3±0,3	-	16,1±0,3
4	15,5±0,2	19,4±0,4	11,8±0,2	20,0±3,2	16,0±0,3
5	14,8±0,2	18,0±2,3	11,3±0,2	15,9±0,4	15,9±2,9
6	15,6±0,3	19,2±0,3	10,5±0,5	13,1±1,8	15,5±0,3
7	15,2±0,2	20,0±1,0	10,7±0,3	14,6±1,0	14,8±0,3

Начиная с 4-х сут заболевания, впервые обнаружены безъядерные эритроидные клетки, число которых возрастает в течение заболевания и к терминальной стадии достигает 14% популяции эритроидных клеток. При нормальной насыщенности гемоглобином, соответствующей среднему содержанию последнего в контроле и достоверно более высокому содержанию, чем в микроцитах, площадь этих эритроцитов значительно ниже, чем площадь микроцитов на соответствующей стадии АЧС. Можно предположить, что их появление связано с компенсаторной реакцией различных систем эритропоэза, направленных на возмещение убыли эритроцитов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Enjuanes L, Carrascosa A.L. Moreno M.A., Viñuela E.*, Titration of African swine fever (ASF) virus. *J. Gen. Virol.*, 32, 471-477, 1976.
2. *Gomez M.M., Ortuno, E., Fernandez-Zapatero, P., Alonso, F., Alonso, C., Ezquerro, A., Dominguez, J.*, African swine fever virus infection induces tumor necrosis factor alpha production: implications in pathogenesis. *J. Virol.*, 73, 3, 2173-2180, 1999.

3. *Gómez-Villamandos J.C., Hervás J., Moreno C., Carrasco L., Bautista M.J., Caballero J.M., Wilkinson P.J. and Sierra M.A.* Subcellular changes in the tonsils of pigs infected with acute African swine fever virus. *Vet. Res.* 28, 179-189, 1997.
4. *Магакян Ю.А., Каралова Е.М.* Цитофотометрия ДНК. Ереван, Изд-во АН Армении, 204 с., 1989.
5. *P.J. Sánchez-Cordón, J.L. Romero-Trejejo, M. Pedrera, J. Manuel Sánchez-Vizcaino, M.J. Bautista, J.C. Gómez-Villamandos,* Role of hepatic macrophages during the viral haemorrhagic fever induced by african swine fever virus, *Histology and histopathology*, V., p. 683-691, 2008.
6. *F. Rodríguez, A. Fernández, J.P. Martín De Las Mulas, M.A. Sierra,* A Jover African swine fever: morphopathology of a viral haemorrhagic disease. *Veterinary Record*, 139, p. 249-254, 1996.
7. *Rowlands, R.J., Michaud, V., Heath, L., Hutchings, G., Oura, C., Vosloo, W., Dwarka, R., Onashvili, T., Albina, E., Dixon, L.K.* African swine fever virus isolate, Georgia. *Emerg. Infect. Dis.* 14, 12, 1870-1874, 2008.
8. *Wardley R.C., and Wilkinson P.J.* The association of African swine fever virus with blood components of infected pigs. *Arch. Virol.*, 55, 327-334, 1977.
9. *Whittall J.T.D., Parkhouse R.M.E.* Changes in swine macrophage phenotype after infection with African swine fever virus: cytokine production and responsiveness to interferon- γ and lipopolysaccharide. *Immunology*, 91, 444-449, 1997.

Поступила 04.08.2014



Биолог. журн. Армении, 4 (66), 2014

ВЛИЯНИЕ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА НА СОДЕРЖАНИЕ ТИРОКСИНА И СОМАТОТРОПНОГО ГОРМОНА В КРОВИ БЕРЕМЕННЫХ КРЫС И ИХ ПОТОМСТВА

М.Ю. САРОЯН¹, А.Д. ХУДАВЕРДЯН², Д.Н. ХУДАВЕРДЯН¹

*N 2 ЕГМУ им. М.Гераци, ¹кафедра физиологии, ²кафедра акушерства и гинекологии
inadent@mail.ru*

У крыс с нормально протекающей беременностью и подвергнутых действию хронического стресса, а также у их потомства методом иммуноферментного анализа проведено определение уровня свободного тироксина и соматотропного гормона. У крыс обеих групп наблюдается уменьшение количества свободного тироксина, которое обнаружено и у потомства. Видимых изменений в количестве соматотропного гормона не обнаружено. Обсуждаются возможные механизмы этих изменений.

Пренатальный стресс – крысы – тироксин – соматотропный гормон

Իմունաֆերմենտային վերլուծության մեթոդով քրոնիկ սթրեսի ենթարկված և չենթարկված հղի առնետների, ինչպես նաև նրանց սերունդի մոտ որոշվել են արյան ազատ թիրոքսինի և սոմատոտրոպ հորմոնի քանակությունը: Նշված խմբերում հղիության դիսամիկայում նկատվել է թիրոքսինի քանակի նվազում, որը դիտվել է նաև ձագերի մոտ: Սոմատոտրոպ հորմոնի քանակը եական փոփոխությունների չի ենթարկվել: Չնարավոր մեխանիզմները քննարկվում են:

Պրենատալ սթրես – առնետներ – թիրոքսին – սոմատոտրոպ հորմոն

Free thyroxine and somatotrophic hormones level in blood were detected in intact pregnant rats and those chronic stress, as well as their offspring. Thyroxine level was decreased in both groups and in offspring. Significant changes were not observed in amounts of somatotrophic hormone. The possible mechanisms of the detected changes were discussed.

Prenatal stress – rats – thyroxine – somatotrophic hormone

Ранее нами было установлено нарушение баланса адренокортикоидного гормона (АКТГ) и кортизола в крови стрессированных беременных крыс и у их потомства. Однако, помимо АКТГ и кортизола, к группе стрессреализующих гормонов относятся также тиреоидные гормоны, в частности, тироксин и соматотропный гормон, исследование роли которых при стрессе беременных не изучено. Некоторые авторы считают, что при стрессе одновременно с адренокортикальным механизмом активируются соматотропная и тиреоидная оси реализации стресс-реакции [10]. Причем на первых этапах стресс-реакции повышается выброс ТРГ (тиреотропин-рилизинг-гормона гипоталамуса), приводящий к увеличению ТТГ (тиреотропного гормона) гипофиза и повышению активности щитовидной железы. Но при продолжительном стрессе деятельность этой системы подавляется длитель-

ным повышением уровня глюкокортикоидов. Показано также, что при кратковременном стрессе (менее 10 мин) функциональная активность щитовидной железы повышается, при более длительном – нормализуется, а начиная с 30 мин стрессорного воздействия функция щитовидной железы несколько угнетается [7]. Следует отметить, что беременность, рассматриваемая в качестве физиологического стресса, сопровождается повышением продукции трийодтирозина Т3 и тироксина Т4, модуляцией метаболизма тиреоидных гормонов дейодиназами плаценты, снижением титра антител у беременных с аутоиммунным тиреоидитом (АИТ), повышением потребности в L-тироксине при гипотиреозе [22]. Во время беременности у крыс работа материнского организма подвергается аналогичным перестройкам [20, 19].

Целью нашей работы было проведение сравнительного анализа содержания тироксина и соматотропного гормона в крови крыс в динамике развития нормально протекающей беременности и крыс, переносящих хронический стресс в течение всего периода беременности, а также у их потомства.

Материал и методика. Исследования проведены на 40 белых половозрелых беспородных крысах-самках с исходной массой тела 160-180 г. Находящиеся в эстральном цикле самки отбирались и подсаживались к самцам из расчета 4:1. День обнаружения сперматозоидов во влагалищном мазке считался нулевым днем беременности [3]. В эксперименте использовались 20 животных с нормально протекающей беременностью (n=10) и в условиях действия на них хронического стресса (пренатальный стресс) (n=10), а также на их потомство.

Животные содержались в однотипных условиях и рационах. Используемая в эксперименте модель психоэмоционального стресса включает в себя сочетанное воздействие двух экзогенных факторов: звукового и светового раздражителей. Параметры экспозиции: звук – мощностью 70 дБ, частотой 4 кГц, свет – частотой 13Гц, длительностью воздействия 350 с с интервалами между воздействиями в 1500 с. Данная модель была приближена к условиям хронических эмоциональных воздействий, испытываемых некоторыми беременными женщинами в быту.

Определение уровня гормонов в сыворотке крови проводили методом иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием специальных тест-наборов следующих фирм: тироксин (Thyroxine-T4)- DRG Instruments GmbH – Германия и гормон роста (Growth Hormone-GH)-DBC Diagnostics Biochem Canada Inc.- Канада, IBL International GMBH (Германия) в соответствии с инструкциями производителя. Материалом для определения концентраций гормонов служила сыворотка крови. Для получения сыворотки кровь забирали методом кардиопункции, после чего центрифугировали со скоростью 2000 об/мин в течение 10 мин. Отделившуюся сыворотку хранили в морозильной камере при температуре -20°C. Изучение уровня исследуемых гормонов в крови проводилось у крыс обеих групп до и в различные сроки беременности (4-5-й и 20-21-й день) и действия стресса, а также у их потомства в первые 4-5 дней после их рождения. Этот период в акушерской практике рассматривается в качестве перинатального (от 21-22 дней внутриутробного развития до 7 дня после рождения) или раннего неонатального периода.

Результаты и обсуждение. Как показали результаты исследования, содержание свободного тироксина в крови крыс в динамике развития беременности претерпевает определенные изменения (табл.1). Так, если содержание тироксина у небеременных крыс составляло $3,46 \pm 0,92$ мг/дл, то на 4-5-й день беременности оно снижалось до $2,36 \pm 0,64$ мг/дл ($p < 0,001$), а к 20-21-му дню становилось $2,85 \pm 0,83$ мг/дл ($p < 0,001$), что свидетельствует о том, что беременность приводит к понижению уровня свободного тироксина в динамике ее развития. Интересно, что в конечные сроки беременности содержание исследуемого гормона несколько повышается по сравнению с ранним периодом беременности, оставаясь тем не менее, меньше исходных показателей. Как показывают данные некоторых авторов, во время беременности происходит общая интенсификация работы щитовидной железы,

что помогает поддерживать ее на нормальном уровне с учетом возникших потребностей плода: на 30-100 % увеличивается общий уровень трийодтиронина, тироксина и трийодглобулина [13], но вместе с этим повышается уровень циркулирующего тироксин-связывающего глобулина в результате стимуляции значительно возросшим количеством эстрогенов в организме беременной. По данным Glinoe [16], во время беременности уровень тироксин-связывающего глобулина в 2,5 раза превышает таковой до беременности, повышаясь с 15-16 до 30-40 мг/л. В результате в крови значительно увеличивается количество связанного с белком тироксина и несколько снижается содержание биологически активного свободного тироксина. Такое резкое повышение уровня тироксин-связывающего белка в крови беременных крыс естественным образом будет сопровождаться увеличением количества связанного тироксина, а соответственно и суммарного его содержания при беременности. Таким образом, следует заключить, что все изменения носят физиологический характер, обеспечивая адаптацию эндокринной системы к беременности, и в большинстве случаев не вызывают никаких неблагоприятных последствий для организма.

Таблица 1. Содержание тироксина и соматотропного гормона в крови беременных крыс, перенесших стресс, и у их потомства

Группы животных	Сроки исследования и определяемые гормоны							
	За 1 день до беременности		4-5й день беременности		20-21й день беременности		3-4й день после родов	
	тироксин, мг/дл	СТГ, нг/мл	тироксин, мг/дл	СТГ, нг/мл	тироксин, мг/дл	СТГ, нг/мл	тироксин, мг/дл	СТГ, нг/мл
Беременные крысы (контроль)	3,46±0,92	0,61±0,31	2,36±0,64 p<0,001	0,33±0,10 p<0,01	2,85±0,83 p<0,001	0,72±0,16 p>0,05	-	-
Беременные крысы (стресс с 1го по 20-й день беременности)	3,38±0,6	0,58±0,2	2,61±0,29	0,89 ± 0,25	2,38± 0,44	0,91 ± 0,55	-	-
Показатели достоверности (p)	по горизонтали			p<0,001	p>0,05	p<0,001	p<0,05	
	по вертикали			p<0,05	p<0,05	p<0,001	p<0,001	
Крысята контрольной группы беременных крыс	-		-	-	-	-	5,54±1,41	0,63±0,46
Крысята стресс-группы беременных крыс	-		-	-	-	-	4,34±1,91 p<0,05	0,70±0,41 p>0,05

Определенные изменения обнаружены и при сравнительном анализе изменения уровня свободного тироксина в крови беременных крыс до и после действия психоэмоционального стресса. Причем, эти изменения отчетливо проявляются как при сравнительном анализе данных у одних и тех же крыс до и в различные сроки беременности и действия стресса, так и при сравнении результатов, полученных в одни и те же сроки исследования у не подвергнутых и подвергнутых стрессу беременных крыс.

Как видно из представленных в табл.1. данных, у беременных крыс, подверг-

нутых стрессу, наблюдается понижение уровня тироксина в крови на 4-5 дни развития беременности ($3,38 \pm 0,6$ мг/дл за 1-2 дня до беременности и $2,61 \pm 0,29$ мг/дл ($p < 0,001$) на 4-5 дни беременности, сопровождающейся воздействием стрессора, начиная с первого дня беременности). Действие стрессора на протяжении всего периода беременности (до 20-21 дня) сопровождается дальнейшим понижением уровня исследуемого гормона ($2,38 \pm 0,44$ мг/дл, где $p < 0,001$). При сравнительном анализе данных, полученных у не подвергнутых и подвергнутых стрессу беременных крыс, обнаружено незначительное повышение уровня тироксина у экспериментальной группы на 4-5 день беременности – на 10,6% и незначительное понижение на 20-21 день беременности – на 16,5%.

При исследовании уровня тироксина у крысят, родившихся от крыс, не подвергнутых и подвергнутых стрессу, также было обнаружено понижение количества тироксина у потомства экспериментальной группы. Так, содержание тироксина в крови крысят, матери которых не подвергались действию психоэмоционального стресса, составляет $5,54 \pm 1,41$ мг/дл, а в крови крысят, перенесших пренатальный стресс, изменяется и составляет $4,34 \pm 1,91$ мг/дл ($p < 0,05$).

Полученные нами данные находятся в соответствии с литературными, поскольку установлено, что выработка тиреотропного гормона при стрессе понижается [6]. Острая фаза тяжелого стресса часто сопровождается падением концентраций тироксина и трийодтиронина. Изменение функциональной активности щитовидной железы вовлекается в любую реакцию стресса на ранних стадиях, но реакция на различные воздействия может быть разной. Так, при влиянии низких температур функциональная активность щитовидной железы повышается, тогда как в условиях длительного стресса ожидания у крыс снижается гормоносинтетическая активность щитовидной железы, проявляются признаки гипопункции, которые исчезают только через две недели после окончания невротизирующего воздействия. В то же время, не сформирована целостная концепция о значении тиреоидных гормонов в антистресс-системе организма, которая контролирует деятельность системы стресса на всех уровнях ее организации - центральном и периферическом. Общеизвестно, что щитовидная железа занимает одно из первых мест в регуляции онтогенетических процессов, как в течение всей постнатальной жизни, так и в период эмбриогенеза [2]. Влияние различных факторов в антенатальном периоде на становление и функционирование щитовидной железы может привести к нарушению развития плода. Чаще это выражается в явлениях гипотиреоза, реже наблюдается врожденный тиреотоксикоз. Для новорожденных с признаками гипотиреоза характерна затянувшаяся “физиологическая” желтуха. У новорожденных с признаками тиреотоксикоза отмечается тахикардия, потеря в массе тела, беспокойство, повышенная возбудимость в ответ на свет и звук, расстройство сердечной деятельности [1, 4, 8, 9, 12, 14, 15].

К группе стрессорных гормонов, помимо глюкокортикоидов и тиреоидных гормонов, относится также соматотропный гормон (СТГ). Видимо, у большинства видов (за исключением крысы) скорость секреции СТГ, как и глюкокортикоидов, закономерно увеличивается при различных воздействиях на организм на стадии тревоги генерализованного адаптационного синдрома. Наряду с некоторыми эффектами, общими для СТГ и глюкокортикоидов, ростовой гормон является во многих отношениях антагонистом кортикостероидов. Вызывая, как и глюкокортикоиды, стимуляцию глюконеогенеза в печени и липолиз в адипозной ткани, гипергликемию и гиперлипоацидемию, СТГ, в противоположность кортикостероидам, усиливает синтез белка не только в печени, но и других тканях. Он повышает также вхождение углеводов в мышечные клетки. СТГ – не только стимулятор иммуногенеза, но и провоспалительный гормон, обуславливающий высокую интенсивность развития воспаления – этой важнейшей местной реакции защиты. Предполагается, что для нормаль-

ного течения общего адаптационного синдрома существенны не только абсолютные концентрации двух типов гормонов – глюкокортикоидов и СТГ, но и их оптимальное соотношение в каждый данный момент стрессорного процесса.

Как показали результаты нашего исследования, содержание СТГ в крови крыс в динамике развития беременности претерпевает следующие изменения (табл. 1).

Так, если содержание СТГ у небеременных крыс составляло $0,61 \pm 0,31$ нг/мл, то на 4-5 день беременности оно понижалось до $0,33 \pm 0,10$ нг/мл ($p < 0,01$), а к 20-21 дню становилось $0,72 \pm 0,16$ нг/мл, что свидетельствует о том, что беременность приводит вначале к понижению уровня СТГ, а затем к его повышению к концу беременности и приближению к исходным показателям до беременности. Во время физиологически протекающей беременности содержание в крови СТГ практически не изменено, лишь в конце беременности отмечается небольшое его повышение. Так, по наблюдениям Geiger [18], существенных изменений концентрации СТГ во время беременности не наблюдается, однако в конце беременности данный показатель несколько возрастает по сравнению с исходными значениями.

Определенные изменения обнаружены и при сравнительном анализе изменения уровня СТГ в крови беременных крыс до и после действия психоэмоционального стресса. Причем, эти изменения отчетливо проявляются как при сравнительном анализе данных у одних и тех же крыс до и в различные сроки беременности и действия стресса, так и при сравнении результатов, полученных в одни и те же сроки исследования у не подвергнутых и подвергнутых стрессу беременных крыс. При стрессе, в условиях усиленной секреции глюкокортикоидов, гипоталамус высвобождает соматомедин, в результате чего гипофиз начинает выделять мощный анаболик – соматотропный гормон. СТГ можно рассматривать как стрессовый гормон, концентрация которого в крови повышается при реакции напряжения [11].

Так, как видно из представленных в табл.1 данных, у беременных крыс, подвергнутых стрессу, наблюдается повышение уровня СТГ в крови на 4-5 дни развития беременности ($0,58 \pm 0,2$ нг/мл за 1-2 дня до беременности и $0,89 \pm 0,79$ нг/мл ($p > 0,05$) на 4-5 дни беременности, сопровождающейся воздействием стрессора, начиная с первого дня беременности). Действие стрессора на протяжении всего периода беременности (до 20-21 дня) сопровождается дальнейшим повышением уровня исследуемого гормона ($0,91 \pm 0,55$ нг/мл ($p < 0,05$)). При сравнительном анализе данных, полученных у не подвергнутых и подвергнутых стрессу беременных крыс обнаружено, что уровень СТГ у беременных крыс, не подвергнутых стрессу, значительно ниже его уровня у подвергнутых стрессу беременных крыс на 63% ($p < 0,05$) в раннем периоде течения беременности и на 22% на 20-21-й день беременности ($p < 0,001$).

При исследовании уровня СТГ у крысят, родившихся от беременных крыс, не подвергнутых и подвергнутых стрессу, наблюдается незначительное повышение его у пренатально стрессированных крысят. Так, содержание СТГ в крови крысят, матери которых не подвергались действию психоэмоционального стресса, составляет $0,63 \pm 0,46$ нг/мл, а в крови крысят, перенесших пренатальный стресс, оно составляет $0,70 \pm 0,41$ нг/мл ($p > 0,05$). При сравнении содержания СТГ у плодов и взрослых особей видимых изменений не наблюдалось, что свидетельствует о том, что организм плода сам способен синтезировать достаточное количество гормона роста.

Согласно данным Lagon [21], СТГ не проникает через плаценту. Следовательно, незначительное повышение концентрации этого гормона в сыворотке крови плода по сравнению с его содержанием в крови матери, по-видимому, связано с его продукцией в гипофизе плода. По данным Кобозевой и Гуркина [5], использование иммунологических методов исследования позволило обнаружить СТГ в гипофизе эмбриона человека, начиная с 7-8-й недели внутриутробного развития. Лактация не

оказывает существенного влияния на продукцию СТГ. Беременность, наступившая на фоне акромегалии, обычно протекает нормально и заканчивается рождением здорового ребенка. Таким образом, можно предположить, что течение беременности, а также рост и развитие плода не зависят от продукции СТГ. Об этом свидетельствует и тот факт, что течение беременности и развитие плода протекают нормально и при гипопизарной карликовости, обусловленной резким дефицитом СТГ [17].

Полученные данные свидетельствуют о том, что действие хронического психоземонального стресса сопровождается нарушением баланса соматотропного и тиреоидных гормонов в крови беременных крыс и их потомства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бархатова Т.П. Репродуктивная функция и развитие детей у женщин с заболеваниями щитовидной железы и надпочечников: Дисс. д.м.н. М., 363с., 1978.
2. Волкова О.В., Боровая Т.Г. Морфогенетические основы развития и функции яичников. М., 254с., 1999.
3. Вьюшина А.В., Притворова А.В., Флеров М.А. Влияние пренатального стресса на окислительную модификацию белков головного мозга крыс в онтогенезе. Нейрохимия. 29, 3, с.240-246, 2012.
4. Жуковский М.А. Детская эндокринология. М., Медицина, 656с., 1995.
5. Кобозева Н.В., Гуркин Ю.А. Перинатальная эндокринология. Л., Медицина. 312 с., 1986.
6. Маланова Т.Б. Правила взятия биоматериала для лабораторных исследований и трактовка результатов. М., 102с., 2003.
7. Надольник Л.И. Стресс и щитовидная железа. Биомедицинская химия. 56, 4, с.443-456, 2010.
8. Немцова С.М. Некоторые обменные процессы у новорожденных детей от матерей с дисфункцией щитовидной железы. Педиатрия, 10, с.51-52, 1980,
9. Потин В.В., Юхлова Н.А. и др. Патология щитовидной железы и репродуктивная система женщины. Проблемы эндокринологии. 1, с.44-48, 1989.
10. Тапбергенов С.О., Ганн В. Сравнительная оценка эффектов физиологических доз тироксина на активность некоторых ферментов митохондрий при нейрогенном и радиационном стрессе. Успехи современного естествознания, 5, с.51-53, 2013,
11. Тигралян Р.И. Стресс и его значение для организма. М., Наука. 1988.
12. Чобитко В.Г., Солун М.Н. Заболевания щитовидной железы и беременность. Терапевтический архив, 10, с.52-55, 1994,
13. Corinne R.F., Samule D.J., Jack H.L., Ann M.G. Thyroid function during pregnancy. Clin. Chemistry. 45, p.2250-2258, 1999.
14. Fisher D.A. Management of congenital hypothyroidism. J. clin. Endocr. Metab. 72, p.523-529, 1991.
15. Ginsburg J., Walfish P.G. Postpartum transient thyrotoxicosis with painless thyroiditis. Lancet. 1, 1125-1128, 1977.
16. Glinioer D. The regulation of thyroid function in pregnancy: pathways of endocrine adaptation from physiology to pathology. Endocrine Reviews. 18, 3, p.404-433. 1997.
17. Hytten F.E., Lind T. Diagnostic Indices in Pregnancy. Ciba-Geigy Ltd, Basle. 40p., 1973.
18. Kaiser R., Geiger W., Kunzig H.J. Hormostatus bei Frauen nach Hysterektomie in Vergleich zu Kontrollen. Arch.Gynak, 226, 4, p.363-368, 1978.
19. Kimura M., Zhang S.Q., Inoue S. An animal model for pregnancy-associated sleep disorder. Psychiat. Clin. Neurosci., 52, 2, p.209-211, 1998.
20. Kimura M., Zhang S.Q., Inoue S. Pregnancy-associated sleep changes in the rat. Am. J. Physiol. 271,R1063-R1069, 1996.
21. Laron Z., Mannheim S., Nitzan M., Goldman J. Growth hormone, glucose, and free fatty acid levels in mother and infant in normal, diabetic and toxemic pregnancies. Arch. Dis. Child., 42, 221, p.24-28, 1967.
22. Shah M.S., Davies T.F., Stagnaro-Green A. The thyroid during pregnancy: a physiological and pathological stress test. Minerva Endocrinol. 28, 3, p.233-245, 2003.

Поступила 07.05.2014



Биол. журн. Армении, 4 (66), 2014

ВЛИЯНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА УРОВЕНЬ ЙОДСОДЕРЖАЩИХ ГОРМОНОВ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ В КРОВИ У КРЫС

В.Н. КРАВЧЕНКО, В.А. ГЕОРГИЯНЦ, И.Н.ВЛАДИМИРОВА,
А.Г. КОНОНЕНКО, В.А. ОРЛОВА, Е.А. ЩЕРБАК

Национальный фармацевтический университет (г. Харьков, Украина)
krav4enko_vn@mail.ru, alevtina_kononen@mail.ru

Проведены скрининговые исследования лекарственных растений: слоевищ фукуса пузырчатого, слоевищ цетрарии исландской, травы зюзника европейского, травы дрока красильного, листов ряски малой в виде водных экстрактов с целью определения тиреотропных свойств. Эксперименты проведены на интактных животных – крысах. Установлено влияние всех изучаемых водных экстрактов на синтетическую функцию щитовидной железы (образование тиреоидных гормонов – тироксина и трийодтиронина) разной степени и разной направленности: как тиреостатическое, так и тиреостимулирующее. Исследования продолжаются.

Лекарственные растения – водные экстракты – тиреоидные гормоны – тиреотропные свойства

Կատարվել են դեղաբույսերի (*Fucus vesiculosus*, *Cetraria islandica*, *Lycopus europaeus*, *Genista tinctoria* և *Lemna minor*), ջրային մզվածքի սկրինինգային հետազոտություններ՝ որոշելու համար վերջիններիս թիրեոտրոպ հատկությունները: Փորձերը կատարվել են առողջ կենդանիների՝ առնետների վրա: Հաստատվել է բոլոր հետազոտվող օբյեկտների ազդեցությունը վահանաձև գեղձի սինթետիկ ֆունկցիայի (թիրեոիդ հորմոնների՝ թիրոքսին և տրյոդոթիրոնին, ձևավորումը) վրա՝ տարբեր աստիճանի և տարբեր ուղղվածության, ինչպես թիրեոստատիկ, այնպես էլ թիրեոստիմուլյանտ:

Դեղաբույսեր – ջրային մզվածքներ – թիրեոիդ հորմոններ – թիրեոտրոպ հատկություններ

The screening assay to determine thyreotropic properties of aqueous extracts of medicinal plants, such as *Fucus vesiculosus*, *Cetraria islandica*, *Lycopus europaeus*, *Genista tinctoria* and *Lemna minor* was conducted. Experiments were carried out in intact animals – rats. It was determined, that the effect of all investigated objects on the synthetic function of the thyroid gland (formation of thyroid hormones – thyroxine and triiodothyronine) was evident with different rate and type of action: as thyreostatic and thyroid-stimulating. The investigations are continuing.

Medicinal plants – aqueous extracts – thyroid hormones – thyreotropic properties

По данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) среди эндокринных нарушений заболевания щитовидной железы (ЩЖ) на сегодняшний день выходят на первые позиции по распространенности и занимают второе место после сахарного диабета. Более 665 млн. человек в мире страдают эндемическим зобом

или другими тиреоидными патологиями; 1,5 млрд. человек сталкиваются с риском развития йоддефицитных заболеваний. При этом согласно статистике, прирост числа заболеваний ЩЖ в мире составляет 5 % в год [12]. Последние научные данные, полученные в отдельных выборках (превышающих 50 тыс. обследованных), показывают, что тиреоидные патологии выявляются примерно у 42-52 % взрослого населения Украины и до 20% у детей, а у людей пожилого возраста – у 80 % [10].

Среди возможных причин развития тиреоидных патологий можно в первую очередь выделить неблагоприятную экологическую обстановку (в том числе последствия аварии на Чернобыльской АЭС), недостаток содержания йода и других нутриентов в рационе питания, а также все более часто встречающиеся генетические нарушения [4, 11].

Фармакокоррекция дисфункции щитовидной железы, проявляющаяся в виде гипер- или гипотиреоза, обычно проводится с помощью химиопрепаратов: препаратов гормонов ЩЖ, тиреостатиков и др., которые не всегда отличаются достаточной клинической эффективностью, удобством применения, а при длительном применении могут вызывать побочные эффекты.

Также широко используется фитотерапия больных с тиреопатиями. Последняя как метод лечения может применяться в комплексе с фармакотерапевтическим лечением или самостоятельно при легких формах заболевания в период между курсами медикаментозного лечения, а также для профилактики. В народной медицине часто используются различные лекарственные растения, такие как водоросли бурые, красные, ламинария сахаристая, фукус бородавчатый, дрок красильный, ковыль перистый, медуница лекарственная, мох исландский, фейхоа, аконит байкальский, лапчатка белая и др. как для профилактики, так и лечения заболеваний ЩЖ [4, 9].

Представляют интерес также результаты применения биологически активных добавок (БАДов) растительного происхождения. Однако применение растительных средств, содержащих смеси трав, не всегда даёт ожидаемый клинический эффект, что может быть связано с антагонизмом составляющих веществ, их низкой концентрацией или другими причинами [1, 3].

Фармацевтический рынок тиреотропных препаратов в Украине характеризуется однообразием лекарственных форм, преобладанием импортных производителей и отсутствием препаратов растительного происхождения [6].

В связи с этим оправдан значительный интерес ученых к поиску новых безопасных и эффективных средств, способных предупреждать и корректировать нарушения функции ЩЖ. Наиболее перспективным источником биологически активных веществ тиреотропного действия являются лекарственные растения. Поэтому целью нашего исследования стало изучение влияния на функцию щитовидной железы некоторых лекарственных растений, в состав которых входят йод и другие минеральные вещества, жирные кислоты, альдегиды, кетоны, флавоноиды и другие БАВ [5].

Материал и методика. Объектами исследования были водные экстракты (1:10) слоевищ фукуса пузырчатого (*Fucus vesiculosus*), слоевищ цетрарии исландской (*Cetraria islandica*), травы зюзника европейского (*Lycopus europaeus*), травы дрока красильного (*Genista tinctoria*), листов ряски малой (*Lemna minor*), полученные на кафедре качества, стандартизации и сертификации лекарств НФаУ, у которых изучен химический состав и определено наличие неорганического йода. Водные экстракты стандартизированы в соответствии с требованиями Государственной фармакопеи Украины и Европейской фармакопеи [5].

Первичный фармакологический скрининг по изучению влияния водных экстрактов лекарственных растений на функциональную активность ЩЖ проводили стандартным методом “зобной реакции” у крыс в соответствии с Методическими рекомендациями ФЦ МЗ Украины “Доклінічні дослідження лікарських засобів” [7]. В эксперименте использовали ин-

тактных крыс массой 70-80 г, по 6 животных на каждую исследуемую дозу. Продолжительность эксперимента составляла 10 сут, в течение которых ежедневно перорально с помощью зонда животным вводили исследуемые экстракты в разных дозах – 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 и 2,5 мл на животное для выявления активности и определения предварительной эффективной дозы. Животным контрольной группы вводили воду в эквивалентном количестве. По истечении 10 дней животных путем мгновенной декапитации выводили из эксперимента, собирали кровь и определяли уровень тиреоидных гормонов (ТГ) – трийодтиронина (Т3) и тетраiodтиронина (Т4). Повышение концентрации исследуемых гормонов в сыворотке крови подопытных животных в сравнении с контрольной группой при действии изучаемых объектов возможно трактовать как тиреоидстимулирующий эффект, а снижение концентрации – наоборот, как тиреостатический (анти тиреоидный). Определение Т3 и Т4 проводили методом иммуноферментного анализа с использованием тест-систем.

Полученные экспериментальные данные обрабатывали методами вариационной статистики с помощью стандартного пакета статистических программ “Statistica 6,0”.

Результаты и обсуждение. Полученные результаты исследований тиреотропных свойств изучаемых нами растений представлены в табл. 1. Введение подопытным животным водного экстракта цетрарии исландской в исследуемых дозах, мл: 0,5, 1,0, 1,5 и 2,0 приводило к повышению уровня гормона Т3 на 3, 17, 25, 19 % соответственно, а в дозе 2,5 мл – наблюдалось снижение на 6% в сравнении с контролем. Статистически достоверные изменения определены при использовании доз, мл: 1,0, 1,5 и 2,0. Существенного влияния на уровень гормона Т4 в сыворотке крови исследуемого экстракта не установлено ни в одной дозе.

Таблица 1. Влияние водных экстрактов лекарственных растений на уровень тиреоидных гормонов в сыворотке крови у крыс

С	Контроль	Дозы водных экстрактов, мл/животное				
		0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
<i>Водные экстракты</i>						
<i>Словесница цетрарии исландской</i>						
T ₃	1,87±0,03	1,93±0,05	2,18±0,07*	2,33±0,097**	2,23±0,097*	1,75±0,05
T ₄	80,2±4,79	69,25±2,18	83,75±1,94	74,75±1,09	76,75±2,55	75,0±2,55
<i>Листки ряски малой</i>						
T ₃	1,77±1,14	3,7±0,13**	2,25±0,09*	1,85±0,06	2,4±0,01*	2,28±0,17*
T ₄	72,75±2,83	65,8±2,74	61,88±1,09*	71,5±1,88	61,0±1,89*	53,2±0,65**
<i>Словесница фукуса тузырчатого</i>						
T ₃	1,1±0,07	1,23±0,06	1,3±0,07*	1,1±0,05	1,7±0,05**	1,1±0,07
T ₄	32,8±1,03	23,75±0,97**	29,5±0,86*	22,0±0,73**	19,25±0,49***	20,3±0,51***
<i>Травы дрока красильного</i>						
T ₃	2,53±0,21	2,54±0,11	2,23±0,1	2,5±0,22	3,1±0,15*	2,58±0,05
T ₄	69,0±0,68	41,5±0,73*	45,0±1,7***	56,25±1,03**	59,5±0,73**	55,0±0,97**
<i>Травы зюзника европейского</i>						
T ₃	2,53±0,21	2,35±0,07	2,63±0,05	2,63±0,15	3,25±0,22	2,68±0,12
T ₄	69,0±0,68	50,0±0,73***	40,25±0,49***	54,0±2,43**	63,0±1,2*	62,75±1,2*

Примечание: С – концентрация гормонов в сыворотке крови, нмоль/л;

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001 – разница достоверна в сравнении с контролем.

При изучении влияния на синтетическую функцию ЩЖ водного экстракта ряски малой установлено повышение уровня гормона Т3, на %: 109, 27, 5, 36 и 29, дозах, мл: 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 и 2,5 соответственно. Как видно из приведенных данных, наибольший эффект наблюдался в дозе 0,5 мл, а при использовании следующих доз происходило снижение уровня трийодтиронина, что дает возможность расчета условно терапевтических доз для дальнейших экспериментов. Относительно влияния исследуемых образцов ряски малой на уровень гормона Т4 в сыворотке крови установлено незначительное угнетающее действие на ЩЖ. При введении мак-

симальной дозы (2,5 мл) происходит снижение содержания тироксина в сыворотке крови на 27% по сравнению с контролем.

При изучении тиреотропных свойств водного экстракта фукуса установлен выраженный тиреостатический эффект. Наблюдалось достоверное снижение уровня гормона тироксина в сыворотке крови крыс во всех исследуемых дозах по сравнению с контрольными животными. Уровень гормона Т4 снижался в дозе, мл: 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 на 28, 10, 33, 41, 48 % соответственно. Полученные результаты свидетельствуют о прослеживаемой зависимости “доза-эффект”. Изменения уровня гормона Т3 в сыворотке крови были незначительными в дозах, мл: 0,5, 1,0, 1,5 и 2,5, только в дозе 2,0 мл наблюдалось достоверное повышение уровня гормона на 55%. Но полученный результат в одной дозе не дает основания для заключения о тиреоидстимулирующем действии на функциональное состояние щитовидной железы и требует дальнейших экспериментальных исследований.

Анализируя полученные результаты влияния водного экстракта дрока красильного в целом возможно сделать вывод об угнетающем действии на синтез тиреоидных гормонов (тиреостатический эффект). Выявлено снижение концентрации гормона Т4 в сыворотке крови крыс во всех исследуемых дозах, мл: 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 и 2,5 на 40, 35, 18, 14 и 20%, соответственно. Положительно можно оценить тот факт, что максимальное тормозящее влияние на синтетическую функцию щитовидной железы в этой серии экспериментов установлено для малых доз (0,5 мл, 1,0 мл). По уровню гормона Т3 однозначных результатов не получено, то есть в определенных дозах наблюдается как повышение, так и снижение концентрации гормона. Для выяснения полученного механизма необходимы дальнейшие исследования.

Подобный тиреостатический эффект установлен у зюзника европейского, судя по концентрации гормона Т4 в сыворотке крови подопытных животных. Наблюдалось снижение уровня тироксина от 28% до 9%, причем в дозе 0,5 мл – на 28%, а в дозе 2,5 мл – на 9% при введении водного экстракта. Концентрация трийодтиронина достоверно не изменялась при применении всех исследуемых доз.

Таким образом, проведенные скрининговые исследования позволили установить влияние всех изучаемых водных экстрактов на синтетическую функцию щитовидной железы разной степени и разной направленности: как тиреостатическое (водные экстракты фукуса, дрока красильного и зюзника европейского), так и тиреоидстимулирующее (водные экстракты ряски малой и цетрарии исландской). Полученные разнонаправленные эффекты у одного того же изучаемого растения возможно объяснить разными механизмами действия, в частности, усилением процессов дейодирования ТГ и соответственно конверсией Т4 в Т3, возможном гипоталамо-гипофизарном влиянии, особенностями химического состава и др. Для установления механизмов тиреотропных свойств изучаемых растений необходимо проведение углубленных исследований, в том числе на экспериментальных моделях гипо- и гипертиреоза.

В целом проведенные нами экспериментальные исследования лекарственных растений дают возможность утверждать о перспективности и целесообразности дальнейших исследований с целью разработки лекарственных средств с тиреотропными свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Архитова Э.В., Дамдинова Г.Х.* Влияние „Тиреотона“ на морфофункциональное состояние щитовидной железы при экспериментальном гипотиреозе. Бюллетень ВСНЦ СО РАМН, 88, 6, с. 55-59, 2012.
2. *Кваченюк А.Н., Кваченюк Е.Л.* Использование фитотерапии при лечении заболеваний щитовидной железы. Врачебное дело, 3-4, с 1-4, 2012.
3. *Киселёва И.А., Тёплая Е.В., Каминский А.В.* Применение растительного препарата „Альба“ в лечении больных с патологией щитовидной железы. Врачебное дело, 7-8, с. 1-4, 2012.
4. *Рудницкий Л.В.* Заболевания щитовидной железы: лечение и профилактика. СПб.: Питер, 128 с., 2009.
5. *Владимирова В.І.* Стандартизація підходів до цілеспрямованого пошуку лікарських засобів рослинного походження для лікування захворювань щитоподібної залози: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора фарм. наук: спец. 15.00.03 „Стандартизація та організація виробництва лікарських засобів», Харків, 44 с., 2011“.
6. *Владимирова В.І., Георгіяну В.А.* Аналітичний огляд сучасних тиреотропних препаратів. Фармацевтичний часопис, 4, с. 90-93, 2010.
7. Доклінічні дослідження лікарських засобів: Методичні рекомендації / За ред. чл.-кор. АМН України О.В. Стефанова. К.: Авіцена, 528, с. 2001.
8. *Кархут М.* Фітотерапія гіпотиреозу. Международный эндокринологический журнал, 3, 1, с. 85-89, 2006.
9. *Кравченко В.І., Постол С.В.* Динаміка захворюваності на патологію щитоподібної залози в Україні. Международный эндокринологический журнал, 35, 3, с. 26-31, 2011.
10. *Паньків В.І.* Загальна тиреоїдологія. Международный эндокринологический журнал, 42, 2, с. 149-156, 2012.
11. <http://www.endo.com.ua/thyroid.htm>

Поступила 08.07.2014



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 4(66), 2014

**ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ԱՎԱՉԱՆՈՒՄ ԱՄՈՒՐՅԱՆ ՉԵԲԱՉՈՎԻ
(PSEUDORASBORA PARVA) ՎԵՐԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ
ԱՌԱՋԱՆՅԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ**

Տ.Վ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ, Ն.Է. ԲԱՐՍԵՂՅԱՆ, Վ.Լ. ԱՍԱՏՐՅԱՆ

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

2011-2012 թթ. կատարվել են Սևանա լճի ավազանի ամուրյան չեբաչոկի վերարտադրության առանձնահատկությունների ուսումնասիրություններ: Ամուրյան չեբաչոկի սեռական կառուցվածքի վերլուծությունը ցույց է տվել, որ էգ և արու առանձնյակների միջին հարաբերակցությունը պոպուլյացիայի կազմում եղել է 1:1: Սևանա լճի ավազանում ամուրյան չեբաչոկի անհատական բացարձակ բեղունությունը (ԱԲԲ) տատանվել է 240-ից 3000 ձկնկիթ: Սևանա լճի ամուրյան չեբաչոկի ձվաբջիջների կազմի կենսաչափական վերլուծությունը ցույց է տվել, որ չեբաչոկը ձվադրում է բաժիններով (6-ից 8 բաժին): Ձկնկիթը օվալաձև է, երկարությունը 0.19-1.25 մմ է, իսկ լայնությունը՝ 0.13-0.75 մմ:

Սևանա լիճ – ամուրյան չեբաչոկ – սեռերի հարաբերություն – բեղունություն

В 2011-2012 гг. были проведены исследования воспроизводительной способности популяций амурского чебачка бассейна оз. Севан. Анализ половой структуры амурского чебачка показал, что в среднем соотношение самцов и самок в популяции составляло 1:1. Индивидуальная абсолютная плодовитость его в бассейне оз. Севан колебалась от 240 до 3000 икринок. Биометрический анализ состава ооцитов в яичниках показал, что икрометание порционное (от 6 до 8 порций). Икринки эллипсоидальные (длина икринок – 1.09-1.25 мм, ширина – 0.13-0.75 мм).

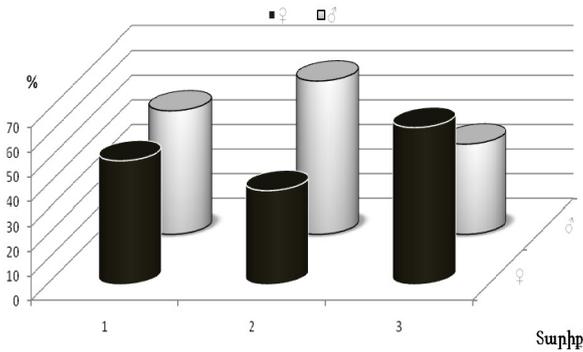
Озеро Севан – амурский чебачок – соотношение полов – плодовитость

The study of reproduction features of Stone moroko in the basin of Lake Sevan has been conducted in 2011-2012. Analysis of sexual structure of Stone moroko show, that the mean ratio between male and female individuals in the population were 1:1. Absolute Individual Fecundity of Stone moroko in the basin of Lake Sevan was 240-3000 roe. Biometric analysis of oocytes in the ovaries of Lake Sevan basin's Stone moroko has shown, that spawning is portioned (6-8 portions). Fish roe has ellipsoidal form with the length from 0.19 to 1.25mm and width from 0.13-0.75mm.

Lake Sevan – Stone moroko – sex ratio – fecundity

Ամուրյան չեբաչոկի *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846) բնական արեալը ներառում է Ամուր գետի ավազանը, Մոնղոլիայում Բուիր-Նուր լիճը, Ճապոնիայի և Ճապոնական ծովի արևմտյան ափի գետերը, հարավ-արևելյան Ասիայի գետերը մինչև հյուսիսային Կիտեմնամ: Հետազայում ամուրյան չեբաչոկը ներմուծման միջոցով տարածվել է Միջին Ասիայի, Ռուսաստանի Եվրոպական մասի և Եվրոպայի հարավային մասի ջրակալներում [2]:

Սևանա լճի ավազանում առաջին անգամ ձվադրող ամուրյան չեբաչուկի երկարությունը եղել է 3,0-4,1 սմ: Ըստ Չամախանի սեռերի հարաբերության դասակարգման չեբաչուկը պատկանում է ձկների առաջին խմբին, քանի որ ձկների եզ և արու առանձնյակների աճի տեմպերի, սեռահասուն դառնալու ժամանակահատվածի և կյանքի տևողության տարբերություն չի դիտվել [8, 11]: Կատարվել է ամուրյան չեբաչուկի բեղունությունը բնութագրող մի շարք ցուցանիշների վերլուծություն: Սևանա լճում ամուրյան չեբաչուկի անհատական բացարձակ բեղունությունը (ԱԲԲ) տատանվել է 240-3000 ձկնկիթ: Ամուրյան չեբաչուկի, ինչպես նաև այլ ձկների անհատական բացարձակ բեղունությունը մեծանում է տարիքի, մարմնի երկարության և զանգվածի հետ զուգահեռ (սկ. 2, 3, 4):

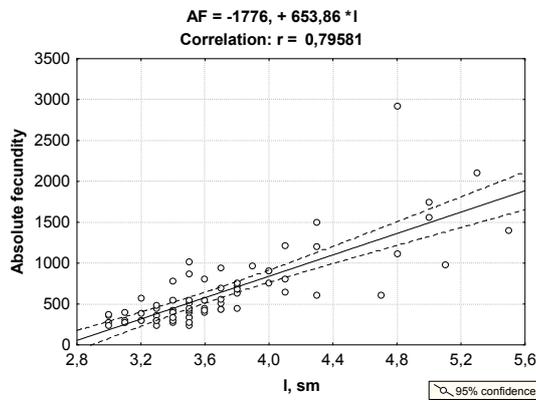


Սկ. 1. Ամուրյան չեբաչուկի առանձին տարիքային խմբերի սեռերի հարաբերությունը Սևանա լճի ավազանում

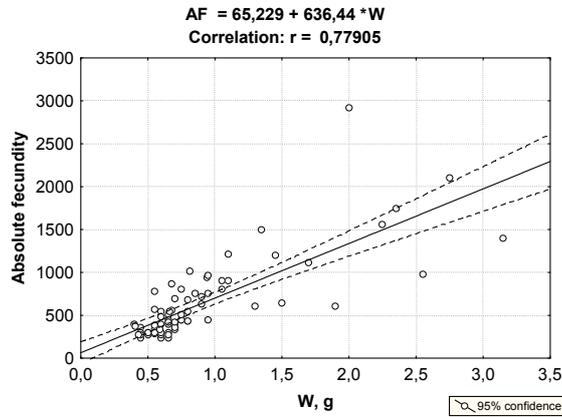
Աղյուսակ 1. Սևանա լճի ավազանում ամուրյան չեբաչուկի սեռերի հարաբերությունը

Զրամբարներ	Սևանա լիճ	Յրագղան գետի ակունք	Ձկնագետ գետ
♀: ♂	1,0:1,1	1,0:1,1	2,5:1,0

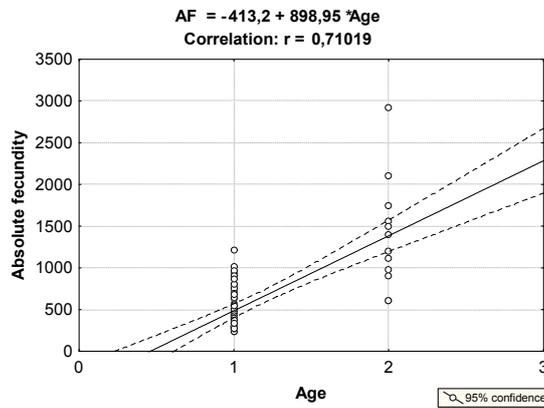
Չնայած անհատական դրսևորումներին, փորձանմուշները ըստ երկարության, զանգվածի և տարիքի խմբերի բաժանելով գրանցվել է սերտ կապ ձկան բեղունության և այդ ցուցանիշների միջև: Չեբաչուկի բեղունության և կենսաբանական ցուցանիշների (մարմնի երկարությունը, զանգվածը և տարիքը) կոռելյացիայի գործակցի ավելի բարձր արժեք գրանցվել է մարմնի զանգվածի և բեղունության միջև: Սևանա լճի ամուրյան չեբաչուկի անհատական բացարձակ բեղունությունը ավելի սերտ կապված է ձկան մարմնի երկարության ($r=0,80$) և զանգվածի ($r=0,78$), քան տարիքի հետ ($r=0,71$) (սկ. 2, 3, 4):



Սկ. 2. Սևանա լճի ամուրյան չեբաչուկի անհատական բացարձակ բեղունության և մարմնի երկարության հարաբերությունը



Սկ.3. Սևանա լճի ամուրյան չեբաչոկի անհատական բացարձակ բեղունության և մարմնի զանգվածի հարաբերությունը



Սկ.4. Սևանա լճի ամուրյան չեբաչոկի անհատական բացարձակ բեղունության և մարմնի ու տարիքի հարաբերությունը

Մարմնի երկարության և զանգվածի աճին զուգահեռ մեծանում է ձկնկիթների զանգվածը և չափերը: Ձվադրման ժամանակահատվածում ամուրյան չեբաչոկի հասունության գործակիցը տատանվել է 2,46-19,50 %, որը կախված է նրանից, թե հերթական բաժնի զարգացման որ փուլում է գտնվել էգ առանձնյակը (աղ. 2):

Աղյուսակ 2. Սևանա լճի ամուրյան չեբաչոկի զանգվածի, երկարության, անհատական բացարձակ բեղունության, ձկնկիթների զանգվածի և հասունության գործակիցի միջին մեծությունները

Ձկան միջին զանգվածը, գ	Ձկան միջին երկարությունը, սմ	ԱԲԲ	Ձկնկիթների զանգվածը, մգ	Հասունության գործակիցը, %	n
0,65±0,02	3,44±0,03	462,24±26,44	32,00±1,85	4,83±0,19	58
1,35±0,09	4,27±0,09	948,10±95,59	81,40±13,82	6,01±0,94	10
2,51±0,17	5,12±0,10	1783,33±274,21	225,00±54,29	9,41±2,63	6

Այսպիսով, Սևանա լճում ամուրյան չեբաչոկի անհատական բացարձակ բեղունությունը (ԱԲԲ) տատանվում է 240-3000 ձկնկիթ: Սևանա լճի ամուրյան չեբաչոկի ձվաբջիջների կազմի կենսաչափական վերլուծությունը ցույց է տվել, որ չեբաչոկը ձվադրում է բաժիններով, որի քանակը հիմնականում 6-ն է, երբեմն էլ կարող է հասնել 8-ի: Ձկնկիթը օվալաձև է, նրա երկարությունը 0,19-1.25 մմ է, իսկ լայնությունը՝ 0,13-0,75:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Анохина Л.Е.* Закономерности изменения плодовитости рыб. Наука, М., 295 с., 1969.
2. Атлас пресноводных рыб России. /Под ред. Ю.С. Решетникова, М., Изд-во “Наука”, 1, 379 с., 2003.
3. *Баимбетов А.А., Мамилова Р.Х.* К биологии амурского чебачка Капчагайского водохранилища. В кн.: Биологические основы рыбного хозяйства республик Средней Азии и Казахстана. Душамбе: Дониш, с. 236-238, 1976.
4. *Батраева М.Н.* Приспособительные особенности амурского чебачка *Pseudorasbora parva* S. Разработка мер борьбы с ним. В кн.: Биология водоемов Казахстана. Алма-Ата, вып. 3, с.78-82, 1981.
5. *Батраева М.Н.* О воспроизводительной способности амурского чебачка в условиях прудовых хозяйств предгорной зоны Казахстана. В кн.: Рыбные ресурсы водоемов Казахстана и их использование. Алма-Ата, вып. 9, с. 67-69, 1975.
6. *Батраева М.Н.* К биологии амурского чебачка. В кн.: Биология водоемов Казахстана. Алма-Ата, с. 18-20, 1970.
7. *Борисова А.Т.* Случайные вселенцы в водоемах Узбекистана. Вopr.ихтиологии, 12, 1, с. 49-53, 1972.
8. *Вардамян Т.В.* Рост амурского чебачка *Pseudorasbora parva* (Temminck Et Schlegel, 1846) в бассейне оз. Севан. Биоразнообразие и экологические проблемы сохранения дикой природы. Сборник статей международной научной конференции молодых ученых, посвященной 70-летию НАН Армении. Ереван, с. 237-241, 2013.
9. *Вардамян Т.В., Барсегян Н.Э., Габриелян Б.К.* Проникновение Амурского чебачка *Pseudorasbora parva* (Temminck Et Schlegel, 1846) в бассейн озера Севан/ Материалы международной научной конференции: биологическое разнообразие и проблемы охраны фауны Кавказа, Ереван, с. 92-95, 2011.
10. *Даидорж А., Демин А.И.* Зоогеографический анализ ихтиофауны Монголии. В кн.: Природные условия и ресурсы Прихубсугуля. Иркутск, Улан-Батор, вып. 5, с. 141-158, 1977.
11. *Замахаяев Д.Ф.* О типах размерно-половых соотношений у рыб. Труды Мосрыбвтуза, вып. 10, с. 183-209, 1959.
12. *Иванков В.Н.* Плодовитость рыб. Дальневосточный унив-т, Владивосток, 86 с., 1985.
13. *Крыжановский С.Г., Смирнов А.И., Соин С.Г.* Материалы по развитию рыб р. Амура. Тр. Амур. ихтиол. эксп. 1945-1949 гг., 2, с. 5-222, 1951.
14. *Макеева А.П., Заки Мохамед М.И.* Размножение и развитие псевдорасборы *Pseudorasbora parva* (Schlegel) в водоемах Средней Азии. Вopr. ихтиологии, 22, 1, с. 80-92, 1981.
15. *Моисеев П.А., Азизова Н.А., Куранова И.И.* Ихтиология. Изд-во “Легкая и пищевая промышленность”, М., 384 с., 1981.
16. *Мухачева В.А.* К биологии Амурского чебачка (*Pseudorasbora parva* Schlegel). - Тр. амур. ихтиола. экспедиции 1945-1949гг., 1, М., с. 365-374, 1950.
17. *Никольский Г.В.* Рыбы бассейна Амура. Итоги Амурской ихтиологической экспедиции 1945-1949. Изд-во АН СССР, М., с. 169-174, 1956.
18. *Никольский Г.В.* Экология рыб. “Высшая школа”, М., 366 с., 1974.
19. *Пипоян С.Х.* Амурский чебачок *Pseudorasbora parva* (Cyprinidae) в водоемах Арапатской долины (Армения). Вopr. ихтиологии, 36, 4, с. 549-551, 1996.
20. *Правдин И.Ф.* Руководство по изучению рыб. Изд-во “Пищевая промышленность”, М., 376 с., 1966.
21. *Сакун О.Ф., Буцкая Н.А.* Определение стадий зрелости и изучение половых циклов у рыб. Изд-во “Главрыбвод”, Мурманск, 47с., 1963.
22. *Язева Н.С.* Распространение и некоторые биологические показатели амурского чебачка в оз. Балхаш. В кн.: Биологические основы рыбного хозяйства республик Средней Азии и Казахстана. Ашхабад: Ылым, кн. 2, с. 103-105, 1974.
23. *Dallakyan M.R., Asatryan V.L., Barseghyan N.E., Vardanyan T.V., Yepremyan H.V., Hayrapetyan A.H.* The study of the biocenoses formed in the water covered areas of Lake Sevan. Electronic Journal of Natural Sciences, 2, Issue2, 19, p. 31-33, 2012.
24. *Uchida K.* The fishes of Korea. Part I, Nematognathi, Eventognathi. Bull. Fish. Exp. Station Govern. Työsen, Husan, p. 1-458, 1939.

Ստացվել է 11.07.2014



Биолог. журн. Армении, 4 (66), 2014

О НЕОБХОДИМОСТИ ОХРАНЫ БУЛАВОБРЮХА *CORDULEGASTER VANBRINKAE* В АРМЕНИИ

В.Ю. АНАНЯН

Армянская Ассоциация Экотуризма
gomphus@gmx.com

Cordulegaster vanbrinkae – редкий реликтовый вид Армении, нуждающийся в изучении его биологии и неотложных комплексных мерах охраны. Создание микрозаповедников в его местообитаниях могло бы предотвратить их разрушение и способствовало бы сохранению вида в республике.

Cordulegaster vanbrinkae – угрозы – охрана – Армения

Cordulegaster vanbrinkae-ը Հայաստանում հազվադեպ հանդիպող ռելիկտային, կենսաբանության ուսումնասիրման և պահպանման անհետաձգելի համալիր միջոցառումների կարիք ունեցող տեսակ է: Նրա ապրելավայրերում միկրոարգելոցների ստեղծումը կկանխի այդ տարածքների բայթայումը և կնպաստի տեսակի պահպանմանը հանրապետությունում:

Cordulegaster vanbrinkae – սպառնալիքներ – պահպանություն – Հայաստան

Cordulegaster vanbrinkae – is a rare relict species in Armenia, which requires study of its biology and implementation of urgent complex conservation measures. Establishment of microreserves in its habitats would prevent their destruction and would contribute to preservation of the species in the country.

Cordulegaster vanbrinkae – threats – conservation - Armenia

Фауна стрекоз Армении представлена 63 видами и подвидами, в том числе несколькими, найденными в последние годы [2, 11, 7]. До 2010 г. род булавобрюхов *Cordulegaster* был представлен в Армении одним видом – *C. insignis* Schneider, 1854. Недавно в республике был обнаружен другой вид рода *C. vanbrinkae* Lohmann, 1993¹ (рис. 1) [6].

Материал и методика. Данные для настоящего сообщения были собраны в июле 2010 и в июле 2014 гг. В местообитаниях стрекоз вдоль ручьев проводились пешие маршруты протяженностью до 500 м. Патрулирующие особи во время учета регистрировались визуально; отлавливались (по необходимости) с целью фотографирования диагностических призна-

¹ Данный вид, вероятно, можно именовать “Булавобрюхом Ванбринк” на русском и «Գանրբիւրի ճլպիկ» на армянском в соответствии с научным названием вида в честь профессора Джени М. ван Бринк (Janny M. van Brink) за ее заслуги в изучении стрекоз [10].

ков. В определении исходного материала 2010 г. любезно помог Жан-Пьер Будо (Jean-Pierre Boudot) (рис. 1).

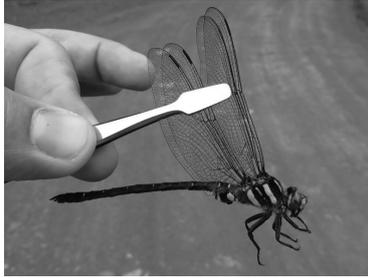


Рис. 1. Самец булавобрюха *C. vanbrinkae*, июль 2014 г., Сюник, Армения (Фото: В. Ананян).

Результаты и обсуждение. *C. vanbrinkae* был описан в 1993 г. [10] и был известен лишь по голотипу, пойманному в 1971 г. в лесах Эльбурсских гор на севере Ирана у южного побережья Каспийского моря в более чем 500 км от его местонахождений в Армении. Биология вида совершенно не изучена, причем в настоящее время науке известны одни лишь самцы этого вида. Ввиду отсутствия информации о его численности и ареале, этот булавобрюх Международным союзом охраны природы был отнесен к категории “Недостаток данных” (Data Deficient) [8]. Следует отметить, что фотографии живых особей *C. vanbrinkae* до сих пор известны только из Армении [6].

В Армении вид был найден в зоне широколиственных грабово-дубовых лесов Сюникской провинции в двух изолированных локалитетах, находящихся в около 8 км друг от друга [6]. Здесь он обитает у лесных ручьев с каменистым руслом, образующих правые притоки рек Чайзами и Джейнамдере.

Посещение одного из известных местообитаний *C. vanbrinkae* в 2014 г. и его настоящее состояние послужили поводом для написания данного сообщения. В долине р. Чайзами, по сравнению с состоянием здешних биотопов вида в 2010 г., имело место значительное их разрушение. Если в 2010 г. для нахождения здесь булавобрюха пришлось бы идти под густым пологом крон по затененной лесной тропе, то во время последнего визита первичное местонахождение вида оказалось на периферии широкой вырубке, заезженной грузовыми автомобилями лесорубов и с разбросанными тут и там обрубками стволов деревьев (рис. 2, 3, 4).



Рис. 2. Фрагмент биотопа булавобрюха *C. vanbrinkae* в притоке реки Чайзами, июль 2010 г., Сюник, Армения (Фото: В. Ананян).



Рис. 3. То же самое место четыре года спустя, июль 2014 г., Сюник, Армения (Фото: В. Ананян).



Рис. 4. Вырубки в местообитаниях булавобрюха *C. vanbrinkae* в притоке реки Чайзами, июль 2014 г., Сюник, Армения (Фото: В. Ананян).

Некогда затененный участок ручья с миниатюрной естественной запрудой, у которой часто наблюдались булавобрюхи, теперь полностью оказался под прямыми лучами солнца. Следы незначительных вырубок в данной местности присутствовали и в 2010 г., но теперь их масштабы были больше, и, посещая эти места проездом в 2014 г., мы неизменно встречали здесь бригады лесорубов с техникой.

Рубка леса в различных регионах Армении нередко производится с нарушениями, а зачастую и нелегально. Неизвестно, насколько строго регламентирована рубка в долине р. Чайзами, однако не исключено, что интенсивные вырубки вдоль оврагов с ручьями будут продолжаться здесь и дальше. Обнажая берега ручьев, вырубки способствуют изменению светового и температурно-влажностного режимов в приустьевой части, необходимых для существования различных жизненных стадий булавобрюха, и, возможно, приведут к полному или частичному пересыханию ручьев в недалеком будущем. Кроме того, в условиях обильного освещения и отсутствия затенения, берега ручьев густо зарастают высокой травянистой растительностью, изменяющих первичную структуру микростации *C. vanbrinkae*.

Известные на сегодняшний день локалитеты *C. vanbrinkae* в Армении находятся в ведомстве Шурнухского и Арцванского лесничеств Горисского лесного хозяйства ГНКО АРМЛЕС [1] и расположены за пределами Особо Охраняемых Природных Территорий Сюникской провинции. В данном случае видятся актуальными рекомендации Акрамовского [3], данные им четверть века назад относительно охраны редких и исчезающих видов беспозвоночных, обитающих в горных странах. В связи с этим кажется целесообразным и необходимым предложение по своевре-

менному созданию в пределах Арцваникского и, возможно, Шурнухского лесничеств небольших (до нескольких десятков гектаров) микрозаповедников, которые бы сохраняли первоначальное состояние биотопов *C. vanbrinkae* и комплекса других со-
 существующих видов. Подобные микрозаповедники уже успешно зарекомендовали себя в некоторых странах [4]. Булавобрюх *C. vanbrinkae* является редким реликто-
 вым видом фауны Армении, нуждающимся в неотложных мерах охраны и представ-
 ляющим не только научную, но и эстетическую ценность.

C. vanbrinkae не вошел в последнее издание Красной Книги республики [5], т.к. был найден незадолго до ее публикации. Пользуясь рекомендациями МСОП [9] и основываясь на имеющейся скудной информации о *C. vanbrinkae* в Армении, охраняемая категория вида в республике, тем не менее, может быть предварительно зада-
 на как CrV1ab(i,iii,iv)+B2b(ii,iii).

Наряду с комплексными охранными мерами и для их эффективного осуществ-
 ления, необходимо организовать исследования, направленные на выяснение дета-
 лей распространения и различных аспектов биологии вида в Армении.

Автор выражает благодарность Артуру Алавердяну за рекомендацию необходимой ссылки, а так же Араму Мартиросяну за содействие в полевой работе в 2014 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. ՀՀ Գյուղատնտեսության նախարարություն. Գործիսի անտառտնտեսության անտառկառավարման պլան. «ՀԱՅԱՍՏԱՆ» ՊՈԱԿ, Երևան, 140 էջ, 2007.
2. *Акрамовский Н.Н.* Фауна стрекоз Советской Армении. Зоологический сборник АН АрмССР, V, с. 117-188, 1948.
3. *Акрамовский Н.Н.* Особенности проблемы охраны редких и исчезающих видов беспозвоночных животных в горных странах (на примере Армении). Биолог. журн. Армении, 40, 9, с. 717-722, 1987.
4. *Мирзоян С.А.* (ред.). Редкие насекомые. М., 213 сс., 1982.
5. *Ananian V. in Aghasyan, A. & M. Kalashyan (eds.). Odonata. The Red Book of Animals of the Republic of Armenia – Invertebrates and Vertebrates, Second Edition. Ministry of Nature Protection of RA, Yerevan. 368 pp., 2010.*
6. *Ananian V. & Tailly M.* Cordulegaster vanbrinkae Lohmann, 1993 (Odonata: Anisoptera) discovered in Armenia. International Dragonfly Fund Rep., 46, p.1-11, 2012.
7. *Ananian V. & Tailly M.* Additions to the dragonfly (Odonata) fauna of Armenia, with new records of rare or uncommon species. Russian Entomological Journal, 22, 4, pp. 249-254, 2013.
8. *Boudot, J.-P.* Cordulegaster vanbrinkae. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 18 August 2014, 2006.
9. IUCN. Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels: Version 4.0. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. iii + 41 pp, 2012.
10. *Lohmann, H.* Revision der Cordulegastridae. 2. Beschreibung neuer Arten in den Gattungen Cordulegaster, Anotogaster, Neallogaster und Sonjagaster (Anisoptera). Odonatologica, 22, 273-294, 1993.
11. *Tailly M., Ananian V. & Dumont H.J.* Recent dragonfly observations in Armenia, with an updated checklist. Zoology in the Middle East, 31, pp. 93-102, 2004.

Поступила 13.08.2014



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 3(66), 2014

ԴԵԲԵԴ ԳԵՏԻ ԵՎ ՆՐԱ ՋՐԱՎԱԿԱՔ ԱՎԱԶԱՆԻ ՖԻՏՈՊԼԱՆԿՏՈՆԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԵՑՈՒԹՅԱՆ ՏԵՍԱԿԱՅԻՆ ԿԱԶՄԸ ԵՎ ԶԱՆԱԿԱԿԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Լ.Ռ. ՀԱՄԲԱՐՅԱՆ¹, Ա.Ս. ՄԱՄՅԱՆ¹, Ս.Ա. ԳԵՂԱՄՅԱՆ²

¹ ՀՀ ԳԱԱ Կենդանաբանության և հիդրոէկոլոգիայի գիտական կենտրոնի
Հիդրոէկոլոգիայի և ձկնաբանության ինստիտուտ

lus-ham@yandex.ru, a_mamyan@mail.ru, sophyageghamyan@gmail.com,

² ՀՀ Բնապահպանության նախարարության շրջակա միջավայրի վրա
ներգործության մոնիտորինգի կենտրոն

2012 թ.-ին կատարվել է Դեբեդ գետի և նրա ջրհավաք ավազանի ֆիտոպլանկտոնային համակեցության ուսումնասիրություններ: Հետազոտությունների արդյունքում արձանագրվել է պլանկտոնային ջրիմուռների 113 տեսակ, որոնց մեծամասնությունը հանդիսացել են օրգանական աղտոտվածության ինդիկատորներ, գերակայել են β -մեզոսապրոբ տեսակները: Ըստ ֆիտոպլանկտոնային համակեցության ցուցանիշների, ուսումնասիրված վտակներից առավել աղտոտված է եղել Տաշիր գետը՝ մինչև Տաշիր քաղաքի դիտակետը, ինչը հավանաբար պայմանավորված է եղել գետի այս հատվածում անասնապահական և գյուղատնտեսական գործունեության ազդեցությամբ:

Ֆիտոպլանկտոնային համակեցություն – տեսակային կազմ – օրգանական աղտոտվածություն – կենսաինդիկատոր տեսակներ

В 2012 году изучалось фитопланктонное сообщество р. Дебед и ее водосборного бассейна. В результате исследований выявлено 113 видов планктонных водорослей, большинство из которых являются видами-индикаторами органического загрязнения водоемов, преобладают β -мезосапробные виды. По показателям фитопланктонного сообщества наиболее загрязненной была р. Ташир до г. Ташир, что может быть результатом сельскохозяйственно-земледельческой и животноводческой деятельности.

Фитопланктонное сообщество – видовой состав – органическое загрязнение – биоиндикаторные виды

In 2012, a study of the phytoplankton community of Debed river and its catchment area was conducted. The study revealed 113 species of plankton algae, most of indicator species of organic water pollution, dominated by β -mesosaprob species. By indicators of the phytoplankton community Tashir river up to Tashir town was the most polluted, which may be a result of the impacts from agricultural and livestock activities.

Phytoplankton community – species composition – organic pollution – bioindicator species

Անթրոպոգեն ազդեցության հետևանքները ջրային ռեսուրսների վրա գնահատելու համար իրականացվող էկոլոգիական մոնիտորինգն անհրաժեշտ և կարևոր գործընթաց է: Ջրային համակարգերը բնութագրվում են հիդրոկենսաբանական, հիդրոբիոմիական, հիդրոֆիզիկական և այլ ցուցանիշներով [3, 4, 6, 10]:

Դեբեդը անդրսահմանային գետ է, պատկանում է Քուռի ջրավազանին և մեծ նշանակություն ունի Հայաստանի սոցիալ-տնտեսական զարգացման համար, ուստի գետի և նրա վտակների ջրաէկոլոգիական հետազոտությունները գիտական և գործնական մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում:

Հայտնի է, որ ֆիտոպլանկտոնային ջրիմուռները ջրային էկոհամակարգերի առաջնային ավտոտրոֆ օղակն են և հանդիսանում են զգայուն հայտնաբերիչներ միջավայրի փոփոխվող պայմանների նկատմամբ [13, 14, 15]: Ֆիտոպլանկտոնի տեսակային կազմը, քանակական ցուցանիշների սեզոնային և տարեկան դինամիկան կարող են բնութագրել տվյալ հիդրոէկոհամակարգի էկոլոգիական վիճակը [8]:

Աշխատանքի նպատակն է եղել ուսումնասիրել ֆիտոպլանկտոնային համակենցության սեզոնային սուկցեսիան և հայտնաբերել նրա կազմի մեջ մտնող օրգանական աղտոտվածության ինդիկատոր տեսակները:

Նյութ և մեթոդ: Ուսումնասիրություններն կատարվել են 2012 թ. մայիս, օգոստոս և հոկտեմբեր ամիսներին: Դեքեղ գետում և նրա ջրհավաք ավազանում ֆիտոպլանկտոնային համակենցության ուսումնասիրության նպատակով համաձայն ժամանակակից մոնիթորինգային սկզբունքների ընտրվել է 24 դիտակետ.

1.Փամբակ գետի ակունք, 2.Փամբակ գետը Նալբանդ գյուղի մոտ, 3.Փամբակ գետը Սպիտակ քաղաքից հեռու, 4.Փամբակ գետը մինչ Վանաձոր քաղաքը, 5.Տանձուտ գետի վերին հոսանք, 6.Տանձուտ գետի գետաբերան, 7.Փամբակ գետի գետաբերան, 8.Տաշիր գետը մինչ Տաշիր քաղաքը, 9.Ձորագետի վերին հոսանք մինչ Կաթնառատ գյուղը, 10.Ձորագետ մինչ Ստեփանավան, 11.Ձորագետ Ստեփանավանից հեռու, 12.Գարգառի գետաբերան, 13.Ձորագետը Գարգառից հեռու, 14.Զուկթակ, Մարց գետի վտակ, 15.Մարց գետի գետաբերան, 16.Դեքեղ գետը մինչ Թումանյան քաղաք, 17.Գետ Ալավերդի, 18. Գետ Ախթալա, 19.Դեքեղ գետը Ալավերդի քաղաքից հեռու մինչ Ախթալա գետը, 20. Ըոճկան գետի ստորին հոսանք, 21.Շնող գետի վերին հոսանք, 22.Շնող գետի գետաբերան, 23.Դեքեղ գետը Այում քաղաքի մոտ, 24.Դեքեղ գետը սահմանի մոտ:

Ուսումնասիրված շրջանում հետազոտվել է ֆիտոպլանկտոնի մոտ 72 նմուշ: Փորձանմուշների նախնական և հետագա լաբորատոր մշակումները կատարվել են ջրակենսաբանությունում ընդունված մեթոդներով [1, 2]: Ուսումնասիրվել է ֆիտոպլանկտոնային համակենցության որակական և քանակական կազմը: Ջրիմուռների տեսակային կազմի որոշումը կատարվել է տեսակի որոշման համընդհանուր ճանաչում գտած որոշիչների և ուղեցույցների օգնությամբ [5, 9, 11, 16]:

Արդյունքներ և քննարկում: Ըստ ֆիտոպլանկտոնային համակենցության ուսումնասիրությունների արդյունքի, Դեքեղ գետի և նրա վտակների ֆիտոպլանկտոնի կազմում գրանցվել է պլանկտոնային ջրիմուռների 113 տեսակ, որոնք եղել են դիատոմային, կանաչ և կապտականաչ խմբերի ներկայացուցիչներ (աղ. 1): Զիչ քանակությամբ բացահայտվել են նաև դեղնականաչ ջրիմուռներ, որոնք ֆիտոպլանկտոնային համակենցությունում ունեցել են նվազագույն ներդրում:

Աղյուսակ 1. Ֆիտոպլանկտոնային համակենցության տեսակային կազմը և սապրոբության աստիճանը

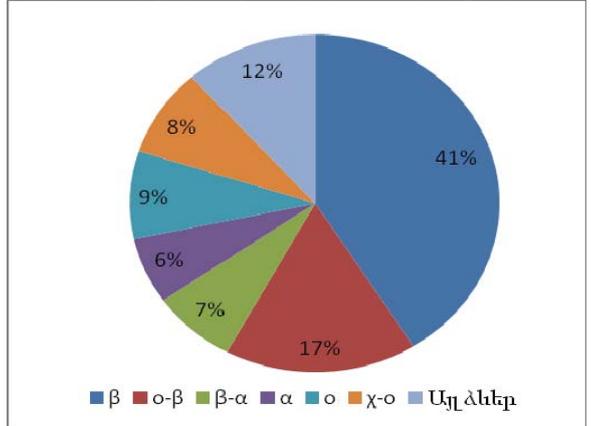
	Տեսակի անվանումը	Սապրոբության աստիճանը
Cyanophyta		
1.	<i>Aphanothece clathrata</i> W. et. G. S.West	+β
2.	<i>Anabaena</i> sp.	-
3.	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i> (L.) Ralfs	+β
4.	<i>Chroococcus turgidus</i> f. <i>turgidus</i> Kütz. Nag.	o
5.	<i>Microcystis aeruginosa</i> Kütz..	+β-α
6.	<i>Gloeocapsa sanguinea</i> (Ag.) Kutz.	-
7.	<i>Oscillatoria limosa</i> Ag. f. <i>limosa</i>	+α-β
8.	<i>Os. limnetica</i> Lemm.	o-β
9.	<i>Os. formosa</i> Gom.	+β-ρ
10.	<i>Phormidium</i> sp.	o
11.	<i>Ph. foveolarum</i> Gom.	β-o
12.	<i>Spirulina platensis</i> (Nordst. Ex.Gom.) Geitler	β
Bacillariophyta		
1.	<i>Achnanthes minutissima</i> Kütz. var. <i>cryptocephala</i> Grun.	+o-β
2.	<i>A. taeniata</i> Grun.	-
3.	<i>Amphora ovalis</i> var. <i>pediculus</i> Kütz.	β
4.	<i>A. veneta</i> Kütz. var. <i>veneta</i>	β
5.	<i>Asterionella formosa</i> Hass. var. <i>formosa</i>	+o-β
6.	<i>Anomooneis sphaerophora</i> (Ehrb.) Pfitz.	χ-β

7.	<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>granulata</i> Ehrb. <i>simons</i>	β - α
8.	<i>Caloneis amphishbaena</i> (Bory) Cl.	o
9.	<i>Ceratoneis arcus</i> (Ehr.) Kütz. var. <i>arcus</i>	+ χ -o
10.	<i>Cocconeis placentula</i> Ehr. var. <i>placentula</i>	+o- β
11.	<i>Cyclotella comta</i> Her. Kütz. var. <i>comta</i>	o
12.	<i>C. kützingiana</i> Thw. var. <i>kützingiana</i>	+ β
13.	<i>Cymbella affinis</i> Kütz.	β
14.	<i>C. helvetica</i> Kütz. var. <i>helvetica</i>	χ
15.	<i>Cymbella tumida</i> (Berb ex. Kutz.) Grun. V. H.	χ
16.	<i>C. ventricosa</i> Kütz. var. <i>ventricosa</i>	o- β
17.	<i>C. lanceolata</i> (Ehr.) V. H. var. <i>lanceolata</i>	β
18.	<i>C. prostrata</i> Berk. Cl.	+ β
19.	<i>Cymatopleura solea</i> (Breb.) W. Sm. var. <i>solea</i>	+ β - α
20.	<i>C. elliptica</i> (Breb.) W. Sm. var. <i>elliptica</i>	β
21.	<i>Denticula elegans</i> Kütz.	-
22.	<i>Diatoma vulgare</i> Bory var. <i>vulgare</i>	+ β
23.	<i>D. hiemale</i> var. <i>mesodon</i> (Ehr.) Grun.	o- β
24.	<i>Didymosphenia geminata</i> (Lyngb.) M. Schmidt	χ
25.	<i>Diploneis ovalis</i> (Hilse) Cl.	β
26.	<i>Epithemia sorex</i> Kütz. var. <i>sorex</i>	β
27.	<i>E. argus</i> var. <i>argus</i> Ehr. Kütz.	-
28.	<i>Fragilaria capucina</i> Desm. var. <i>capucina</i>	+ β
29.	<i>F. construens</i> (Ehr.) Grun. var. <i>construens</i>	+ β
30.	<i>F. crotonensis</i> Kitt.	+o- β
31.	<i>Hantzschia amphyoaxis</i> (Ehr.) Grun. var. <i>amphyoaxis</i>	α
32.	<i>Gomphonema olivaceum</i> (Lyngb.) Kütz. var. <i>olivaceum</i>	β
33.	<i>G. quadripunctatum</i> (Østr.) Wisle	-
34.	<i>G. angustatum</i> Kütz. Rabh.	o- β
35.	<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh. var.	β
36.	<i>Melosira varians</i> C. Ag.	+ β
37.	<i>M. islandica</i> O. Müll.	-
38.	<i>Meridion circulare</i> var. <i>constrictum</i> (Ralfs) V.H.	+o
39.	<i>Navicula hungarica</i> Grun.	β
40.	<i>N. pupula</i> Kütz. var. <i>pupula</i>	+ β
41.	<i>N. gracilis</i> Ehr.	+o- β
42.	<i>N. rhynchocephala</i> Kütz. var. <i>rhynchocephala</i>	+ α
43.	<i>N. cryptocephala</i> Kütz. var. <i>cryptocephala</i>	+ α
44.	<i>N. distans</i> W. Sm.	
45.	<i>N. directa</i> W. Sm.	
46.	<i>N. tuscula</i> Ehr. Grun. var. <i>tuscula</i>	o- χ
47.	<i>N. radiosa</i> Kütz.	χ -o
48.	<i>N. dicephala</i> var. <i>elginensis</i> (Greg.) Grun.	o- χ
49.	<i>N. lanceolata</i> (Ag.) Kütz. var. <i>lanceolata</i>	-
50.	<i>N. placentula</i> Ehr. Grun. var. <i>placentula</i>	-
51.	<i>Nitzschia linearis</i> (C. Agardh) W. Smith	o- β
52.	<i>N. angustata</i> (W.Sm.) Grun.	χ - β
53.	<i>N. microcephala</i> Grun.	β
54.	<i>N. subtilis</i> Kütz. Grun.	o
55.	<i>N. hungarica</i> Grun. var. <i>hungarica</i>	α
56.	<i>N. palea</i> (Kütz.) W. Sm.	α
57.	<i>N. kuetzingiana</i> Hilse.	β
58.	<i>N. microcephala</i> Grun.	β
59.	<i>N. sigmoidea</i> (Ehr.) W. Sm. var. <i>sigmoidea</i>	β
60.	<i>N. hantzschiana</i> Rabenh.	o- χ
61.	<i>Neidium productum</i> (W. Sm.) Cl.	o- β
62.	<i>Pinnularia viridis</i> var. <i>sudetica</i> (Hilse) Hust.	χ -o
63.	<i>P. leptosoma</i> Grun.Cl.	o
64.	<i>P. fasciata</i> (Lagerst) Hust.	-
65.	<i>P. subcaptita</i> Greg. var. <i>hilseana</i> (Janisch.) O.Müll.	χ -o
66.	<i>P. major</i> (Kütz.) Cl.	β
67.	<i>P. microstauron</i> (Ehr.) Cl. var. <i>microstauron</i>	χ -o

68.	<i>Pinnularia sp.</i>	-
69.	<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grun.	α
70.	<i>Stauroneis anceps</i> Ehr. var. <i>anceps</i>	β
71.	<i>Surirella ovata</i> Kütz. var. <i>ovata</i>	+ β
72.	<i>S. robusta</i> Ehr. var. <i>splendida</i> Ehr.	β
73.	<i>S. angustata</i> Kütz.	o
74.	<i>S. linearis</i> W. Sm.	o-β
75.	<i>Synedra acus</i> Kütz. var. <i>acus</i>	β
76.	<i>Synedra ulna</i> var. <i>danica</i> (Kütz .) Grun.	o
Chlorophyta		
1.	<i>Achtnastrum hantzschii</i> Lagerh.	β
2.	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs. var. <i>falcatus</i>	β-α
3.	<i>Botriococcus braunii</i> Kütz.	+ o-β
4.	<i>Coelastrum microporum</i> Nag.	β
5.	<i>Cosmarium meneghinii</i> Breb.	-
6.	<i>Closterium acutum</i> (Lyngb.) Breb. var. <i>acutum</i>	β-α
7.	<i>C. pronum</i> Breb.	-
8.	<i>Closterium venius</i> Ralfs.	β
9.	<i>Oocystis lacustris</i> Chodat	β-o
10.	<i>Pandorina morum</i> (Müll.)Bory	β
11.	<i>Pediastrum boryanum</i> var. <i>boryanum</i> (Turp.) Menegh.	o-α
12.	<i>Pediastrum duplex</i> var. <i>duplex</i> Meyen	o-α
13.	<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Breb. var. <i>quadricauda</i>	+β
14.	<i>S. acuminatus</i> (Lagerh) Chodat.	β
15.	<i>S. armatus</i> (Chod.) var. <i>armatus</i>	o-α
16.	<i>S. obliquus</i> (Turp.) Kütz.	β-p
17.	<i>S. falcatus</i> Chodat.	β
18.	<i>S. tenuispina</i> Chodat.	-
19.	<i>S. lefevrii</i> Delf.	β
20.	<i>Staurastrum muticum</i> Ralfs.	o-β
21.	<i>Tetraedron muticum</i> (A.Braun)	β-α
22.	<i>T. trigonium</i> var. <i>trigonium</i> (Nag.) H.	β
23.	<i>T. minimum</i> var. <i>minimum</i> (A. Br.) Hansg.	β
24.	<i>Ulothrix subtilissima</i> Rabenh.	o-α
հայտնաբերիչներ Xanthophyta		
1.	<i>Tribonema monchloron</i>	-

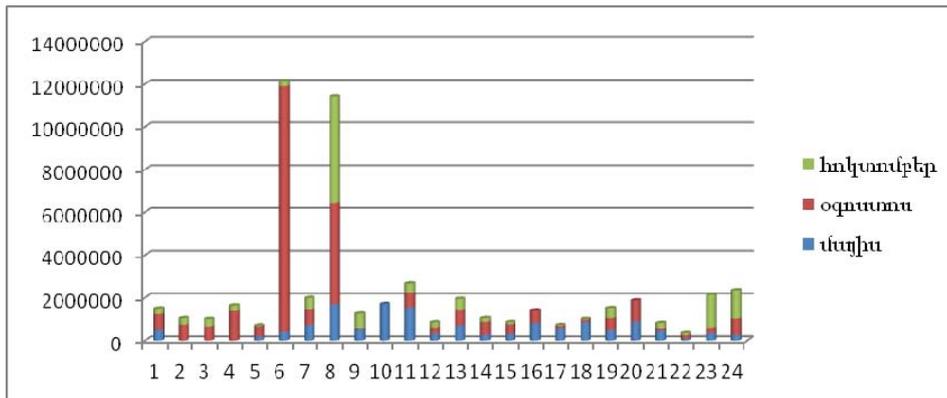
(β՝ բետա-մեզոսպիրո, o-β՝ -օլիգո-բետա-մեզոսպիրո, o-α՝ օլիգո-ալֆա-մեզոսպիրո, β-o՝ բետա-օլիգոսպիրո, β-α-բետա-ալֆա-մեզոսպիրո, β-p՝ բետա-պոլիսպիրո, α՝ ալֆա-մեզոսպիրո, o՝ օլիգոսպիրո, χ՝ բեննոսպիրո, o-χ՝ օլիգոբեննոսպիրո, + աղտոտվածության ստույգ ինդիկատոր)

Հայտնաբերված տեսակների մոտ 84%-ը հանդիսացել են օրգանական աղտոտվածության կենսաինդիկատորներ, որոնց մեջ գերակայել են β-մեզոսպիրո տեսակները (41 %), երկրորդ տեղում հանդես են եկել o-β մեզոսպիրո տեսակները (նկ. 1):

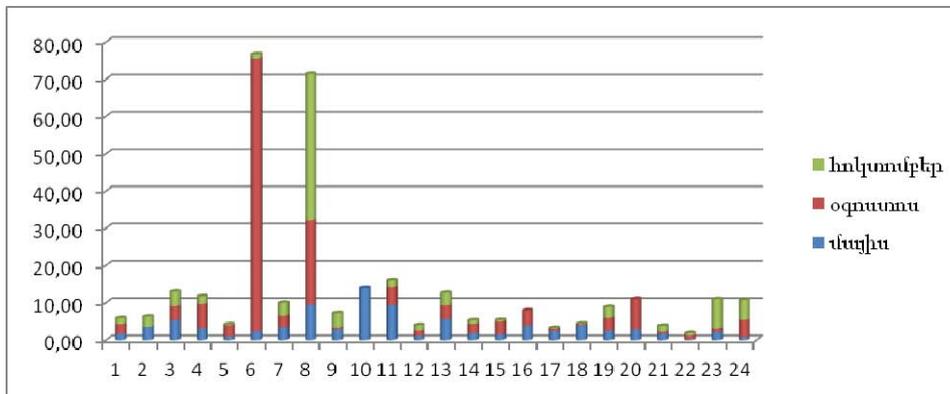


Նկ. 1. Ֆիտոպլանկտոնային համակեցության կենսաինդիկատոր տեսակների տոկոսային հարաբերակցությունը

Մայիսին ֆիտոպլանկտոնային համակեցությունում ըստ քանակական և որակական ցուցանիշների՝ գերակայել են դիատոմային շրիմուռները, որոնց խմբում դոմինանտել են *Ceratoneis arcus*, *Amphora ovalis*, *Fragilaria capucina*, *F. construens*, *Cymbella ventricosa*, *C. prostrata* և *Navicula sp.* տեսակները: Բացառություն են կազմել դիտակետ 1, 12, 20-ը, որտեղ գերակայել են կապտականաչ շրիմուռները: Բարձր քանակական ցուցանիշներով արձանագրվել են *Microcystis aeruginosa*, *Spirulina platensis*, *Aphanothece clathrata*, *Phormidium sp.* տեսակները: Մայիսին պլանկտոնային շրիմուռների առավելագույն թվաքանակ և կենսազանգված արձանագրվել է դիտակետ 10-ում, որտեղ շրիմուռները ըստ թվաքանակի կազմել են՝ 1704000 քջ/լ, իսկ ըստ կենսազանգվածի՝ 13,98 գ/մ³ (սկ. 2, 3):



Նկ. 2. Դեբեղ գետի և Նրա վտակների ֆիտոպլանկտոնի թվաքանակի դինամիկան ըստ ամիսների



Նկ. 3. Դեբեղ գետի և Նրա վտակների ֆիտոպլանկտոնի կենսազանգվածի դինամիկան ըստ ամիսների, գ/մ³

Նվազագույն թվաքանակ և կենսազանգված է գրանցվել դիտակետ 22-ում՝ կազմելով համապատասխանաբար 88000 քջ/լ և 0,27 գ/մ³: Կանաչ շրիմուռների դերը այգոցենոզի ձևավորման մեջ ինչպես քանակական, այնպես էլ որակական տեսակետից եղել է նվազագույնը: Կանաչ շրիմուռների տաքսոնների գումարային թվաքանակը մայիսին կազմել է 197000 քջ/լ, իսկ կենսազանգվածը՝ 2,67 գ/մ³, ընդ որում, կանաչ շրիմուռներ հանդիպել են ոչ բոլոր դիտակետերում (սկ. 2, 3):

Օգոստոսին ֆիտոպլանկտոնային համակեցության առավելագույն քանակական ցուցանիշներն արձանագրվել են դիտակետ 8-ում, կազմելով 4756000 քջ/լ ըստ թվաքանակի և 2271 գ/մ³, ըստ կենսազանգվածի: Գերակայել են կանաչ շրիմուռները 2316000 քջ/լ՝ ըստ թվաքանակի և 1017 գ/մ³, ըստ կենսազանգվածի: Գերակայել են *Scenedesmus quadricauda*, *S. acuminatus*, *Coelastrum microporum* տեսակները: Լեռնային

գետերի ֆիտոպլանկտոնում կանաչ ջրիմուռների գերակայությունը հազվադեպ հանդիպող երևույթ է: Այս դեպքում կանաչ ջրիմուռների զարգացմանը, հավանաբար, նպաստել են գետի հիդրոդինամիկ ռեժիմը և կենսածին տարրերի օպտիմալ քանակությունը: Սուբդոմինանտ են հանդիսացել դիատոմային ջրիմուռները՝ 1424000 բջ/լ թվաքանակով և 10,61 գ/մ³ կենսազանգվածով: Դիատոմային ջրիմուռների նման քանակական ցուցանիշներն ապահովել են *Navicula* և *Melosira* ցեղերի ներկայացուցիչները: Հատկանշական է նաև այն փաստը, որ օգոստոսին այս դիտակետում բավականին բարձր քանակական ցուցանիշներով զարգացել են նաև դեղնականաչ ջրիմուռներ: Գրանցվել է *Tribonema monchloron* տեսակը, որի թվաքանակը և կենսազանգվածը համապատասխանաբար կազմել են 720000 բջ/լ և 1,1 գ/մ³:

Օգոստոսին ֆիտոպլանկտոնային համակեցության բավականին բարձր քանակական ցուցանիշներ արձանագրվել են նաև դիտակետ 6-ում (4140000 բջ/լ և 13 գ/մ³): Գերակայել են դիատոմային ջրիմուռները, որոնց թվաքանակը և կենսազանգվածը համապատասխանաբար կազմել են 3384000 բջ/լ և 8 գ/մ³: Դիատոմային ջրիմուռների նման քանակական ցուցանիշները պայմանավորված են եղել *Cyclotella comta*-ի կտրուկ աճով, որը կազմել է դիատոմային ջրիմուռների թվաքանակի 93,8 % (3176000 բջ/լ) և կենսազանգվածի՝ 47 %-ը (6,99 գ/մ³), իսկ ընդհանուր ֆիտոպլանկտոնի թվաքանակի 76,7 %-ը և կենսազանգվածի 53,7%-ը [7]: Սուբդոմինանտ տեսակներն են եղել *Stephanodiscus hantzschii* Grun. և *Cocconeis placentula*-ն: Կապտականաչ ջրիմուռները հանդիսացել են ենթադոմինանտ խումբ, կազմելով 648000 բջ/լ և 3,72 գ/մ³, ըստ թվաքանակի և կենսազանգվածի: Գերակայել են *Chroococcus turgidus* և *Aphanothece clathrata* տեսակները: Կանաչ ջրիմուռների թվաքանակը եղել է 108000 բջ/լ, կենսազանգվածը՝ 1,3 գ/մ³: Դոմինանտել են *Scenedesmus quadricauda* և *Dictyosphaerium pulchellum* տեսակները: Կանաչ ջրիմուռներ հանդիպել են ոչ բոլոր դիտակետերում, սակայն գրանցվել է դրանց քանակական արժեքների որոշակի աճ: Գումարային թվաքանակը կազմել է 2900000 բջ/լ, իսկ կենսազանգվածը՝ 13,4 գ/մ³:

Պլանկտոնային ջրիմուռների նվազագույն արժեքներն օգոստոսին արձանագրվել են դիտակետ 9-ում, որտեղ ջրիմուռների թվաքանակը կազմել է 64.000 բջ/լ, իսկ կենսազանգվածը՝ 0,44 գ/մ³: Դոմինանտ խումբ են հանդիսացել դիատոմային ջրիմուռները: Բարձր քանակական արժեքներով հանդես է եկել *Navicula* ցեղը՝ *N. distans*, *N. gracilis*, *N. criptocephala*, *N. hungarica* տեսակներով:

Հոկտեմբերին ֆիտոպլանկտոնի առավելագույն քանակական ցուցանիշներն արձանագրվել են դիտակետ 8-ում՝ կազմելով 4976000 բջ/լ ըստ թվաքանակի և 39,3 գ/մ³ ըստ կենսազանգվածի:

Ֆիտոպլանկտոնային համակեցությունում գերակայել են դիատոմայինները, բացառությամբ 8, 15 և 18 դիտակետերի, որտեղ գերակայող են հանդիսացել կապտականաչ ջրիմուռները: Դիտակետ 8-ում կապտականաչ ջրիմուռների թվաքանակը կազմել է 2896000 բջ/լ, իսկ կենսազանգվածը՝ 28,59 գ/մ: Վերջիններիս բարձր քանակական ցուցանիշները պայմանավորված է եղել *Gloeocapsa sanguinea* և *Aphanothece clathrata* տեսակների կտրուկ աճով: Դիտակետ 15-ում և 18-ում գերակայել է *Aphanothece clathrata* տեսակը, կազմելով 64000 բջ/լ՝ ըստ թվաքանակի, 0,15 գ/մ³՝ ըստ կենսազանգվածի և 16000 բջ/լ՝ ըստ թվաքանակի, 0,04 գ/մ³՝ ըստ կենսազանգվածի համապատասխանաբար (նկ. 2, 3):

Ֆիտոպլանկտոնային համակեցության նվազագույն քանակական ցուցանիշներն արձանագրվել են դիտակետ 22-ում, կազմելով 8000 բջ/լ՝ ըստ թվաքանակի և 0,02 գ/մ³ ըստ կենսազանգվածի:

Ջրի ջերմաստիճանը միջինում (ամսական միջին) տատանվել է 12,6°-22,3°C-ի սահմաններում: Նվազագույն ջերմաստիճանը գրանցվել է 5-րդ դիտակետում, իսկ առավելագույնը՝ 24-րդ դիտակետում: pH-ը տատանվել է միջինում 7,6-8,4 սահմաններում: Նվազագույն արժեքը գրանցվել է 9-րդ դիտակետում, իսկ առավելագույնը՝ 7-ում:

Այսպիսով, ըստ 2012 թ. ուսումնասիրությունների, Դեքեղ գետի ջրիվաք ավազանում գրանցվել է պլանկտոնային ջրիմուռների 113 տեսակ, որոնք եղել են՝ դիատոմային, կանաչ, կապտականաչ և դեղնականաչ խմբերի ներկայացուցիչներ: Ֆիտոպլանկտոնային համակեցությունում դոմինանտել են հիմնականում դիատոմային ջրիմուռները:

Ֆիտոպլանկտոնի առավելագույն քանակական արժեքները (4976000 բջ/լ և 39,3 գ/մ³) գրանցվել են հոկտեմբերին Տաշիր գետի, մինչ Տաշիր քաղաքը դիտակետում, որտեղ գերակայել են կանաչ ջրիմուռները:

Պլանկտոնում վերջիններիս գերակայումը վկայում է այս դիտակետում ջրերի օրգանական աղտոտվածության մասին, ինչը կարող է պայմանավորված լինել գետի այս հատվածում անասնապահական և գյուղատնտեսական գործունեությամբ:

Ֆիտոպլանկտոնի նվազագույն քանակական արժեքները դիտվել են Շնող գետի գետաբերանում և կազմել է՝ 8000 քշ/լ, իսկ ըստ կենսազանգվածի 0,02 գ/մ³:

Ֆիտոպլանկտոնի կազմում հայտնաբերվել են կապտականաչ ջրիմուռների 12 տեսակ, որոնց 50% համարվում են տոթսիկ և նրանց գերզարգացումը կարող է բացասաբար ազդել ուսումնասիրված գետերի ջրերի որակական ցուցանիշների վրա:

Ֆիտոպլանկտոնում հայտնաբերված տեսակների հիմնական մասը (41%) եղել են β-մեզոսապիրոբ, ինչը համապատասխանում է ջրային էկոհամակարգերի օրգանական կյուլթերով աղտոտվածության միջին մակարդակին:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Գուրլիչ Ա.Ա.* Զաղցրահամ ջրերի ջրիմուռներ: Երևան, 140 էջ, 1973:
2. *Абакумов В.А.* Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л., Гидрометеиздат, стр.78- 86, 1983.
3. *Ахимшина Т.Я.* Экологический мониторинг. Академический проект, 416 стр., 2005.
4. *Барина С.С., Медведев Л.А., Анисимова О.В.* Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Тель-Авив, 498 с., 2006.
5. *Киселев И.А., Зинова А.Д., Курсанов Л.И.* Определитель низших растений. Водоросли, 2, М., Сов. Наука, 312 с., 1953.
6. *Константинов А.С.* Общая гидробиология. Высшая школа, М., 472 стр., 1986.
7. *Мамян А.С., Гамбарян Л.Р.* Особенности развития вида *Cyclotella comta* в составе фитопланктона рек Памбак и Тандзут. Материалы VI международной конференции молодых ученых "Биоразнообразие, экология, адаптация, эволюция", Одесса, с. 38-39, 2013.
8. *Никаноров А.М.* Научные основы мониторинга качества вод. Санкт- Петербург, Гидрометеиздат, 576 с, 2005.
9. *Прошкина-Лавренко А.И., Макарова И.В.* Водоросли Каспийского моря. Ленинград, "Наука", 205 с., 1968.
10. *Саут Р., Уиттик А.* Основы альгологии. Издательство "Мир", М., стр. 317-333, 1990.
11. *Царенко П.М.* Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР, Киев, 206 с., 1990.
12. *Bryan Moss Ecology of fresh waters, Oxford, Blacwell, pp. 293-300, 1988.*
13. *Мамян А.С., Gevorgyan G.A., Hambaryan L.R.* Investigations of the nutrient pollution of the hydroecosystems in the Pambak river catchment area, NAS RA, Electronic Journal of Natural Sciences, 20, 1, pp.30-32, 2013.
14. *Мамян А.С., Hambaryan L.R., Martirosyan A.E.* Phytoplankton community growth interconnectivity with some abiotic environmental factors in Pambak and Tandzut rivers, NAS RA, Electronic Journal of Natural Sciences, 20, 1, pp. 33-37, 2013.
15. *Reynolds C.S.* The ecology of freshwater phytoplankton. Cambridge, 384 p., 1984.
16. *Streble H., Krauter D., Das Leben im Wassertropfen, Stuttgart, Kosmos, 415 p., 2001.*

Ստացվել է 14.04.2014



Биол. журн. Армении, 4 (66), 2014

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА УРОВЕНЬ ОБЩЕГО ХОЛЕСТЕРИНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА

А.А. АГАДЖАНИЯ

*Ереванский госуниверситет, кафедра биохимии
ana2011@mail.ru*

Исследовалось влияние водных и спиртовых растительных экстрактов на уровень общего холестерина в сыворотке крови человека. Изучали растения, выращенные как на почве, так и на гидропонике. Полученные результаты показывают, что и водные, и спиртовые экстракты изученных нами растений в той или иной степени снижают уровень общего холестерина в сыворотке крови. Обобщая, можно отметить, что изученные нами растения, выращенные на почве и на гидропонике, действуют одинаково положительно. Исследования проводились в сыворотке крови человека *in vitro*.

Лекарственные растения – сыворотка крови человека – холестерин – витамин С

Ուսումնասիրվել է ջրային և սպիրտային բուսական էքստրակտների ազդեցությունը ընդհանուր խոլեստերինի մակարդակի վրա մարդու արյան շիճուկում: Հետազոտվել են բույսեր, որոնք աճեցվել են ինչպես հողային, այնպես էլ հիդրոպոնիկայի եղանակով: Ստացված արդյունքները ցույց են տալիս, որ ուսումնասիրված բույսերի և՛ ջրային, և՛ սպիրտային էքստրակտները այս կամ այն չափով նվազեցնում են ընդհանուր խոլեստերինի մակարդակը արյան շիճուկում: Ընդհանրացնելով կարելի է նշել, որ ուսումնասիրված բույսերի հողային և հիդրոպոնիկ տարբերակները թողնում են միևնույն դրական ազդեցությունը: Հետազոտությունները մարդու արյան շիճուկում կատարվել են *in vitro*:

Դեղաբույսեր – մարդու արյան շիճուկ – խոլեստերին – վիտամին С

The influence of water and ethanolic extracts of plants on the cholesterol level in human serum has been studied. Plants growing both in soil or hydroponically were investigated. It was shown that water and ethanolic extracts of all plants reduce the total cholesterol level to some extent. It can be noted that the investigated plants, which grow in soil and hydroponically, demonstrate the same positive influence. The studies were been carried out in human serum *in vitro*.

Herbs – human serum – cholesterol – vitamin C

Старение клеточной мембраны в основном обусловлено накоплением в ней холестерина. При этом снижаются проницаемость клеточных мембран и их чувствительность к гормонам и к биологически активным веществам. Накопление холестерина в мембранах эритроцитов замедляет процесс переноса кислорода, а также выход углекислого газа из тканей. В лимфоцитах приводит к спаду иммунитета. Показано, что 90% холестерина накапливается в тканях организма и лишь 10% – в стенке сосудов.

Известно, что сами по себе β -липопротеины и пре- β -липопротеины сформировать атеросклеротическую бляшку не могут. Для этого они должны подвергнуться процессу перекисного окисления под действием свободных радикалов, вследствие чего образуются высокоокисленные продукты перекисного окисления липидов. Попадая в артериальную стенку, они захватываются макрофагами, однако макрофаги не могут переварить большое количество липопротеинов низкой и очень низкой плотности, в результате чего гибнут, а весь холестерин изливается в сосудистую стенку, образуя мягкую холестериновую бляшку [3].

Важным компонентом атеросклеротической терапии является нормализация липидного обмена. Возможностью воздействовать на определенные его составляющие обладают некоторые стероидные и тритерпеновые сапонины, снижающие уровень холестерина в крови и имеющие противосклеротические свойства, а также биологически активные вещества, способствующие уменьшению всасывания жирных кислот, ограничивающие проникновение холестерина в сосудистую стенку и уменьшению ее проницаемости [4,8,11].

Целью данной работы было изучение влияния растительных экстрактов на уровень общего холестерина в сыворотке крови человека.

Материал и методика. В качестве объекта исследования была выбрана сыворотка крови человека с уровнем холестерина 8,2 ммоль/л. Использовались 5%-ные экстракты следующих растений: базилик душистый (*Ocimum basilicum* L.), базилик японский (*Perilla frutescens* L.), мята перечная (*Mentha piperita* L.), шалфей лекарственный (*Salvia officinalis* L.), хмель (*Humulus lupulus* L.), шиповник (*Rosa cinnamomea* L.). Исследования проводились на растениях, выращенных как на почве, так и на гидропонике (кроме шиповника). Ростки растений сажали в условиях классической гидропоники (плотность рассадки – раст/см²). Субстратом для растений служили частицы вулканического шлака диаметром 3-15 мм, подкормка осуществлялась питательным раствором Давтяна [1]. Общий холестерин определяли ферментативным колориметрическим методом.

Результаты и обсуждение. Изучали влияние водных и спиртовых экстрактов данных растений на уровень общего холестерина в сыворотке крови человека. Результаты приведены в табл. 1,2.

Таблица 1. Влияние растительных экстрактов на уровень общего холестерина в сыворотке крови человека (водный экстракт), n=5

Лекарственное растение	Органы	Влияние растительных экстрактов на уровень общего холестерина, ммоль/л	
		почва	гидропоника
Душистый базилик	листья	5,8 ± 0,4	5,4 ± 0,4
Японский базилик	листья	5,8 ± 0,4	6,0 ± 0,4
Мята перечная	листья	7,6 ± 0,5	5,2 ± 0,4
Шалфей	листья	4,2 ± 0,4	4,9 ± 0,4
Хмель	шишки	5,7 ± 0,4	3,7 ± 0,3
Шиповник	плоды	2,2 ± 0,2	---
Смесь растений		3,7 ± 0,3	3,6 ± 0,3

p < 0,05

Уровень общего холестерина в сыворотке крови больного – 8,2 ммоль/л

Полученные результаты показывают, что изученные нами растения в той или иной степени снижают уровень холестерина в сыворотке крови человека. Сравнивая растения, выращенные на почве, с растениями, выращенными на гидропонике, можно предположить, что они действуют одинаково положительно, однако хмель, выращенный на гидропонике, снижает уровень общего холестерина в сыворотке крови

почти в 2 раза по сравнению с почвенным хмелем (1,4 раза). Экстракт шалфея, выращенного на почве, также снижает уровень холестерина в 2 раза.

Из литературных источников известно, что шиповник снижает уровень холестерина в крови [2,11]. Полученные нами данные относительно шиповника показывают, что он снижает уровень общего холестерина в сыворотке крови приблизительно в 4 раза, что, вероятно, обусловлено содержанием в нем большого количества витамина С. Витамин С подавляет гиалуронидазу, фермент, катализирующий реакции гидролитического расщепления и деполимеризации гиалуроновой кислоты, способствующий повышению проницаемости тканей [3]. Он также снижает проницаемость тканей и затрудняет проникновение холестерина в сосудистую стенку. Однако следует отметить, что аскорбиновая кислота применяется как профилактическое средство. При уже образовавшейся атеросклеротической бляшке она не способна вывести холестерин из тканей. Следовательно, можно предположить, что витамин С защищает сосуды от атеросклеротических изменений, благодаря своим антиоксидантным свойствам [2, 7, 9]. Чаще при лечении заболеваний используется сбор растений. Из полученных нами результатов видно, что смесь данных растений снижает уровень общего холестерина в 2 раза. Это доказывает, что применение не одного растения, а сборов растений более эффективно.

Таблица 2. Влияние растительных экстрактов на уровень общего холестерина в сыворотке крови человека (40%-ный спиртовой экстракт), n=5

Лекарственное растение	Органы	Влияние растительных экстрактов на уровень общего холестерина, ммоль/л	
		почва	гидропоника
Бasilik душистый	листья	7,2 ± 0,5	6,0 ± 0,4
Бasilik японский	листья	6,2 ± 0,4	5,7 ± 0,4
Мята перечная	листья	7,9 ± 0,5	5,8 ± 0,4
Шалфей	листья	6,2 ± 0,4	6,6 ± 0,4
Хмель	шишки	6,8 ± 0,4	5,5 ± 0,4
Шиповник	плоды	5,2 ± 0,4	---
Смесь растений		4,6 ± 0,4	4,4 ± 0,4

p < 0,05

Уровень общего холестерина в сыворотке крови больного – 8,2 ммоль/л.

Из полученных данных видно, что спиртовой экстракт также снижает уровень холестерина в сыворотке крови больного человека, однако по сравнению с водным экстрактом незначительно (табл.2). Сравнивая растения, выращенные на почве, с растениями, выращенными на гидропонике, предпочтение можно отдать последним, так как при сравнении спиртовых экстрактов гидропоники с водными экстрактами почвенных растений наблюдается почти одинаковая картина. Относительно плодов шиповника можно сказать, что спиртовой экстракт шиповника снижает уровень общего холестерина в 1,5 раза, в то время как водный экстракт – в 4 раза. Литературные данные свидетельствуют также о том, что алкоголь повышает уровень холестерина в крови [5, 6, 10]. Таким образом, изученные нами растения снижают уровень холестерина в крови и имеют противосклеротические свойства. Они содержат биологически активные вещества, способствующие всасыванию жирных кислот и ограничивающие проникновение холестерина в сосудистую стенку, особенно шиповник и мята перечная. Обобщая полученные результаты, можно прийти к заключению, что изученные нами лекарственные растения, по-видимому, относятся к фитостатинам, которые ингибируют гидроксиметил глутарил КоА-редуктазу (HMG-CoA) – ключевой регуляторный фермент синтеза холестерина.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Давтян Г.С.*, Гидропоника. Справочная книга по химизации сельского хозяйства., М., Колос, с. 382-385, 1980.
2. *Демченкова Е.Ю., Пахомов В.П.* Определение антиоксидантной активности лекарственных средств, бадов и лекарственного растительного сырья. Биомедицина, 5, с.76, 2010.
3. *Кольман Я., Рем К.Г.* Наглядная биохимия, пер. с нем., М., „Мир”, 2009.
4. *Кукес В.Г.* Фитотерапия с основами клинической фармакологии. Справочник. М, Медицина, 1999.
5. *Bhandari U., Kanojia R., Pillai K.K.* Effect of ethanolic extract of *Zingiber officinalis* L. on dislipidemia in diabetic rats. J. Ethnopharmacol, 97, 2, p. 227-230, 2005.
6. *Bhandari U., Kanojia R., Pillai K.K.* Effect of ethanolic extract of *Embelia ribes* on dislipidemia in diabetic rats. Int. J. Exp. Diabetes Res., 3, 3, p. 159-162, 2007.
7. *Gupta R., Singhal Sh., Goyle A and Sharma V.N.* Antioxidant and hypercholesterolemic effects of *Terminalia arjuna* tree-bark powder: a randomized placebo-controlled trial. J. Assoc. physicians. India, 49, p.231-235, 2011.
8. *Khanna A.K., Rizvi F. and Chander R.* Lipid lowering activity of *phyllanthus niruri* in hyperglycemic rats. J. Enthopharmacol., 82, 1, p.19-22, 2010.
9. *Nakhostin-Roohi B., Babaev P. et al.* Effect of vitamin C supplementation on lipid peroxidation, muscle damage and inflammation after exercise. Journal of Sport Medicine, 2, 48(2), p. 217-224, 2008.
10. *Sprecher D.L., Harris B.V., Golberg A.C. et al.* Efficacy of psyllium in reducing serum cholesterol levels in hypercholesterolemic patients on high-or-low-fat diets. Ann. Intern. Med., 119, p.545-554, 2009.
11. *Thompson Coon J. S., Ernst E.* Herbs for serum cholesterol reduction: A systematic review journal at Family Practice, 52, 6, p.468-478, 2003.

Поступила 15.08.2014



Биолог. журн. Армении, 4 (66), 2014

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

К.Г. АЗАРЯН¹, Э.А. МЕЛКОНЯН²

*Ереванский госуниверситет,
¹кафедра микробиологии, биотехнологии растений и микроорганизмов,
²кафедра ботаники и микологии
ketiazaryan@mail.ru*

Испытан ряд препаратов биологического происхождения на некоторых декоративных деревьях, кустарниках и травянистых цветочных культурах. Предпосевное замачивание семян в растворах препаратов вызывало одновременное и ускоренное прорастание большинства семян. Опытные сеянцы формировали компактные растения с развитой надземной частью и мощной корневой системой. При обработке черенков препаратами развивалась разветвленная корневая система, что способствовало росту надземной массы, вызреванию внутренних тканей, а это в итоге обеспечивало высокую приживаемость саженцев и устойчивость к неблагоприятным абиотическим факторам.

Биопрепараты – декоративные растения – приживаемость – устойчивость

Փորձարկված են որոշ կենսապատրաստուկներ դեկորատիվ ծառատեսակների, թփերի և խոտային ծաղկավոր բույսերի վրա: Սերմերի նախացանքային թրջումը պատրաստուկների լուծույթներում արագացրել է դրանց մեծամասնության միաժամանակյա ծլումը: Սերմաբույսերը ձևավորել են կոմպակտ թփեր լավ զարգացած ստորգետնյա համակարգով և վերգետնյա մասով: Կտրոնների հիմքերի մշակումը պատրաստուկներով նպաստել է ճյուղավորված արմատային համակարգի արագ ձևավորմանը, ինչն ապահովել է տնկիների ավելի բարձր կաշողունակությունը բաց գրունտում տնկելուց հետո, ներքին հյուսվածքների հասունացումը, որի արդյունքում նաև բարձրացել է դրանց դիմացկունությունը միջավայրի անբարենպաստ պայմանների նկատմամբ:

Կենսապատրաստուկներ – դեկորատիվ բույսեր – կաշողունակություն – դիմացկունություն

Several biological products – microbial, fungal and plants origin on the ornamental perennial and herbaceous annual plants were tested. Pre-sowing soaking of the seeds in the solutions of these preparations caused simultaneous and accelerated growth for the majority of the seeds. The treated seedlings grew into compact plants with very well developed overground part and powerful root system. Cuttings' treatment also produced a highly branched rooting stimulating the growth of overground part and the maturing of inner tissues. These treatments provided the high survival rate of grafts and their resistance to the unfavorable environmental factors.

Biopreparations – ornamental plants – survival – resistance

Растущие темпы развития промышленности, ее концентрация в городах приводят к цепной реакции: сосредоточению населения в промышленных зонах, развитию транспорта и в итоге – загрязнению воздуха, почвы и водных ресурсов не только промышленными и разными коммунальными отходами, но и выбросами

нарастающего количества автомобилей и прочей техники. При освоении новых территорий создание подобных центров начинается с массовых вырубок зеленых насаждений, что неизбежно приводит к ухудшению здоровья людей.

Известно, что деревья и кустарники эффективно очищают атмосферный воздух от газов, дыма и пыли, снижающих интенсивность солнечной радиации и ультрафиолетовых лучей. Характерным фактором загрязнения воздушного бассейна крупных, особенно промышленных центров, является фотохимический смог, образующийся в безветренную погоду под влиянием солнечного излучения. Он представляет собой густой туман, содержащий высокую концентрацию промышленных выбросов, выхлопных газов автомобилей, к которым добавляются двуокись серы, фтористый водород, окислы азота, тяжелые металлы, различные аэрозоли, соли и пыль, закупоривающие устьица листьев, затрудняя фотосинтез и газообмен растений. Так, на улицах у 20-25-летних лип фотосинтез примерно вдвое слабее, чем у таких же деревьев в пригородном парке. Вдоль центральных магистралей, как правило, чаще наблюдается ослабление и частичное усыхание крон как лиственных, так и хвойных деревьев. В подобной ситуации человек старается улучшить условия жизни путем расширения зеленых насаждений.

Какова же роль зеленых насаждений в очистке воздуха? В процессе фотосинтеза хлоропласты листьев деревьев поглощают углекислый газ, очищая от него приземный слой воздуха толщиной примерно 45 м. В естественных условиях дерево средней величины летом за 24 ч выделяет столько кислорода, сколько нужно для дыхания трех человек, 1 га зеленых насаждений за 1 ч поглощает 8 л углекислого газа и выделяет в атмосферу количество кислорода, достаточное для поддержания жизни 30 человек. Например, посадка из 400 молодых тополей за летний сезон улавливает до 340 кг пыли, вяза – в 6 раз больше, а 1 га хвойных пород задерживает за год до 40 т пыли, а лиственных – около 100 т [12].

Среди хвойных пород наиболее эффективен можжевельник, который обладает высокой противомикробной активностью, подавляет рост вредных микроорганизмов, его древесина ионизирует и очищает воздух. Научные исследования показали, что по бактерицидным свойствам эфирное масло можжевельника не имеет себе равных. За сутки 1 га можжевельника выделяет 30-35 кг летучих веществ – фитонцидов, убивающих в 6 раз больше бактерий, чем, например, сосна.

Сохраняя круглый год листву, хвойные в десятки раз лучше лиственных растений поглощают пыль, а также устойчивы к различным видам загрязнений, особенно растения с сизой хвоей. Зеленые насаждения существенно снижают температуру воздуха в городе особенно в жаркую погоду, когда среди зеленых насаждений температура воздуха значительно ниже, чем на открытых местах. Это объясняется тем, что растения испаряют большое количество влаги, повышая влажность воздуха, благодаря чему температура в тени деревьев на 5-8°C ниже, чем в открытом месте [14].

Велико значение пыле- и газозащитных свойств зеленых насаждений, так, среди деревьев запыленность воздуха в 2-3 раза ниже, чем на открытых городских территориях. Влияние древесных и кустарниковых пород на снижение концентраций вредных газов в воздухе происходит главным образом путем рассеивания этих газов кронами деревьев в верхние слои атмосферы, и в некоторой степени путем поглощения газов через устьица и клеточную оболочку листьев. Известно, например, что зеленые насаждения улавливают из атмосферного воздуха сернистый газ и, накапливая его в виде сульфатов в своих тканях, значительно уменьшают вредную концентрацию находящихся в воздухе газов [12].

За комфорт, предоставляемый автотранспортом, люди расплачиваются чистотой воздуха. Повышенное содержание свинца в овощах и фруктах, выращенных вблизи автострад, а также в молоке коров, которым скормливалась загрязненная трава, опасно для здоровья человека. Иногда летом можно наблюдать листопад у деревьев из-за высокого содержания свинца в воздухе. Накапливая свинец, растения тем самым очищают воздух. Вдоль дорог с интенсивным движением транспорта специалисты предлагают высаживать многослойную защитную зеленую полосу из трав, кустарников и деревьев, ибо такое сочетание наиболее эффективно защищает близлежащие здания от всяких загрязнителей воздуха – эксгалатов, пыли и шума. Разрушение растительных сообществ в городе происходит по разнообразным причинам: запыленности и загазованности атмосферы; загрязнения почв и грунтовых вод; нарушения естественного режима грунтовых вод; высокой плотности коммунальных сооружений, расположенных в корнеобитаемом слое; использования при озеленении слабоустойчивых к загрязнению растений и т. д. Далее, городские почвы обычно сильно загрязнены битумно-асфальтовыми смесями, сажей, нефтепродуктами. Одной из главных отличительных черт городских почв является их засоление, вызванное применением противогололедных солей.

Планируя посадку растений в населенных пунктах следует учитывать особенности почвы и воздушного бассейна с тем, чтобы правильно подобрать деревья и кустарники для посадки в данной местности. Не менее важна задача получения качественного посадочного материала, ибо приживаемость некачественного посадочного материала со слабо развитой корневой системой обычно не выше 50%. А высадка даже здоровых саженцев в бедную почву резко снижает их приживаемость. При выращивании пород декоративных растений, наиболее подходящих для конкретных участков, целесообразно применение стимуляторов роста для проращивания семян и укоренения черенков, ибо получение качественного посадочного материала, особенно для высадки в городских условиях с загрязненной окружающей средой, невозможно без их применения.

Выбор природных препаратов в наших опытах был обусловлен тревожной экологической обстановкой республики. Начатые на полевых культурах опыты с применением препаратов биологического происхождения выявили высокую активность бактериального меланина, испытанного на более чем 50 видах сельскохозяйственных и декоративных культур [3, 5]. В дальнейшем с появлением информации о новых биопрепаратах ассортимент видов расширился также за счет декоративных кустарников и однолетников. Целесообразность обращения к биопрепаратам вызвана длительным чрезмерным использованием синтетических агрохимикатов, негативно отразившихся на биохимических показателях аграрной продукции, в которой содержание вредных веществ (особенно нитратов) привело к значительному ухудшению здоровья населения в результате не только загрязнения окружающей среды, но и накопления в растительной пище нитратов и других вредных веществ. А попавшие в почву химические удобрения, средства защиты растений с подземными водами распространяются в корнеобитаемом слое почвы и в итоге через пищевые растения попадают в организм человека.

Применение биопрепаратов при выращивании посадочного материала для озеленения населенных пунктов особенно актуально для Армении, где за годы энергетического кризиса площадь зеленых насаждений резко сократилась, что привело ко многим отрицательным последствиям вплоть до появления признаков опустынивания, снижения уровня грунтовых вод и деградации сельскохозяйственных угодий. Выращивание здорового посадочного материала с применением биопрепаратов экологически безопасно, рентабельно и позволяет повышать приживаемость саженцев.

Материал и методика. В наших многолетних исследованиях, проведенных в ряде питомников Армении на древесных и кустарниковых декоративных культурах, использовали в основном стимуляторы роста растений биологического происхождения. опыты ставились на сеянцах ели серебристой, туи западной и восточной, кипарисовике, можжевельнике виргинском. Из лиственных пород опыты проведены на семенах софоры японской, альбиции ленкоранской, клена ложноплатанового, а также на черенках (зеленых и одревесневших) тополя белого, катальпы и лоха узколистного, керрии японской, пузыреплодника каллинолистного, дейции [1-4]. Обработку проводили в основном 2 способами: 1. предпосевное замачивание семян и оснований черенков в течение 24 ч (а одревесневших черенков 48 ч.) и 2. полив почвы весной с интервалом в 20-30 дней.

В наших опытах наиболее изучена эффективность нового препарата – бактериального меланина (Vtm), полученного в Научном центре биотехнологии Армении. В последние годы испытывали также российские микробиологические препараты бисолбиФит (содержит бактерии *Bacillus subtilis*), биоплант-Флора (5 видов разных бактерий), из растительных – циркон (на основе растения *Echinacea purpurea*), из препаратов итальянской фирмы Valagro Радифарм и Мегафол [8, 9, 11]. Из препаратов грибного происхождения испытывали российский препарат Мицефит, содержащий продукты метаболизма микоризных грибов *Micellia sterilia*, немецкий Микоплант (споры 7 видов микоризных грибов *Glomus*) и таблетки Эрио индийского производства. Индийские таблетки содержат споры микоризных грибов *Glomus* и отличаются по числу содержащихся в 1 таблетке спор: Эрио 50 и Эрио 250. Из Индии получен также препарат Майконет, содержащий споры гриба *Rhizophagus irregularis* из семейства *Glomus*. Использование впервые в республике нескольких микоризных препаратов обусловлено тем, что для 90% высших растений микориза жизненно необходима, ибо обеспечивает увеличение поглощающей поверхности корня, повышает корнеобразование и в результате также приживаемость посадочного материала. Все микоризные препараты предоставлены производителями для их испытания в климатических условиях республики с намерением последующих поставок препаратов в Армению для использования в разных отраслях растениеводства. Определение содержания фотосинтетических пигментов проводили спектрофотометром марки Genesis 10S UV-VIS по Реббелену [14]

Результаты и обсуждение. В настоящей работе обобщена часть результатов испытания ряда биопрепаратов на некоторых декоративных культурах в питомниках и в тепличных условиях. Более 10 лет бактериальный меланин Vtm (*Bacillus thuringiensis melanin*) испытывали на сеянцах и черенках лиственных и хвойных пород. Препарат значительно усиливал рост и ветвление как надземной массы, так и корневой системы, чем повышал декоративность и приживаемость посадочного материала не только декоративных, но и одной из основных сельскохозяйственных культур республики – винограда [1, 5, 10].

Опыты начаты в питомнике с. Карин ООО Armenia Tree Project. Замачивание семян в растворах биопрепаратов способствовало более раннему и дружному прорастанию семян катальпы, альбиции, туи западной и софоры японской. Среди них особенно выделялся Vtm, под влиянием которого стимулировался не только рост, но и ветвление надземной части и корневой системы, часто разрасталась листовая пластинка, повышалось содержание хлорофилла, что способствовало интенсификации зеленой окраски разросшейся кроны и повышало декоративность растений [3, 4, 6]. Замачивание нестратифицированных семян лесного (горькоядерного) абрикоса и персика способствовало прорастанию 95 и 99% семян при 43 и 50% в контроле соответственно. Активация ростовых процессов опытных сеянцев позволила через 7 месяцев после посева семян использовать их в качестве подвоя для культурного сорта, что при традиционной технологии возможно лишь через полтора года. Это дает возможность в экстремальных ситуациях, например, вымерзании растений вследствие поздневесенних заморозков, не теряя год, получить посадочный материал после гибели этих ценных плодовых культур [3].

Семена катальпы, замоченные в растворе Vtm, проросли на 94%, затем росли и ветвились сильнее контрольных, так, в конце сентября высота опытных сеянцев достигала 32 см против 19 см в контроле (рис.1). Высота опытных сеянцев софоры японской достигала 70 см при 56 см, а у иудина дерева 46 см при 35 см в контроле. Подобная картина затем многократно отмечена при предпосевном замачивании в растворе Vtm (0,1%) семян альбиции, клена ложноплатанового (рис. 2). При этом кусты густо ветвились и имели темно-зеленую окраску листьев. Vtm аналогично стимулировал рост и развитие травянистых декоративных культур – сеянцев петунии, бальзамина, гипоэстеса, фиалок, гloxиний, камнеломки и других комнатных растений [8, 9, 10, 15].



Рис. 1. Влияние Vtm на всхожесть семян катальпы



Рис. 2. Влияние Vtm на рост сеянцев альбиции ленкоранской

В питомнике с.Акунк ООО "Артемис" сеянцы портулака поливали Vtm в фазе 2-3 настоящих листьев, после чего значительно ускорилось развитие надземной массы, которая не только усиленно ветвилась, но при этом каждый побег по длине превосходил контроль. Особенно заметной была стимуляция роста корневой системы. Корни вышли из дренажных отверстий вазонов и углубились в грунт стеллажа, и для фотографирования сеянец был извлечен из вазона. Обработка стимулировала также длительную бутонизацию и цветение опытных растений (рис. 3). В другом опыте под влиянием двукратного полива БисолбиФитом (Бсф) заметная стимуляция цветения отмечена у цикламена персидского. Обработанные Vtm саженцы хризантемы также отличались темпом роста, более ранним и длительным цветением, при этом размеры цветка превосходили контроль, как и у цикламена [8, 11].



Рис. 3. Влияние Vtm на рост корней портулака

Первый полив почвы у сеянцев туи западной и ели серебристой в питомнике с. Акунк был проведен в конце марта, а второй – через 20 дней. Vtm способствовал формированию более крупных, разветвленных, с темно-зеленой хвоей кустов, которые затем 2 года не обрабатывали, чтобы проверить последствие препарата.

Через два года опытные растения ели серебристой сохранили высокие темпы роста и превосходили контроль по высоте стебля на 32 см, а по диаметру кроны – 25 см. Эти опыты выявили целесообразность применения Btm на хвойных растениях, даже при двукратном поливе почвы в течение одного сезона. Очевидно, что Btm с самого начала стимулировал ростовые процессы, которые обусловили опережение развития растений, благодаря пролонгированному действию препарата. В результате подобной стимуляции после высадки на постоянное место 100% этих саженцев прижилось при 60% в контроле, и они отличались устойчивостью к абиотическим факторам среды [2].

В том же питомнике позже было испытано действие ряда биопрепаратов на рост и развитие двухлетних сеянцев туи западной. Использованы микробиологический препарат БисолбиФит(БсФ), микоризный Мицефит(Мцф) и растительные – российский Циркон и итальянский Радифарм. Двукратный полив сеянцев растворами биопрепаратов с интервалом в 20 дней выявил заметную стимуляцию роста растений, особенно в варианте БсФ, где опытные растения по высоте стебля на 54% превосходили контроль, что отмечено при обработке этим препаратом также и в других опытах на всех растениях. Мцф и Циркон ускорили ростовые процессы на 42%, сравнительно меньше Радифарм, который обычно в большей мере стимулирует развитие корневой системы. По диаметру кроны особой разницы между контрольными и опытными растениями не выявлено (рис. 4). Результаты опыта свидетельствуют об активации особенно апикальной меристемы и несколько в меньшей мере – камбия. Остальные препараты также вызвали повышение декоративности этого хвойного растения, широко используемого для озеленения населенных пунктов [10].

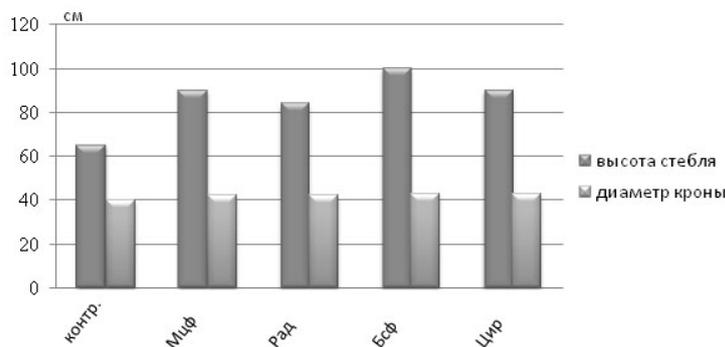


Рис. 4. Влияние биопрепаратов на высоту стебля и диаметр кроны туи восточной

В другом опыте на ели серебристой были испытаны итальянские биопрепараты Радифарм, Мегафол и российский Циркон, которые также вызвали аналогичную стимуляцию роста, причем особенно заметную при использовании Мегафола и Циркона, когда по высоте стебля разница с контролем достигала 16 и 19 см соответственно. В опыте, проведенном в условиях оранжереи на однолетних сеянцах туи восточной, были использованы только микоризные препараты: Мицефит (Мцф), Майконет и таблетки Эрио 2 > и Эрио 2<(по 250 спор и 50 спор в каждой соответственно). Все опытные растения по габитусу превосходили контроль, но максимальная разница в развитии надземной части отмечена под влиянием 2 маленьких (2<) таблеток Эрио и Мицефита (Мцф), несколько меньше Майконета (Мн), слабее всего под влиянием 2 больших таблеток Эрио. Опыт будет продолжен, ибо эти сеянцы росли в маленьких вазонах, их корни вышли из дренажных отверстий и внедрились в грунт стеллажа, и при извлечении часть корней оборвалась. Хотя до пересадки сеянцы

росли в небольших вазонах, но стимулирующее влияние препаратов несомненно. Сейчас они пересажены в грунт, и более лучшие для роста корней условия могут несколько изменить картину (рис. 5).

Определение количества фотосинтетических пигментов в хвое туи восточной показало, что таблетки Эрио обоих размеров в большей мере способствовали повышению содержания хлорофилла "а", (более чем вдвое по сравнению с контролем), чем "b", что заметно по интенсивно зеленой окраске хвои сеянцев туи. Следует отметить, что большие таблетки содержали в расчете на одно растение в 5 раз больше спор микоризного гриба, чем маленькие, но стимулирующее влияние последних на развитие и стебля, и корня оказалось более заметным, что отчетливо видно по рис. 5. Аналогичная разница в содержании хлорофилла "а" отмечена и у кипарисовика горохоплодного, у которого стимуляции роста под влиянием БПР была несколько меньше. Содержание фотосинтетических пигментов в хвое кипарисовика было максимальным при применении также малых таблеток Эрио, под влиянием которых содержание хлорофилла "а" удвоилось, а под влиянием Майконета разница доходила до 80%. Эти предварительные результаты по влиянию БПР на содержание пигментов выявили различие в видовой специфичности реакции растений на обработку БПР.



Рис. 5. Влияние микоризных препаратов на рост двухлетних сеянцев туи восточной

Многие декоративные кустарники размножаются черенками, которые обрабатывают стимуляторами укоренения. В наших опытах, кроме Вm, использовали также микоризные препараты Мицефит (метаболиты гриба), Майконет (споры гриба). Замачивание оснований черенков в растворах предварительно определенных эффективных концентраций препаратов выявило определенную стимуляцию ризогенеза и роста надземной части саженцев. Так, черенки дейции и керрии японской под влиянием Мцф укоренились и развивались лучше контрольных на 15%. Максимальная стимуляция отмечена у пузыреплодника калинолистного, у которого основания черенков были обработаны в растворе Мицефита. Осенью оказалось, что разница в росте стебля достигала 20%, при этом стебель ветвился с основания. Сформировавшаяся мощная корневая система многократно превосходила таковую в контроле. Одновременно у опытных растений стебель дал 4 длинных боковых побега (от 103 см до 174 см), в то время как в контроле он вообще не ветвился. Кроме этого, стебли опытных растений отличались также и по степени вызревания, что при зимовке предохраняет молодые стебли от вымерзания (рис. 6).

Подытоживая результаты проведенных исследований, можно рекомендовать использование испытанных биопрепаратов для получения здорового посадочного материала с высокой приживаемостью, ибо в настоящее время высаживаемый материал редко проявляет высокую приживаемость, что снижает рентабельность этой важной отрасли дендрологии. Получаемый материал, благодаря хорошо развитой

корневой системе, которая в свою очередь гарантирует нормальное развитие надземной массы, одновременно обладает высокой устойчивостью к неблагоприятным абиотическим факторам. У саженцев многолетников лучше вызревает древесина, что не только повышает механическую прочность стебля, но и, благодаря образованию на побегах более толстого пробкового слоя, защищает внутренние ткани от вымерзания [7, 13].



Рис. 6. Влияние микоризного препарата Мицефит на рост саженцев пузыреплодника калинолистного

Обработанные биопрепаратами растения обычно отличаются не только активацией апикальной меристемы, ответственной за рост осевых органов в длину, но и нередко усиленной камбиальной деятельностью, благодаря чему основания стеблей утолщаются, что повышает устойчивость растений, особенно молодых, к полеганию или к сильным ветрам. Применение биопрепаратов в декоративном цветоводстве позволяет продлевать период интенсивного цветения и улучшает их товарный вид. Из испытанных биопрепаратов меланин оказался наиболее универсальным, ибо на всех испытанных растениях его стимулирующий эффект проявлялся во всех опытах и пролонгированность его действия была особенно заметна на многолетниках. Наиболее эффективными на черенках кустарников оказались Мицефит и Микоплант, на интактных растениях - таблетки Эрио по 50 спор в каждой. Растительные препараты Мегафол, Радифарм и особенно Циркон вызывали значительное усиление роста стебля в высоту и интенсивное ветвление, в результате чего повышались их товарные показатели.

Наряду с меланином, высокую эффективность проявил и другой микробный препарат БисолбиФит, который, кроме стимуляции роста, оказывал также защитное действие от бактериальных и грибных заболеваний. БисолбиФит значительно повышал также товарные показатели декоративных растений туи западной и цикламена персидского.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Азарян К.Г., Попов Ю.Г., Погосян К.С., Гуламирян Р.С., Вартамян Г.Г.* Стимуляция ризогенеза черенков винограда. Виноделие и виноградарство, 1, 34-35, 2007.

2. *Азарян К.Г., Петросян М.Т., Палазян Т.Н., Гандилян Р.А.* Применение бактериального меланина при выращивании декоративных и плодовых культур. Изв. ГАУА, 4, с. 5-8, 2007.
3. *Азарян К.Г.* Эффективный способ размножения абрикоса. Матер. межд. симп. "Армянский абрикос", Ереван, с. 84-87, 2008.
4. *Азарян К.Г.* Натуральный меланин – стимулятор роста растений. Матер. научно-практ. конф. "Проблемы сельского хозяйства Ширакского марза Ереван-Гюмри, с.18-23, 2009.
5. *Азарян К.Г., Петросян М.Т.* О применении бактериального меланина в сельском хозяйстве и дендрологии. Матер. Межд. конф. "Проблемы современной дендрологии", М., с. 418-422, 2009.
6. *Азарян К.Г., Петросян М.Т.* Использование бактериального меланина для размножения декоративных культур. Сб. матер. Всерос.конф. "Проблемы сохранения раст.мира Сев. Азии и его генофонда", Новосибирск, с. 6-9, 2011.
7. *Азарян К.Г.* Бактериальный меланин – стимулятор меристематической деятельности растений винограда. Известия аграр. науки, Тбилиси, 1, с. 95-99, 2012.
8. *Азарян К.Г., Мартиросян Л.Ю.* Особенности роста и развития агератума при обработке регуляторами роста. Биол. журн. Арм., 64, 2, с. 30-34, 2012.
9. *Азарян К.Г., Шахбазян Т.А.* Эффективность применения биопрепаратов при выращивании декоративных культур. "Матер. 2-й Межд. Конф. "Соврем. проблемы интродукции и сохранения биоразнообразия растений". С. 261-266, Воронеж, 2012.
10. *Азарян К.Г., Мартиросян Л.Ю.* Применение биостимуляторов при выращивании декоративных растений Сб. статей II Междунар. научно-практ. конф. "Актуальные проблемы изучения и сохранения фито- и микобиоты", с. 336-337, Минск, 2013.
11. *Борисова В.С., Матвиенко Е.Ю.* Оценка эффективности влияния стимуляторов роста на всхожесть семян туи западной. Совр. наукоемкие технологии. 9, с. 23-24, 2013.
12. *Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А.* Физиология растений. Учебник для вузов. М. Абрис, 2012.
13. *Погосян К.С., Азарян К.Г., Попов Ю. Г.* Использование бактериальных препаратов в растениеводстве. Матер. Межд. конф. "Методологические аспекты создания прецизионных технологий возделывания плодовых культур и винограда", Краснодар, 2, с. 109-113, 2006.
14. Практикум по физиологии растений. /Под ред. Н.Н.Третьякова/, М. 1990.
15. *Popov Yu.G., Azaryan K.G., Petrossyan M.T., Agadjanyan J.A., Shcherbakova E.N.* Hormone-like influence of bacterial melanin on the cultivated plants. Revue of Cytology et Biology vegetales - Le Botaniste, France, 28 (s.i.), pp. 252 -259, 2005.

Поступила 16.04.2014



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 4(66), 2014

ԿԱՐՄԻՐ ԵՐԵՔՆՈՒԿԻ ՀԱԿԱՅԻՊՕՔՍԻԿ ԱՉԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԿԵՂԵԿԻ ՈՐՈՇ ԳՈՏԻՆԵՐԻ ՆԵՅՐՈՆՆԵՐԻ ԻՄՊՈՒԼՍԱՅԻՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ԿՐԱ ԹԹՎԱԾՆԱՔԱՂՑԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ն.Յ.ԱՂԱՄՅԱՆ, Մ.Ա.ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

Երևանի պետական լսարան, մարդու և կենդանիների ֆիզիոլոգիայի ամբիոն
nona01011966@mail.ru

Մթնոլորտային ճնշման բնականոն պայմաններում և թթվածնաքաղցի ազդեցության դի-
նամիկայում ուսումնասիրվել է կարմիր երեքնուկի (*Trifolium pratense*) ազդեցությունը գլխուղեղի
կեղևի որոշ գոտիների նեյրոնների իմպուլսային ակտիվության վրա: Ժողովրդական բժշկության մեջ
մի շարք հիվանդությունների ժամանակ կարմիր երեքնուկը օգտագործվում է որպես բնական հա-
կահիպոթսիկ դեղաբույս: Հետազոտության արդյունքները վկայում են, որ ստուգիչ խմբի համեմատ
կարմիր երեքնուկ ընդունած կենդանիների գլխուղեղի կեղևի նեյրոնային ակտիվությունը
պահպանվում է ավելի բարձր մակարդակի վրա, հատկապես թթվածնաքաղցի ծանր փուլում:

Թթվածնաքաղց – կարմիր երեքնուկ – կեղև – նեյրոնային ակտիվություն

В условиях нормального атмосферного давления и в динамике нарастающей кисло-
родной недостаточности изучали влияние клевера лугового (*Trifolium pratense*) на им-
пульсную активность нейронов некоторых зон коры больших полушарий. В народной меди-
цине при ряде заболеваний красный клевер применяется как антигипоксическое средство.

Результаты эксперимента показали, что 10-дневное применение с пищей цветков
этого растения облегчает состояние организма животных в условиях кислородного дефи-
цита. На это указывает поведение корковых нейронов, которые выдерживают более тяже-
лые условия гипоксии.

Гипоксия – красный клевер – кора – нейронная активность

The folk medicine recommends *Trifolium pratense* as a herb with antihypoxic properties
for some diseases. The experimental results suggest that after feeding the herb, the electrical
activity of some cortical neurons of rats has shown high stability upon hypoxia in comparison
with the screening group.

Hypoxia-Trifolium pratense-cortex-neuronal activity

Գիտատեխնիկական առաջընթացի և էկոլոգիական հիմնախնդիրների ժամա-
նակակից փուլում էապես ավելացել է շրջակա միջավայրի անբարենպաստ գործոնների
ազդեցությունը օրգանիզմի վրա, որոնց թվում հատուկ տեղ է գրավում թթվածնային
անբավարարությունը: Օրգանիզմի հարմարողական ռեակցիաները ոչ միշտ են կարո-
ղանում դիմակայել թթվածնաքաղցին և նպաստել օրգանիզմի բնականոն կենսա-
գործունեությանը: Թթվածնային անբավարարությունը առաջացնում է տարաբնույթ
խանգարումներ կենտրոնական նյարդային համակարգի (ԿՆՀ) տարբեր կառույցներում,
մասնավորապես գլխուղեղի կեղևում: Կեղևը հանդիսանում է օրգանիզմի ֆիզիո-
լոգիական գործընթացների կարգավորման կարևոր օղակներից մեկը:

Թթվածնաքաղցի պայմաններում գլխուղեղի կեղևի առանձին գոտիներում տեղի ունեցող փոփոխությունների օրինաչափությունների ուսումնասիրումը հնարավորություն է տալիս բացահայտելու հարմարողական Նոր միջոցներ, որոնց կիրառումը թույլ կտա պահպանելու օրգանիզմի աշխատունակությունը շրջակա միջավայրի Նույնիսկ անբարենպաստ պայմաններում [2,5]:

Աշխատանքի նպատակն էր ուսումնասիրել կարմիր երեքնուկի հակաօքսիդիչ ազդեցությունը գլխուղեղի կեղևի վրա թթվածնաքաղցի պայմաններում:

Նյութ և մեթոդ: Ուսումնասիրությունները կատարվել են սուր փորձերի պայմաններում 180-230 գ սպիտակ առնետների վրա, որոնք թմրեցվել են քլորալոզի և Նեմբուֆայի խառնուրդով (10 մգ/կգ և 30 մգ/կգ համապատասխանաբար): Փորձերը կատարվել են երկու խումբ կենդանիների վրա: Առաջին խմբի կենդանիների մոտ ուսումնասիրվել է կեղևային նեյրոնների ակտիվությունը թթվածնաքաղցի դիսամփկայում, իսկ երկրորդ խմբի կենդանիները նախքան ուսումնասիրությունը 10 օր կերակրվել են սննդի հետ խառնված երեքնուկի ջրացած ծաղիկներով:

Կենդանու գլուխը ամրացվել է ստերոտաքսիկ սարքի վրա և ենթարկվել համապատասխան վիրահատության: Կեղևի նեյրոնների ակտիվության արտածման նպատակով ապակյա միկրոէլեկտրոդը իջեցվել է կեղևի համապատասխան շրջան (տեսողական գոտի, շարժողական գոտի):

Նեյրոնների իմպուլսային ակտիվության արտաբջջային արտածումը կատարվել է 2M NaCl-ի լուծույթով լցված ապակյա միկրոէլեկտրոդներով (ծայրի տրամագիծը՝ 1.5-2 մկմ, դիմադրությունը՝ 3-5 Օհմ): Հետազոտությունները կատարվել են մթնոլորտային ճնշման բնականոն պայմաններում և թթվածնաքաղցի ազդեցության դիսամփկայում: Այդ նպատակով ստերոտաքսիկ սարքավորմանը ֆիքսված կենդանին տեղադրվել է ճնշախցիկում: Նեյրոնների ուսումնասիրվող ցուցանիշների գրանցումը կատարվել է մթնոլորտային ճնշման բնականոն պայմաններում ($PO_2=142$ մմ սս.), այնուհետև շարունակվել է միևնույն նեյրոնների ուսումնասիրությունը թթվածնաքաղցի ազդեցության դիսամփկայում՝ 4,5-5 հազ.մ ($PO_2=95-85$ մմ սս.), 7,5-8 հազ.մ ($PO_2=64-53$ մմ սս.) բարձրության վրա: Նույն հետազոտությունը կատարվել է նաև կենդանիների երկրորդ խմբում:

Համապատասխան «բարձրություն» ստեղծվել է օդամղիչ պոմպի օգնությամբ ճնշախցիկից օդի դուրս մղման ճանապարհով: Ստացված թվային տվյալները վերլուծության են ենթարկվել համապատասխան համակարգչային on-line ծրագրով:

Արդյունքներ և քննարկում: Գրականության մեջ քիչ են տվյալները, որոնք կարող են բացահայտել ժողովրդական բժշկությունում որպես հակաօքսիդիչ միջոց կիրառվող բույսերի ազդեցության մեխանիզմները: Այդ նպատակով մեր փորձերում ուսումնասիրվել է ավանդական բժշկությունում տարբեր հիվանդություններ (բրուսիլոս, ասթմա, ինչպես նաև սակավարյունություն, սիրտանոթային համակարգի տարբեր հիվանդություններ) ժամանակ օգտագործվող մարգագետնային կարմիր երեքնուկի (*Trifolium pratense* L.) ազդեցությունը գլխուղեղի կեղևի վրա թթվածնային անբավարարության պայմաններում:

Նորմօքսիայի պայմաններում առաջին խմբի կենդանիների կեղևի տեսողական գոտուց գրանցվել է 43 (100%) նեյրոնի, իսկ շարժողական գոտուց 36 (100%) նեյրոնի էլեկտրական ակտիվություն: Թթվածնաքաղցի առաջին փուլում նշված նեյրոններից ակտիվությունը պահպանել են համապատասխանաբար 33 (76,7%)^{-ը} և 28 (77,8%)^{-ը}: Թթվածնաքաղցի ծանր փուլում PO_2 -ի խիստ անկումը հանգեցրել է կեղևի նշված գոտիներից գրանցված նեյրոնների քանակի խիստ նվազման (համապատասխանաբար 51,1% և 52,8%): Կենդանիներին «իջեցնելուց» հետո տեղի է ունեցել էլակետային տվյալների մասնակի վերականգնում: Երկրորդ խմբում նույնպես գրանցվել են կեղևի համապատասխան գոտիների նեյրոնների իմպուլսային ակտիվությունը ինչպես նորմօքսիայում, այնպես էլ հիպօքսիայի ազդեցության դիսամփկայում: Փորձերը ցույց տվեցին, որ երեքնուկի ազդեցությամբ թթվածնաքաղցի և առաջին (4,5-5 հազ.մ), և երկրորդ (7,5-8 հազ.մ) փուլում ավելի մեծ քանակով նեյրոններ են պահպանում իրենց ակտիվությունը: Այսպես՝ թթվածնաքաղցի առաջին փուլում ակտիվությունը պահպանել են կեղևի շարժողական գոտու նեյրոնների 92,3 %^{-ը}, իսկ տեսողական գոտու 92,6 %^{-ը}: Թթվածնաքաղցի ծանր փուլում այդ ցուցանիշները կազմել են համապատասխանաբար 69,2% և 73,1%: «իջեցնելուց» հետո իրենց էլակետային ակտիվությունը ստուգիչ տվյալների համեմատ ավելի մեծ քանակով նեյրոններ են վերականգնել կենդանիների երկրորդ խմբում: Փոփոխությունների ողջ դիսամփկան ներկայացված է աղ. 1 -ում:

Բացի քանակական փոփոխություններից գրանցվել և վերլուծվել են նեյրոնների այլ ցուցանիշներ և՛ իմպուլսային համազարկի տևողությունը, համազարկում իմպուլսների քանակը և իմպուլսային ակտիվության միջին հաճախությունը:

Աղյուսակ 1. Երեքնուկի ազդեցությունը թթվածնաբաղցի պայմաններում գլխուղեղի կեղևի նեյրոնների վրա

Բարձրություն	Ստուգիչ տվյալներ		Նեյրոնների փոփոխությունը երեքնուկի օգտագործումից հետո	
	Բացարձակ քանակը	%	Բացարձակ քանակը	%
Տեսողական գոտի				
Նորմա	43	100	52	100
4,5-5հազ.մ	33	76,7	48	92,3
7,5-8հազ.մ	22	51,1	36	69,2
Իջեցում	34	79,1	49	94,2
Շարժողական գոտի				
Նորմա	36	100	41	100
4,5-5հազ.մ	28	77,8	38	92,6
7,5-8հազ.մ	19	52,8	30	73,1
Իջեցում	29	80,6	39	95,1

Աղյուսակ 2. Թթվածնաբաղցի պայմաններում գլխուղեղի կեղևի նեյրոնների իմպուլսային ակտիվության փոփոխությունը երեքնուկի ազդեցությամբ

Ցուցանիշներ	Ստուգիչ				Ցուցանիշների փոփոխությունը երեքնուկի օգտագործումից հետո			
	Նորմա	4.5-5 հազ.մ	7.5-8 հազ.մ	Իջեցում	Նորմա	4.5-5 հազ.մ	7.5-8 հազ.մ	Իջեցում
Տեսողական գոտի								
Համազարկի տևողությունը, վ	0,86	0,84	0,87	0,85	0,68	0,69	0,71	0,69
Իմպուլսների թիվը համազարկում	16	20	11	18	27	33	23	26
Իմպուլսների միջին հաճախականությունը, իմպ/վ	18,6	23,8	12,6	21,1	39,7	47,8	32,4	37,6
Շարժողական գոտի								
Համազարկի տևողությունը, վ	0,72	0,71	0,85	0,85	0,47	0,44	0,47	0,5
Իմպուլսների թիվը համազարկում	15	17	16	19	19	22	18	19
Իմպուլսների միջին հաճախականությունը, իմպ/վ	20,8	23,9	18,8	22,3	40,4	50	38,2	38

Ըստ ստուգիչ տվյալների՝ տեսողական գոտուց գրանցված նեյրոնների համազարկի տևողությունը եղել է 0,86 վ, իմպուլսների քանակը՝ 16, միջին հաճախությունը 18,6 իմպ/վ:

Երեքնուկի 10-օրյա օգտագործումից հետո այդ ցուցանիշները համապատասխանաբար եղել են 0,68 վ, 27, և 39,7 իմպ/վ: Ստուգիչ խմբի կենդանիների շարժողական գոտուց գրանցված նեյրոնների իմպուլսային ակտիվությունը կազմել է 20,8 իմպ/վ, իսկ երեքնուկի օգտագործումից հետո՝ 40,4 իմպ/վ:

Երկրորդ խմբի կենդանիների մոտ թթվածնաբաղցի ազդեցության դիսամիկայում նեյրոնների իմպուլսային բարձր ակտիվությունը պահպանվել է: Վերոհիշյալ ցուցանիշների փոփոխության դիսամիկան բերված է աղ. 2-ում:

Թթվածնաբաղցի առաջին փուլում, երբ ներշնչվող օդում PO_2 -ը կազմում է 95-85 մմ սս., իսկ արյան թթվածնային հագեցումը՝ 80-85 %, տեղի է ունենում կեղևի նեյրոնների իմպուլսային ակտիվության մեծացում, որը հիմնականում պայմանավորված է օրգանիզմի տարբեր ռեֆլեքսածին գոտիների բեմոռնակալիչներից դեպի կեղև գնացող ազդակների դրդող ազդեցությամբ: Թթվածնաբաղցի առաջին փուլում տեղի է ունենում Na^+ -ի հոսքի ուժեղացում դեպի նեյրոն, որն էլ, հավանաբար, նեյրոնի էլեկտրա-

գեներալի խանգարման մեխանիզմներից մեկն է [6, 10, 11]: Կեղևի նեյրոնների իմպուլսային ակտիվության մեծացումը կարող է լինել նաև այդ գործոնի ազդեցությամբ պայմանավորված բջջի թաղանթի ապաբևեռացման արդյունք:

Այսպիսով, հիպօքսիայի առաջին փուլում նեյրոնների էլեկտրական ակտիվությունը, որն արտահայտվում է միջիմպուլսային տարածության փոքրացմամբ, այսինքն իմպուլսների հաճախության մեծացմամբ, բջջաթաղանթի ապաբևեռացման արդյունք է: Գրական տվյալների համաձայն գոյություն ունի որոշակի կապ օրգանիզմի միջավայրում PO_2 -ի փոքրացման, նյարդային բջիջներում H^+ իոնների կուտակման, K^+ արտահոսքի ուժեղացման և բջջաթաղանթի ապաբևեռացման միջև [5]:

Հիպօքսիայի երկրորդ կամ ծանր փուլում PO_2 -ը կազմում է 64-56 մմ սա., իսկ արյան թթվածնային հագեցումը՝ 65-60%: Այս փուլում դիտվել է ուսումնասիրվող նեյրոնների իմպուլսային ակտիվության խիստ նվազում, որը բացատրվում է բջջաթաղանթի ապաբևեռացման հետագա խորացմամբ: Ապաբևեռացման ուժեղացումը հանգեցնում է թաղանթային պոտենցիալի արտահայտված նվազման, որի արդյունքում կարող է տեղի ունենալ նույնիսկ բջջային ակտիվության լրիվ ճնշում [11]: Ըստ երևույթին, այդ փոփոխությունները պայմանավորված են թաղանթի թափանցելիության և բջջային մետաբոլիզմի մեխանիզմների խանգարմամբ: Հիպօքսիայի խորացմամբ մեծանում է իոնային տեղաշարժը՝ Na^+ -ի անցումը բջջից ներս և K^+ -ի դուրս գալը բջջից դեպի արտաբջջային տարածություն:

Հիպօքսիայի երկրորդ փուլում նեյրոնների ակտիվության նվազումն ըստ որոշ հեղինակների կապված է ուղեղում ԳԱԿԹ-ի քանակի ավելացան հետ, որն ընտրողաբար ուժեղացնում է արգելակվող հետսինապսային պոտենցիալը՝ սահմանափակելով թթվածնի ծախսը [6, 7]: Հիպօքսիայի ազդեցությամբ տեղի է ունենում նաև բջջային ացիդոզի զարգացում, որն էլ նյարդային բջջում ախտաբանական գործընթացների զարգացման պատճառներից մեկն է [5, 11]:

Օրգանիզմում վերոհիշյալ զարգացումները կանխելու համար բժշկության մեջ կիրառվում են բնական և արհեստական հակահիպօքսիկ բուժամիջոցներ, այդ թվում նաև հակաօքսիդիչ ազդեցությամբ օժտված շատ բույսեր, մասնավորապես կարմիր երեքնուկը: Ժողովրդական բժշկության մեջ կարմիր երեքնուկը օգտագործվում է ջրային և սպիրտային թուրմերի ձևով [1]: Հայտնի է, որ երեքնուկի ծաղիկները պարունակում են ֆլավոնոիդներ, եթերայուղեր, B-խմբի, ինչպես նաև A, C, E վիտամիններ, կումարին, ալկալոիդներ, գլիկոզիդներ, ճարպային յուղեր, խեժ, սպիտակուցներ, ածխաջրեր, թիրոզին ամինաթթու, որով էլ պայմանավորված են նրա բուժական ազդեցությունը սիրտ-թոքային և մի շարք այլ հիվանդությունների ժամանակ [3, 8, 9]:

Պարզվել է, որ վիտամին E-ն օժտված է ոչ միայն հակաօքսիդիչ ազդեցությամբ, այլև կարգավորում է հյուսվածքային էներգիական փոխանակությունը: Գիտական հետազոտություններից պարզվել է, որ բջջաթաղանթները պարունակում են չհագեցած ճարպաթթուներ, որոնք անբարենպաստ ազդեցությունների պատճառով գերօքսիդացվում են [9]: Գերօքսիդները, կուտակվելով հյուսվածքներում և բջջաթաղանթներում, միանալով ջրի հետ, վեր են ածվում օքսիդների, որոնք էլ անջատում են ակտիվ O_2 : Վերջինս դառնում է նյութափոխանակության խանգարումների և թաղանթների վնասվածքների պատճառ: Հակաօքսիդիչային տեսության համաձայն վիտամին E-ն, միացնելով այդ O_2 -ը, կասեցնում է լիպիդների օքսիդացումը՝ հակազդելով գերօքսիդների թունավոր ազդեցությանը [4]:

Վիտամին C-ն (ասկորբինաթթու) ունի մազանոթները ամրացնող, արյունաստեղծումը խթանող, ինչպես նաև իոնացնող ճառագայթահարումից պաշտպանող հատկություն: Այն դրական դեր է կատարում օրգանիզմի իմունային ռեակցիաների ձևավորման ժամանակ, նպաստում է հակամարմինների առաջացմանը, բարձրացնում է արյան լեյկոցիտների ֆագոցիտային ակտիվությունը: Վիտամին C-ն ապահովում է նաև օրգանիզմի առավել բարձր կայունությունը թթվածնային անբավարարության նկատմամբ, որը պայմանավորված է օրգանիզմի օքսիդավերականգման ռեակցիաներում նրա մասնակցությամբ [9]:

Հետազոտության արդյունքները թույլ են տալիս ենթադրելու, որ նշված դեղաբույսի օգտագործման ժամանակ բարձրանում է կեղևային բջիջների դիմադրողականությունը թթվածնային անբավարարության նկատմամբ. եթե ստուգիչ խմբի կենդանիների մոտ նեյրոնների ակտիվությունը արգելակվում էր 6-6,5 հազ. մ «բարձրության» վրա, ապա փորձնական խմբի մոտ նրանք շարունակում էին ակտիվ մնալ նույնիսկ 7-8 հազ. մ «բարձրության» վրա:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Շաիրյան Թ. Գ., Պաղթյան Ս.Լ.* «Հայաստանի ուսելի բույսերը», Երևան, «Լուսավի», էջ 128, 2007:
2. *Ագաճյանյան Ն.Ա. և ծր.* Проблемы адаптации и учение о здоровье. М., изд-во Росс. Унив. дружбы народов, ст. 283, 2006.
3. *Вальдман А.Р.* Витамин Е в питании сельскохозяйственных животных. Витамины. Киев, "Наука-Думка" вып. 8, 1975.
4. *Владимиров Ю.А., Арчаков А.Н.* Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. М., Наука, с.15, 1972.
5. *Власова И. Г. , Агаճյանյան Ն.Ա.* Индивидуальная устойчивость к гипоксии организма и нервной клетки. Бюлл. экс. биол. и мед., 118, 11, с. 454-457, 1994
6. *Лукьянова Л.Д.* Митохондриальная дисфункция, типовой патологический процесс, молекулярный механизм гипоксии, Проблемы гипоксии: молекулярные, физиологические и медицинские объекты под ред. Л. Д. Лукьяновой и И. Б. Ушакова: М. Истоки, с. 8, 2004.
7. *Мальшиев А.Д., Лукьянова Л.Д., Крапивин С.В.* Действие гипоксии нарастающей тяжести на динамику ЭЭГ коры головного мозга крыс с различной резистентностью к острому дефициту кислорода. Бюлл. экс. биол. и мед., 122, 9, с.244, 1996.
8. *Пишкова О.В.* Действие β-каротина и витамина Е на оксигенотографию и биоэлектрическую активность нервных клеток. Мат.-лы 209 конф., посвящ. 80-летию со дня рождения проф. Држевецкой И.А. "Физиологические проблемы адаптации", Ставрополь, 2003
9. *Шаповалов М.Г., Пишкова О.В.* Адаптационные изменения сердечно-сосудистой системы человека под влиянием природных антиоксидантов. Росс. физиол. журн. Им. Сеченова, 90, 8, с. 14-18, 2004.
10. *Martin B., Otmar P., Idor E. et. all.* Intermittent hypoxia increases exercise tolerance in elderly men with and without coronary artery disease. International J. of Cardiology, 96, p. 247-254, 2004.
11. *Pizani A., Galabresi P., Bernardi G.* Hypoxia in striatal and cortical neurons: membrane potential and Ca²⁺ measurements. Neuroreport, 8, 5 p. 1143-1147, 1997.

Ստացվել է 25.07.2014



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 4(66), 2014

ԴԱՂՁԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՅԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԵՎ ԲՈՒՅՍՈՒՄ ԾԱՆՐ ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ ՏԱՐԲԵՐ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ռ.Յ. ԵՂՈՅԱՆ

Վանաձորի Յոլի. Թումանյանի անվան պետամալսարան,
բուսաբանության և աշխարհագրության ամբիոն
www.vspi.am

Ուսումնասիրվել են Լոռու մարզում դաղձի բույսերը, որտեղ այն աճում է 490-ից մինչև 3196 մ ծովի մակերևույթից բարձրության վրա և օգտագործվում է բնակչության կողմից: Ուսումնասիրվել են դաղձի (*Mentha piperita* L.) հյութաշարժի սկիզբը, բույսերի բարձրությունը, բուսափուլերի անցման տևողությունը, ֆոտոսինթետիկ մակերեսի մեծությունը, վերգետնյա և ստորգետնյա զանգվածները, ինչպես նաև որոշ ծանր մետաղների (ՇՄ) պարունակությունը ծովի մակերևույթից տարբեր բարձրությունների վրա գտնվող աճելատեղերում: Պարզվել է՝ ծովի մակերևույթից ցածր բարձրության վրա հյութաշարժը սկսվում է շուտ, բույսերը ավելի արագ են աճում և բարձր են, առաջացնում են շատ, բայց մանր տերևներ, վերգետնյա զանգվածը համեմատաբար պակաս է ստորգետնյա զանգվածից, բուսափուլերի անցումը կատարվում է ավելի արագ: ՇՄ քանակը և որակը փոխվում է ըստ բույսերի աճելատեղի բարձրության, սակայն, մեր տվյալներով, օրինաչափություն չի արձանագրվել:

Էկոլոգիա – բուսափուլեր – վայրի օգտակար բույսեր – ծանր մետաղներ

Изучались растения мяты в марзе Лори, где она растет на высоте от 490 м до 3196 м над уровнем моря и интенсивно эксплуатируется местным населением. Изучались длительность фенофаз мяты (*Mentha piperita* L.), высота растений, число и величина листьев, фотосинтетическая площадь, соотношение надземной и подземной биомассы, а также содержание некоторых тяжелых металлов в разных местах обитания на разных высотах. Выяснилось, что в низких местностях мята растет быстрее, образуя длинные стебли, но с большим количеством мелких листьев. Надземная масса относительно меньше подземной. Период фенофаз происходит намного быстрее. Количество и качество тяжелых металлов меняется в зависимости от высоты местности, но эти данные не носят закономерного характера.

Экология – фенофазы – дикие полезные растения – тяжелые металлы

The research has been done in Lori region where the mint grows at the height of 490-3196 m above the sea levels and is unsparingly used by the residents of that area. A research has been done to find out the height of the plant, the duration of the transition of the plant phases, the size of the photosynthetic surface, the over ground and underground mass, as the content of some heavy metals in the growing spaces of different heights from the sea level. It has been found out that the plants which grow at a low height from the sea level grow quicker and are high, produce many, though small leaves, the over ground mass is less than compared with the underground mass, the transition of plant phases happens quicker. The quantity and the quality of hard metals charges according to the height of the growing space of the plants, though were identified no regularities.

Ecology – phenophase – wild useful plants – heavy metals

Աշխարհի բոլոր երկրներին, այդ թվում Հայաստանին, բոլոր ժամանակներում հետաքրքրել են վայրի օգտակար բույսերը ոչ միայն որպես բուսական ռեսուրս և սելեկցիոն արժեքավոր գենոֆոնդ, այլև որպես համեմունք, սնունդ, նաև դեղաբույս, բուսական ռեսուրսների լավագույն աղբյուր, որը մարդը շարունակում է վերցնել բնությունից պատրաստի վիճակում ու օգտագործել [1, 4, 6, 7, 11]: Մարդը շարունակելու է բնությունից վերցնել այն, ինչը դեռևս չի հասցրել մշակույթի մեջ մտցնել, ինչպես, օրինակ, վայրի ուտելի շատ բանջարեղեններ, համեմունքային բույսեր, դեղաբույսեր, որոնց կենսաբանական, էկոլոգիական ու պահպանման խնդիրների և շատ հարցերի առումով համեմատաբար գիտական քիչ ուսումնասիրություններ կան: Չի կարևորվում հատկապես մարդու կողմից դրանց օգտագործման անվտանգությունը և արդյունավետությունը ու պահպանումը: Հողերի ինտենսիվ օգտագործման, բնական լանդշաֆտների դեգրադացման, ցենոզների բնական կառուցվածքի խախտման, հողերի անապատացման և ինտենսիվ յուրացման, շենքերի շինարարության, ճանապարհների, արդյունաբերական նոր գործարանների կառուցման, դրանց հետ միասին մթերքների տեխնածին աղտոտման և անթրոպոգեն շատ գործոնների պատճառով կրճատվում են մարդու համար օգտակար շատ վայրի բույսերի տարածման արեալները և պակասում է դրանց քանակը [1, 6, 7]: Ապացուցված է, որ այսօր մեր մոլորակի գենետիկ որոշակի հարստությունը գտնվում է խիստ վտանգի տակ, որը կարող է անվերականգնելի վնասների բերել [1, 9]:

Ներկայումս պարենի և գյուղատնտեսության համաշխարհային կազմակերպությունները (FAO), գործելով ՄԱԿ-ի շրջանակներում, ուսումնասիրում են վայրի օգտակար բույսերի և ագրոցենոզի գենոֆոնդի պահպանման խնդիրներ, ինչը դասվում է ազգային հարստությունների խմբին [2, 4]: Բնությունից վերցված օգտակար բույսերը որպես գյուղատնտեսական հումքի ստացման ժամանակակից միջոց առավել կարևոր է, նպատակահարմար և արդյունավետ, հատկապես գյուղատնտեսության ոլորտում չօգտագործվող սակավահող և թեթև լանջեր հողատարածքներ ունեցող երկրների համար: Գյուղմթերքների առատության նպատակով կատարելագործելով գյուղատնտեսական մշակաբույսերի մշակման բազմատարր տեխնոլոգիաները՝ անհրաժեշտություն է առաջանում կատարելագործել բուսական բնական օգտակար ռեսուրսների ռացիոնալ և արդյունավետ օգտագործումը: Վերջինս հնարավորություն կտա բնության կողմից կարգավորվող պայմաններում, առանց մարդու միջամտության և լրացուցիչ ծախսերի, բնությունից, որպես գյուղատնտեսական արտադրության նոր բնագավառ, վերցնել բուսական արժեքավոր հումք:

Հայաստանն ունի հարուստ բուսականություն, որտեղ հանդիպում են շուրջ 3400 անոթավոր բույսեր: Այն արդյունք է բազմատարր բնապատմական, հողակլիմայական պայմանների և լեռնաշխարհի առկայության: Բույսերի խայտաբղետությամբ և ֆլորիստական յուրահատկություններով Հայաստանը միշտ գրավել է բուսաբանների ուշադրությունը՝ սկսած դեռևս հունական, հռոմեական, ռուսական հին պատմիչներից [2, 5, 7]: Հայտնի է, որ բոլոր ժամանակներում մարդկության գերխնդիրը եղել և մնում է բնության և հասարակության ինչպիսի հարաբերությունների ստեղծումը, որի լուծումն անմիջականորեն կապված է երկրագնդի բնակչության թվաքանակի աճի, բնական ռեսուրսների արդյունավետ օգտագործման և շրջակա միջավայրի, մարդու առողջության, էկոլոգիապես մաքուր սննդով ապահովման ու մարդուն անվտանգ պահելու հետ [8, 11, 12]:

Ինչպես մշակաբույսերից, այնպես էլ վայրի օգտակար բույսերից էկոլոգիապես մաքուր սնունդ ստանալն ամենակարևոր խնդիրներից է, որտեղ անժխտելի է ծանր մետաղների (ՇՄ) հարցը [3, 6, 8, 10-12]: Բույսերի աղտոտվածությունն ընդհանրապես և աղտոտվածությունը ՇՄ մասնավորապես ուղղակի ձևով կապված է ջրի, մթնոլորտի, հատկապես հողի աղտոտվածության հետ: Առանձին օգտակարությամբ հանդերձ, իրենց վնասակարությամբ մեծ տեղ ունեն ՇՄ: Տեխնածին և անթրոպոգեն ՇՄ շարժը բնական պայմաններում կախված է հողի ջրա-ֆիզիկական, մեխանիկական բաղադրիչներից, ՇՄ ֆիզիկա-քիմիական հատկություններից, հողի կլանող կոմպլեքսից, տեխնիկական և ագրոքիմիական ցուցանիշներից, ընդհանուր աղտոտվածության աստիճանից: Գիտական գրականության մեջ առկա են ՇՄ աղտոտվածության, վնասակարության և էկոլոգիապես մաքուր սննդում դրանց քանակական և որակական ուսումնասիրությունների վերաբերյալ բազմաթիվ տվյալներ [9, 10, 11, 12]: Սակայն նման ուսումնասիրություններ գրեթե բացակայում են դաղձի վերաբերյալ: Բույսերը համարվում են հողի, ջրի, մթնոլորտի՝ ընդհանրապես շրջակա միջավայրի աղտոտվածության գնահատման լավագույն ինդիկատորներ, կենսացուցանիշներ, կենսաօղակներ:

ԾՄ աղտոտված միջավայրում դրա բաղադրիչներում կարող են առաջանալ ֆիզիոլոգիական և ձևաբանական նկատելի բացասական փոփոխություններ: Դրա հետ միասին փաստ է, որ բույսերի նորմալ կենսագործունեությունն անհնարին է առանց միկրոտարրերի, որոնց հիմնական մասը ԾՄ են, բայց այդ տարրերի քանակությունը բույսերում հաշվվում են տոկոսի հարյուրերորդական-հազարերորդական չափերով: ԾՄ մասնակցում են բույսում տեղի ունեցող օքսիդավերականգնման գործընթացներին, ածխաջրերի, ազոտային տարրեր միացությունների, վիտամինների, բուսահորմոնների փոխանակությանը: Դրանք ինչ-որ չափով բարձրացնում են բույսերի դիմացկունությունը արտաքին միջավայրի անբարենպաստ պայմանների, հիվանդությունների և վնասատուների նկատմամբ և հանգեցնում դրանց հանդեպ իմունիտետի դրսևորմանը: Միկրոտարրերը նպաստում են նաև բույսերի ֆոտոսինթեզի, տրանսպիրացիայի արդյունավետության բարձրացմանը: Այդ տարրերը նուկլեինաթթուների հետ կազմում են կոմպլեքս միացություններ, ազդում բջջի ցիտոպլազմայի առանձին օրգանոիդների կառուցվածքի ֆիզիկական հատկությունների, ֆիզիոլոգիական ֆունկցիաների վրա [7, 10, 12]:

Բույսերի մեջ դրանց քանակի ավելացումը պայմանավորված է հանքարդյունաբերության, ծանր մետալուրգիայի, մեքենաշինության, գալվանական արտադրության, ցեմենտի, կաշվի արտադրության, թեթև արդյունաբերության և սննդի արտադրության թափոններով, ոռոգվող ջրերով, մթնոլորտից և այլն: ԾՄ բույսից սննդային շղթայով թափանցում են մարդու օրգանիզմ, աղտոտելով այն՝ առաջացնում են տարբեր տիպի հիվանդություններ: Մարդու առողջության համար առավել վնասակար են նաև այն առումով, որ ազդում են մարդու գենետիկական ապարատի (գենոմի) վրա, առաջացնում ժառանգական հիվանդություններ, որոնք փոխանցվում են սերունդներին, գնալով մեծանում է ԾՄ վտանգը: Ներկայումս ամբողջությամբ չեն ճշտված առանձին ԾՄ վնասակարության չափաբաժինները վայրի օգտակար բոլոր բույսերում: Վայրի համեմունքային, սննդային և շատ դեղաբույսերում ԾՄ վերաբերյալ տվյալները նույնիսկ բացակայում են: Հայաստանի ուռուցքաբանության կենտրոնի ուսումնասիրության տվյալներով քաղցկեղը ինչպես հիվանդների թվով, այնպես էլ մահացությամբ ամենաբարձրը Լոռու մարզում է: Ենթադրում ենք, որ այստեղ որոշ դեր կարող են խաղալ ԾՄ, որոնք կարող են մարդու օրգանիզմ թափանցել նաև դաղձից: Հասկանալի է, որ տեխնաձին աղտոտվածության առումով Լոռու մարզում Էկոլոգիական գնահատմամբ կարևորվում է գունավոր մետաղների առկայությունը՝ նախկինում Վանաձորի քիմիական գործարանը (այն այսօր կարող է ունենալ հետազոտություն), Ալավերդու պղնձամոլիբդենային կոմբինատը, դրա կյրումի մասնաճյուղը, Թեղուտը և այլն:

Նյութ և մեթոդ: Ուսումնասիրությունները կատարվել են Հայաստանի Հանրապետության Լոռու մարզում, որտեղ դաղձը աճում է ծովի մակերեվույթից 490 (Դեբեդի կիրճի Զարկուպի համայնք) մինչև 3196 (Ալքասարի գագաթ, Տաշիր) մետր բարձրությունների վրա: Ուսումնասիրության նյութ ընտրել ենք դաղձը, որը ինչպես Հայաստանի, այնպես էլ մարզի բնակչության կողմից ընդունված և ամենաշատ օգտագործվող վայրի համեմունքներից է, որը ամբողջ տարվա ընթացքում վաճառվում է շուկաներում: Այն օգտագործվում է շատ հին ժամանակներից:

Դաղձը (անանուխ) պատկանում է շրթնածաղկավորների (խուլեդիլնջազգիներ) *Lamiaceae* ընտանիքի *Mentha L.* ցեղին: Ցողունը ուղիղ, ստորին հատվածի միջին մասում սպիտակավուն մազիկներով է, վերին մասում սպիտակաթաղիք է, 40-100սմ բարձրությամբ: Տերևները երկարավուն են կամ էլիպսա-նշտարած, սղոցաեզր, նստադիր, ստորին մասից սպիտակաթաղիք, վերևից՝ կանաչ, երբեմն մազոտ: Ծաղիկը ծաղկաբույլ է, բարդ հասկի տեսքով, հաճախ հուրանման: Ունի ծաղկակիցներ, որոնք գծային կամ նշտարած են: Պսակը՝ կանոնավոր, թույլ երկշուրթ, քառաբլթակ, կարմրակապույտ կամ վարդագույն մազոտ, ծաղկակիցները մանր բզաձև: Բազմամյա կոճղարմատավոր խոտաբույս է: Աճում է ամենուրեք հիմնականում ստորին լեռնային գոտում՝ առուների եզրերին, խոնավ տեղերում:

Դաղձում ԾՄ քանակական և որակական դիսմիկան պարզելու նպատակով լաբորատոր ուսումնասիրությունների համար նմուշները վերցրել ենք Լոռու մարզի տարբեր համայնքներից: Նմուշառումները կատարել ենք բույսերի ծաղկման շրջանում: Թաց բույսերը տեղափոխել ենք ծածկի տակ՝ ստվերում՝ միջանցիկ բամու տակ և չորացրել: Որոշակի չորացումից հետո տեղափոխել ենք լաբորատորիա և բերել օդաչոր վիճակի, ապա աղացով մանրացրել: Աշխատել ենք բոլոր նմուշներից պատրաստել հավասար մեծությամբ զանգված և վերցրել միջին նմուշ: Այդ զանգվածները տեղավորել ենք ապակյա կամ պլաստմասե տարաներում:

ԾՄ որոշել ենք ՀՀ բնապահպանության նախարարության մոնիթորինգի Երևանի կենտրոնական լաբորատորիայում՝ undic-ion cuploidae plasmooass-spectrometr անալիզի մեթոդով: Վեգետացիայի ընթացքում ըստ ածելատեղերի չափել ենք բույսերի բարձրությունը, տերևների մեծությունը, գրանցել ծաղկման սկիզբը և լրիվ ծաղկումը, հաշվառել կանաչ զանգվածի և արմատային համակարգի մասսան:

Տերևների մակերեսը որոշել ենք տերևների թղթային հետազոծի մեթոդով: 20 բույսի միջինացված տվյալները բերված են աղ. 1-ում:

Արդյունքներ և քննարկում: Ըստ աղ.1-ի տվյալների երևում է, որ Ալավերդու պայմաններում բույսում հյուսվածքները սկսվում է շուտ, բույսերը ավելի արագ են աճում, և ցողունները բարձր են:

Աղյուսակ 1. Դաղձի բուսափուլերի անցման տևողությունը Էկոլոգիական տարբեր պայմաններում, օր (2011-2013 թթ. միջինացված տվյալներ)

N	Աճելատեղ		Բույսերի աճման /հյուսվածք/ սկիզբ, ամիս և ամսաթիվ	Բույսերի բարձրություն,սմ	Բույսերի ծաղկման տևողություն օրերով		Մեկ բույսի տերևների		Մեկ բույսի զանգվածը, գր	
	Համայնք	Ծովի մակերևույթից բարձրություն, մ			Սկիզբ, 10-15%	Լրիվ ծաղկում, 70-75%	Թիվ, հատ	Մակերեսը, սմ ²	Վերագետնային զանգված	Արմատների զանգվածը
1	Ալավերդի	770	28.03±11	52±2.1	113±6	130±7	10±1.4	64±4.2	122±1.8	70±0.8
2	Փամբակ	1280	06.04±12	48±2.4	117±7	134±5	8±1.9	60±3.2	126±1.3	68±1.3
3	Մարգահովիտ	1800	13.04±8	47±3.2	120±8	140±7	7±1.6	58±2.1	130±1.8	67±1.8
4	Մայմեխ	2400	22.04±9	46±2.2	125±8	150±8	8±1.7	58±1.6	132±1.7	63±1.4

Բույսի վրա առաջանում են մեծ քանակությամբ մանր տերևներ, բուսափուլերի անցումը կատարվում է արագ: Արմատային զանգվածը համեմատաբար պակաս է վերագետնային զանգվածից: Բույսերի աճելատեղի ծովի մակերևույթից բարձրության ավելացման հետ՝ տերևների թիվը պակասում է, սակայն առաջանում են խոշոր տերևներ: Տարբեր է նաև բույսերի սաղարթի և արմատային զանգվածների մասսան՝ ավելանում է սաղարթի մասսան: Բոլոր փոփոխությունները պայմանավորված են հողի և մթնոլորտի ջերմության ու խոնավության փոփոխմամբ՝ աճելատեղի Էկոլոգիական բաղադրիչներով: Ծովի մակերևույթից ցածր բարձրության վրա ջերմաստիճանը հողում և օդում բարձր է, իսկ խոնավությունը՝ պակաս: Հողը հումուսով համեմատաբար աղքատ է: Ուսումնասիրել ենք դաղձում որոշ ԾՄ քննակական և որակական տվյալները տարբեր աճելատեղերում՝ Ալավերդի, Փամբակ, Մարգահովիտ (աղ. 2): Ստացված արդյունքների անալիզը ցույց է տալիս, որ Ալավերդու պայմաններում դաղձում ամենից շատը երկաթն է՝ 54.0 մգ/կգ, ապա Zn՝ 52.4, վերջին տեղում է Co: Փամբակում՝ ամենից շատ Zn է, քիչ՝ Mo և Co, Մարգահովիտում նորից շատ է Zn (78 մգ/կգ), ամենից պակաս ցուցանիշը նկատվել է՝ Mo (0.77 մգ/կգ): Ըստ աճելատեղերի՝ ԾՄ քննակական պարունակությունը փոփոխվում է, որը նաև ԾՄ որակի դրսևորման ցուցանիշ է: Բոլոր աճելատեղերում ծանր մետաղներից շատ են Zn, Fe, Cu, համեմատաբար քիչ՝ Co և Cd:

Աղյուսակ 2. ԾՄ առավելագույն քանակությունը դաղձում Էկոլոգիական տարբեր պայմաններում, մգ/կգ, 2012-2013 թթ.

N	Աճելատեղ		Ծանր մետաղներ							
	Համայնք	Ծովի մակերևույթից բարձրությունը, մ	Zn	Fe	Cu	Ni	Pb	Mo	Cd	Co
1	Ալավերդի	800	52.4	54.0	21.7	4.9	2.46	2.1	1.7	0.8
2	Փամբակ	1300	73.5	52.1	20.2	8.2	8.3	2.1	2.2	1.1
3	Մարգահովիտ	1800	78.0	47.8	20.8	3.9	14.2	0.77	4.1	4.0

Այսպիսով, ԾՄ քննակը և որակը փոփոխվում են ըստ բույսերի աճելավայրի, որը պայմանավորված է ապարների հողմնահարման և հողառաջացման բաղադրիչներով և մայր ապարով, որի վրա առաջացրել է հողը, հողից բույսում ԾՄ թափանցելու գաղթի գործոններով:

Ուսումնասիրությունների արդյունքում եկել ենք հետևյալին: Տարբեր էկոլոգիական պայմաններում փոխվում են դաղձի բույսերում հյուսթաշարժի սկիզբը, բուսափուլերի անցման տևողությունը, տերևների քանակը և մեծությունը, վերգետնյա և ստորգետնյա զանգվածը, բուսափուլերի անցման տևողությունը, ընդ որում՝ ցածր բարձրության վրա բույսերը առաջացնում են բարձր ցողուն, շատ տերևներ, բայց փոքր չափսերով, արմատային սիստեմի զանգվածը համեմատաբար գերազանցում է սաղարթի զանգվածին, բուսափուլերը արագ են անցնում: Ըստ ածելատեղերի փոխվում է ՆՄ քանակը և որակը, սակայն բոլոր ածելատեղերում դաղձի բույսում շատ են Zn, Fe, Cu և Pb, քիչ՝ Co և Cd:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Եղոյան Ռ.Յ., Բայրամյան Լ.Ե., Վարդանյան Չ.Ս. Լոռու մարզի վայրի համեմունքային և ուտելի բույսերի տեսակային կազմի մոնիթորինգ ԳՊՄ-ի գիտական նստաշրջանի նյութեր, Գյումրի, էջ 34-39, 2008:
2. Եղոյան Ռ.Յ., Հովակիմյան Ժ.Ա. Ավելուկի կենսաբանական առանձնահատկությունները և տնտեսական նշանակությունը Լոռու մարզում, Ե., Չանգակ հրատ., 129 էջ, 2004:
3. Եղոյան Ռ.Յ., Եղոյան Տ.Վ., Հովսեփյան Տ.Ս., Սարոյան Դ.Ա. Ծանր մետաղների՝ Se, Mn, Zn-ի քանակի և որակի գաղթի ուսումնասիրությունը վայրի մոշենու տարբեր օրգաններում և ածելատեղի հողում, Ազրոգիտություն, N1-2, էջ 37-40, 2013:
4. Ղանդիյան Դ.Ա., Բարսեղյան Ա.Ս. Հայաստանի վայրի ուտելի, համեմունքային, բանջարաբույսերի գենոֆոնդը, Ե., 47 էջ, 1999:
5. Թախտաջյան Ա.Լ. և Ֆյոդորով Ա.Ա. Երևանի ֆլորա изд-во АН Арм. ССР, с. 382-406, 1945.
6. Априкян С.В. Краткая история использования полезных растений флоры Армении с древних веков до нашего времени. Флора растений и растительные ресурсы Арм. ССР. Сб. Науч. труд., вып. 8., с. 171-194, 1981.
7. Зироян А.Н. Эколого-биологическая оценка растительности Армении. Ереван, Издательский дом “Лусабац”, 353с., 2008.
8. Сагателян А.К. Особенности распределения тяжелых металлов на территории Армении, Ереван, 283 с., 2004.
9. Степанян В.Е., Галстян М.А., Азарян С.Н., Ханбян М.В., Авакян А.А. Эколого-геологические и социально-экологические основы оценки природно-техногенных негативных изменений территории Армении. Ереван, Асогик, 491с., 2011.
10. Унанян А. Накопление тяжелых металлов в полевых культурах, возделываемых в окрестностях Алавердского горно-металлургического завода “Агронаука”, Ереван, 3-4, с. 132-134, 2010.
11. Edoyan R.A., Edoyan T.V. The smog of heavy metals (Ni, Zn, Cu, Pb) in the vegetative organs, harvest and growing soil of potatoes wheat and wild blackberries Pulsed University Publishing House of Suceava, Food and environment safety year, XI, 2, p. 38-43, 2012.
12. Merian E.A. Effect of heavy metal pollution on plants, Chemosphere, 11, Issue 4, 30-31p., 1982.

Ստացվել է 26.06.2014



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 4(66), 2014

ՈՒՍԱՆՈՂՆԵՐԻ ԿԱՐԴԻՈՅԵՍՈՂԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԸՆՆԱԿԱՆ ՍԹՐԵՍԻ ԵՎ ԱՐՈՄԱԹԵՐԱՊԻԱՅԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Հ.Տ. ԱԲՐԱՅԱՍՅԱԼ

Երևանի պետական լսարան, մարդու և կենդանիների ֆիզիոլոգիայի ամբիոն
Ah200588@gmail.com

Ուսումնասիրվել են ուսանողների կենտրոնական հեմոդինամիկայի ցուցանիշների փոփոխությունները ընկալման սթրեսի և արոմաթերապիայի պայմաններում: Քննական սթրեսն ուղեկցվում է կարդիոհեմոդինամիկայի ցուցանիշների արտահայտված փոփոխություններով, որոնք վկայում են վեգետատիվ նյարդային համակարգի սիմպաթիկ օղակի ակտիվացման մասին: Վերջինս արտահայտվում է ստուգիչ խմբի հետազոտվողների սրտի կծկումների հաճախության, զարկերակային ճնշման բաղադրիչների համապատասխան փոփոխություններով: Նարնջի եթերային յուղի կիրառումը նպաստում է օրգանիզմի հարմարողական-փոխհատուցողական մեխանիզմների ակտիվացմանը, ինչի մասին են վկայում ընկալման փորձնական խմբի հետազոտվողների ուսումնասիրվող ցուցանիշների դիտվող առավել մեղմ փոփոխությունները կամ դրանց բացակայությունը ստուգիչ խմբի համեմատությամբ:

Արոմաթերապիա – ընկալման սթրես – զարկերակային ճնշում – սրտի կծկումների հաճախություն – հարմարողական մեխանիզմներ

Исследовались изменения показателей центральной гемодинамики студентов в условиях экзаменационного стресса и ароматерапии. Экзаменационный стресс сопровождается выраженными сдвигами показателей гемодинамики, свидетельствующими об активации симпатического звена вегетативной нервной системы. Последнее выражается соответствующими изменениями частоты сердечных сокращений и составляющих артериального давления у испытуемых контрольной группы. Использование эфирного масла апельсина перед экзаменом способствует активации адаптивно-компенсаторных механизмов организма, свидетельством чего являются менее выраженные изменения или их отсутствие у студентов экспериментальной группы по сравнению с контролем.

Ароматерапия – экзаменационный стресс – артериальное давление – частота сердечных сокращений – адаптационные механизмы

Changes of students' central hemodynamic parameters in condition of examination stress and aromatherapy were investigated. Examination stress is accompanied by expressed changes of hemodynamical parameters, which indicate the activation of the sympathetic component of VNS. The latter is expressed by the corresponding changes of heart rate and components of blood pressure of examinees of the control group. Using the orange ethereal oil before the exam contributes to the activation of adaptive-compensatory mechanisms of the organism. This is proved by less expressed or by absence of changes of the experimental group students' investigated parameters compared to the control group.

Aromatherapy – examination stress – heart rate – blood pressure – adaptive mechanisms

Ներկայիս մասնագիտական գործունեության առաջատար առանձնահատկություններից են տեղեկատվական զգալի ծանրաբեռնվածությունները, որոնք պարբերաբար ուղեկցվում են քննություններով պայմանավորված հոգեհուզական լարվածությամբ: Հարկ է նշել, որ ուսումնական գործընթացը բնութագրող գործոնների շարքում իր ազդեցության լայնամաշտաբությամբ և բացասական հետևանքներով առաջնային տեղ է զբաղեցնում քննական սթրեսը, որի հիմնական "թիրախը" համարվում են ուսանողները [3, 13]:

Քննական սթրեսը հանգեցնում է աշխատանքի, հանգստի, սնման ռեժիմի խանգարման, սակավաշարժության զարգացման, իմունիտետի թուլացման, քրոնիկական հոգնածության համախտանիշի ձևավորման, ուսման առաջադիմության անկման և ի վերջո կարող է օրգանիզմում ախտաբանական գործընթացների առաջացման պատճառ հանդիսանալ [1, 4, 5, 9, 11]: Դրա հետ կապված վերջին տարիներին ավելի մեծ ուշադրություն է դարձվում ուսանողների օրգանիզմի ֆիզիոլոգիական համակարգերի ձևաբանագործառական վիճակի ուսումնասիրությանը ԲՈՒՀ-ում սովորելու ընթացքում և հատկապես քննաշրջանում, ինչպես նաև տարբեր բնույթի բացասական գործոններին արագ և արդյունավետ արձագանքելու զարգացմանն ուղղված միջոցառումների կիրառմանը [2, 8]:

Ներկայումս հոգնածության ձևավորման կանխարգելման, նյարդային լարվածության վերացման, մտավոր և ինտելեկտուալ ունակությունների զարգացման, աշխատունակության բարձրացման, սիրտ-անոթային և օրգանիզմի այլ համակարգերի աշխատանքի կարգավորման ոչ ավանդական մեթոդների (ֆիտո-, երաժշտաթերապիա, ֆիզիկական կուլտուրա) շարքում աստիճանաբար մեծ կիրառություն է ձեռք բերում արոմաթերապիան [7]: Վերջինս նպաստում է հուզական վիճակի կայունացմանը, ակտիվացնող ազդեցություն է թողնում կենտրոնական նյարդային համակարգի (ԿՆՀ) վրա, թուլացնում ծանրաբեռնվածությունը մարդու օրգանիզմի օրգան-համակարգերի վրա, թողնում է հակասթրեսային ազդեցություն և այլն [10]:

Համընդհանուր ֆիզիոլոգիական պատկերացումների համաձայն օրգանիզմի գործառական վիճակը առավել հարմար է գնահատել ըստ սիրտ-անոթային համակարգի ցուցանիշների փոփոխությունների, քանի որ այն առավել զգայուն է տարբեր բնույթի անբարենպաստ գործոնների նկատմամբ: Ուստի տվյալ հետազոտության նպատակն է եղել ուսումնասիրել ուսանողների կարդիոհեմոդինամիկայի ցուցանիշների փոփոխությունները քննական սթրեսի և արոմաթերապիայի ազդեցության պայմաններում:

Նյութ և մեթոդ: Հետազոտվել են ԵՊՀ կենսաբանության ֆակուլտետում սովորող 60 ուսանողներ: Հետազոտվողները բաժանվել են երկու խմբի՝ ստուգիչ (30 ուսանող) և փորձնական (30 ուսանող): Հետազոտությունները կատարվել են երեք փորձարարական իրավիճակներում. 1. ուսումնական կիսամյակի համեմատաբար հանգիստ օր (զրանցվել է ֆիզիոլոգիական նորման), 2. քննությունից առաջ, 3. քննությունից հետո:

Փորձնական խմբի ուսանողները քննությունից առաջ 20 րոպե տևողությամբ գտնվել են փակ սենյակում, որտեղ արումալամպի միջոցով կիրառվել է նարնջի եթերային յուղի բույրը (ֆիրմա «Վիվասան», Շվեյցարիա):

Երեք փորձարարական իրավիճակներից յուրաքանչյուրում հաշվարկվել են կենտրոնական հեմոդինամիկայի հիմնական ցուցանիշները: Սիստոլային (ՍՉՃ), դիաստոլային (ԴՉՃ) զարկերակային ճնշումները և սրտի կծկումների հաճախությունը (ՍԿՀ) չափվել են «BALANCE KH 8097» մակնիշի էլեկտրոնային ճնշաչափով:

Հատուկ բանաձևերով հաշվարկվել են՝արյան սիստոլային (ՍԾ) և րոպեական ծավալները (ԱՐԾ), անոթազարկային (ԱՃ) և միջին դինամիկական ճնշումները (ՄԴՃ), արյան շրջանառության ինքնակարգավորման տիպը (ԱՇԻՏ), արյան շրջանառության հարմարողականության պոտենցիալը (ՀՊ), արյան շրջանառության արդյունավետության գործակիցը (ԱՇԱԳ):

Ստացված տվյալները եկթարկվել են վիճակագրական վերլուծության «Statistica 10» ծրագրային փաթեթի միջոցով, հավաստիությունը որոշվել է ըստ Ստյուդենտի *t* չափանիշի:

Արդյունքներ և քննարկում: Ֆիզիոլոգիական հետազոտությունների արդի փուլում ընդգծվում է սթրեսային ռեակցիաների ուսումնասիրման անհատական մոտեցման անհրաժեշտությունը, քանի որ միջին վիճակագրական տվյալների ստացման դեպքում հոգեբանական կամ ֆիզիոլոգիական ցուցանիշներով տարբերվող առանձին անհատների՝ սթրեսի նկատմամբ պատասխանի ընդհանուր պատկերը փոխվում է: Դրա հետ կապված ըստ կարգավորող համակարգերի լարվածության մակարդակի բոլոր հետազոտվողները բաժանվել են երեք խմբի՝ վագո-, նորմո- և սիմպաթոտոնիկներ:

Կարդիոհեմոդինամիկայի ցուցանիշների ուսումնասիրությունը նորմայում ցույց է տվել գրեթե հավասար մակարդակ երկու խմբերի հետազոտվողների մոտ: Ամենայն

հավանականությամբ դա պայմանավորված է նրանով, որ բոլոր հետազոտվողները գտնվում են միջավայրային և հոգեացողական միատեսակ պայմաններում, որոնցում օրգանիզմի հարմարումն առաջ է բերում վեգետատիվ ակտիվության միանման դրսևորումներ [6, 14]:

Նախաքննական շրջանում դիտվել է ՍԿՅ-ի հավաստի մեծացում հետազոտվողների բոլոր խմբերում: Ստուգիչ խմբում ՍԿՅ-ի աճը վագոտոնիկների մոտ կազմել է 33.87% ($p < 0.001$), նորմոտոնիկներինը՝ 29.29% ($p < 0.001$), իսկ սիմպաթոտոնիկներինը՝ 42.16% ($p < 0.001$), ինչը վկայում է սիմպաթիկ համակարգի ընդհանուր ակտիվացման մասին (աղ. 1): Նախաքննական շրջանում փորձնական խմբի հետազոտվողների ՍԿՅ-ի փոփոխությունները եղել են շատ ավելի թույլ արտահայտված ստուգիչ խմբի համեմատությամբ: Այսպես, վագոտոնիկների ենթախմբում ՍԿՅ-ն ավելացել է ընդամենը 7.14%-ով ($p < 0.001$), նորմոտոնիկների մոտ՝ 7.13%-ով ($p < 0.05$), իսկ սիմպաթոտոնիկներինը՝ 12.96%-ով ($p < 0.001$): Նշված փոփոխությունները ևս վկայում են հոգեհուզական լարվածության ազդեցությամբ ՎՆՅ-ի սիմպաթիկ կոնտուրի ակտիվացման մասին, որը, սակայն, եղել է շատ ավելի չափավոր ստուգիչ խմբի համեմատությամբ, ինչը պայմանավորված է նարնջի եթերային յուղի կանոնավորող ազդեցությամբ (աղ. 1):

Ստուգիչ խմբում ՍԿՅ-ի մեծացումն ուղեկցվել է զարկերակային ճնշման (ՉՃ) բոլոր բաղադրիչների աճով: Այսպես, վագոտոնիկների մոտ ՍՉՃ-ի, ԴՉՃ-ի, ԱՃ-ի և ՄԴՃ-ի աճը կազմել է 5.48% ($p < 0.05$), 3.86% ($p < 0.05$), 12.67% ($p < 0.05$), 5.82% ($p < 0.05$), նորմոտոնիկների մոտ՝ 15.07% ($p < 0.001$), 11.61% ($p < 0.001$), 6.37%, 17.24% ($p < 0.001$), սիմպաթոտոնիկների մոտ՝ 12.47% ($p < 0.001$), 4.82%, 28.84% ($p < 0.05$), 7.86% ($p < 0.01$) համապատասխանաբար (աղ. 1):

Ամենայն հավանականությամբ սթրեսային իրավիճակում ՉՃ-ի ցուցանիշների տարաբնույթ փոփոխությունների պատճառներից է սրտային արտամղման և ծայրամասային անոթային դիմադրության միջև եղած ներդաշնակության խախտումը: ՉՃ-ի բաղադրիչների բարձրացումը պայմանավորված է գլխավորապես սրտամկանի աշխատանքի ուժեղացմամբ և կարգավորող մեխանիզմների սիմպաթիկ օղակի ակտիվացմամբ, ինչը վկայում է սթրեսային իրավիճակներում օրգանիզմի փոխհատուցողական մեխանիզմների աղեկված մոբիլիզացման մասին [4]: Սթրեսային իրավիճակում զարկերակային հիպերթենզիայի ձևավորման գործընթացում գլխավոր դերը պատկանում է ադրեներգիկական մեխանիզմներին, լիմբիա-ցանցային համալիրին և ենթատեսաթմբի ու նշահամալիրի հուզածին գոտիներին [12]:

Փորձնական խմբում նախաքննական շրջանում ՉՃ-ի բաղադրիչների փոփոխությունները եղել են աննշան և բազմաբնույթ: Վագոտոնիկների խմբում ՍՉՃ-ի և ԱՃ-ի ցուցանիշները նվազել են 1.04%-ով և 5.13%-ով՝ շարունակելով տատանվել նորմայի սահմաններում, ԴՉՃ-ն ավելացել է ընդամենը 2.38%-ով, իսկ ՄԴՃ-ն գործնականորեն չի փոխվել: Նորմոտոնիկների ենթախմբում ՉՃ-ի բոլոր բաղադրիչների արժեքները նորմայի համեմատ գործնականորեն չեն փոխվել: Սիմպաթոտոնիկների ՍՉՃ-ի, ԴՉՃ-ի, ՄԴՃ-ի արժեքներն աննշան ավելացել են, իսկ ԱՃ-ն չի փոխվել (աղ. 1): Ստացված տվյալները վկայում են, որ նախաքննական շրջանում փորձնական խմբի հեմոդինամիկայի ցուցանիշները վիճակագրորեն հավաստի փոփոխությունների չեն ենթարկվել:

Արյան շրջանառության գործառական վիճակի գնահատման համար մեծ նշանակություն ունի սթրեսածին իրավիճակներում ՍԿՅ-ի և առավելագույն ՉՃ-ի փոփոխությունների զուգահեռությունը, ինչը բնութագրվում է ԱՇԱԳ-ով: Նախաքննական շրջանում սիրտ-անոթային համակարգի կարգավորման մեխանիզմներում սիմպաթիկ ազդեցությունների գերակայման մասին է վկայում նաև ԱՇԱԳ-ի փոքրացումը հետազոտվողների բոլոր խմբերում, սակայն ի տարբերություն ստուգիչ խմբի, փորձնական խմբում դրանք եղել են շատ ավելի թույլ արտահայտված (աղ. 1):

Ուսումնասիրված ցուցանիշների նման դինամիկան վկայում է եթերային յուղի օրգանիզմի սիմպաթ-ադրենալային համակարգի վրա ունեցած կայունացնող ազդեցության մասին, ինչպես նաև հարմարողական-փոխհատուցողական մեխանիզմների ակտիվացման վառ դրսևորում է:

Նախաքննական շրջանում ստուգիչ խմբի վագո- և սիմպաթոտոնիկների ենթախմբերում ՍԾ-ի արժեքները տատանվել են բնականոն մակարդակների տիրույթում, ընդ որում երկու ենթախմբերում էլ փոփոխությունները եղել են ոչ հավաստի: Փորձնական խմբի հետազոտվողների մոտ ՍԾ-ի ակնառու փոփոխություններ նույնպես չեն նկատվել (աղ. 1):

Աղյուսակ 1. Ուսանողների կարդիոհեմոդինամիկայի ցուցանիշների փոփոխությունները բնական մտահուզական լարվածության պայմաններում

	Ստուգիչ խումբ			Փորձնական խումբ			
	1	2	3	1	2	3	
վազոտոնիկներ	ՍԿՅ (գ/ր)	74.51±2.82	99.75±5.39***	78.88±3.18***	70.01±7.04	75.02±8.53***	72.25±7.65***
	ՍՁՃ (մմ ս.ս.)	111.01±2.05	117.10±3.88*	110.8±2.7*	103.08±3.14	102.01±3.22	101.53±1.57
	ՂՁՃ (մմ ս.ս.)	74.50±2.81	77.38±4.06*	75.75±2.29*	63.50±5.45	65.01±2.86	63.50±1.73
	ՍԾ (մլ)	57.53±2.43	59.01±4.59	60.54±1.56	60.14±13.41	63.34±1.36	64.69±1.96*
	ԱՐԾ (լ)	4.35±0.15	5.81±0.51**	4.77±0.21**	4.58±0.68	4.75±0.44	4.66±0.39
	ԱՃ (մմ ս.ս.)	35.51±1.75	40.01±5.22*	38.01±1.71	39.01±3.22	37.01±1.65	38.01±2.66
	ՄՂՃ (մմ ս.ս.)	90.22±2.36	95.47±3.03*	89.07±2.35*	80.17±4.31	80.91±2.91	79.84±1.01
	ՅՊ (պ.մ.)	1.99±0.08	2.38±0.81***	2.02±0.07***	1.73±0.11	1.80±0.14	1.74±0.09*
	ԱՇԻՏ (պ.մ.)	102.81±3.91	78.81±4.91**	92.98±3.76**	91.67±12.89	87.38±8.85	88.62±7.69
ԱՇԱԳ	1.49±0.21	1.17±0.31**	1.40±0.49	1.47±0.24	1.36±0.41*	1.40±0.19	
Նորմոտոնիկներ	ՍԿՅ (գ/ր)	79.44±0.95	102.71±3.30***	87.28±1.78***	77.01±3.52	82.50±3.75*	78.83±2.04**
	ՍՁՃ (մմ ս.ս.)	112.71±1.74	129.70±3.17***	118.61±3.45***	109.33±6.87	109.33±11.61	108.17±10.69
	ՂՁՃ (մմ ս.ս.)	74.22±1.84	82.83±1.65**	76.56±1.61*	68.50±5.38	69.01±8.72	68.01±8.16
	ՍԾ (մլ)	59.99±2.10	53.45±1.95*	58.85±1.46*	63.63±5.11	63.09±3.98	62.54±5.55
	ԱՐԾ (լ)	4.76±0.16	5.42±0.31*	5.16±0.19*	4.82±0.55	5.21±0.41	5.01±0.37
	ԱՃ (մմ ս.ս.)	38.44±2.37	40.89±2.95	38.67±1.37	40.83±6.07	40.33±4.58	40.17±3.49
	ՄՂՃ (մմ ս.ս.)	90.75±1.36	106.40±1.92***	93.18±1.34***	86.07±5.29	86.34±9.81	85.27±9.17
	ՅՊ (պ.մ.)	2.05±0.04	2.64±0.08***	2.19±0.04***	1.92±0.07	1.98±0.21	1.95±0.21
	ԱՇԻՏ (պ.մ.)	93.47±2.13	87.66±3.02*	88.38±2.72	90.01±10.16	84.35±9.64	86.37±11.51
ԱՇԱԳ (պ.մ.)	1.42±0.25	1.26±0.11**	1.36±0.19	1.42±0.18	1.33±0.30	1.37±0.17	
սիմպաթոտոնիկներ	ՍԿՅ (գ/ր)	80.9±1.29	115.01±7.04***	88.91±2.25***	75.60±2.67	85.40±4.79***	80.41±1.55***
	ՍՁՃ (մմ ս.ս.)	115.51±1.81	129.91±2.16***	118.01±1.77***	114.60±4.56	118.01±5.85***	115.01±4.81**
	ՂՁՃ (մմ ս.ս.)	78.81±1.56	82.61±3.47	80.50±2.65	72.61±3.91	75.81±8.34	72.81±5.49*
	ՍԾ (մլ)	56.40±1.45	60.08±4.31	57.01±1.71	62.01±4.49	60.38±6.48	63.01±4.33*
	ԱՐԾ (լ)	4.59±0.14	6.94±0.67**	5.08±0.23**	4.69±0.44	5.14±0.51**	4.98±0.19
	ԱՃ (մմ ս.ս.)	36.72±1.53	47.31±4.71*	38.05±1.44*	42.01±5.52	42.22±4.55	42.22±0.77
	ՄՂՃ (մմ ս.ս.)	94.58±1.48	102.01±1.85**	96.06±1.85**	90.66±3.19	93.95±7.02*	91.14±5.08**
	ՅՊ (պ.մ.)	2.10±0.04	2.76±0.09***	2.29±0.05***	2.05±0.15	2.23±0.22***	2.11±0.19***
	ԱՇԻՏ (պ.մ.)	97.01±2.85	74.61±6.02**	90.07±4.01**	96.22±7.32	90.17±7.74*	90.47±5.28
ԱՇԱԳ (պ.մ.)	1.43±0.24	1.13±0.13**	1.33±0.17	1.52±0.41	1.38±0.15**	1.43±0.20	

Ծանոթություն՝ *, p<0.05, **, p<0.01, ***, p<0.001
 1-նորմա, 2- բնական լարվածության առաջ, 3-բնական լարվածության հետո

ԱՐԾ-ի արժեքը հետազոտվողների բոլոր խմբերում բարձրացել է, սակայն տարբեր աստիճանի արտահայտվածությամբ՝ ստուգիչ խմբի վազոտոնիկների ենթախմբում 25.13%-ով (p<0.01); նորմոտոնիկներինը՝ 13.86%-ով (p<0.05); սիմպաթոտոնիկներինը՝ 51.19%-ով (p<0.01): Փորձնական խմբում ԱՐԾ-ի ավելացումը կազմել է 3.71%, 8.09% և 9.59% (p<0.01) համապատասխանաբար վազո-, նորմո- և սիմպաթոտոնիկների ենթախմբերում (աղ. 1): Արյան ռոպտեական ծավալի ավելացումը նախաբնական շրջանում ՍԾ-ի շատ թույլ դինամիկայի ֆոնի վրա տեղի է ունենում ՍԿՅ-ի մեծացման հաշվին:

Նախաբնական շրջանում հետազոտվողների բոլոր խմբերում գերակշռում է արյան շրջանառության ինքնակարգավորման սրտային տիպը (ԱՇԻՏ<90 պ.մ.) այն դեպքում, երբ նորմալում ԱՇԻՏ-ի մակարդակը բոլոր հետազոտվողների մոտ վկայում է արյան շրջանառության ինքնակարգավորման սիրտ-անոթային տիպի գերակշռման մասին (ստուգիչ խմբի վազոտոնիկների մոտ ԱՇԻՏ-ն նորմալում կազմել է 102.81±3.91 պ.մ., նորմոտոնիկներինը՝ 93.47±2.13 պ.մ., իսկ սիմպաթոտոնիկներինը՝ 97.01±2.85 պ.մ.; փորձնական խմբում՝ 91.67±12.89 պ.մ., 90.01±10.16 պ.մ., 96.22±7.32 պ.մ. համապատասխանաբար վազո-, նորմո- և սիմպաթոտոնիկների մոտ):

Նորմալում բոլոր հետազոտվողների մոտ սիրտ-անոթային ԱՇԻՏ-ն ՅՊ-ի բնական հարմարողական փոփոխությունների մակարդակում (ՅՊ<2.1) գտնվող արժեքների ֆոնի վրա վկայում է գործառական համակարգերի մեծ շարժունության, հարմարողական մեխանիզմների ակտիվության մասին: Նախաբնական շրջանում ԱՇԻՏ-ի մակարդակի նվազումն (հատկապես ստուգիչ խմբում) արտացոլում է հարմարողական մեխանիզմների առավելագույն մոբիլիզացման ուժգնությունը: Վերջինիս մասին է վկայում նաև ՅՊ-ի մակարդակի մեծացումը, որը, սակայն, փորձնական խմբի հետազոտվողների մոտ ի տարբերություն ստուգիչ խմբի տատանվել է բնականոն արժեքներին շատ մոտ տիրույթում (աղ. 1):

Յետքննական շրջանում հեմոդինամիկայի ուսումնասիրված ցուցանիշների մեծությունները երկու խմբերում էլ գրեթե վերադարձել են ելակետային մակարդակներին, ինչը քննական լարվածության պայմաններում օրգանիզմի հարմարողական-փոխհատուցողական հնարավորությունների ակտիվ մոբիլիզացիայի հետևանք է (աղ. 1):

Այսպիսով, ստացված տվյալներից հետևում է, որ եթե փորձնական խմբում ուսումնասիրված ցուցանիշների թույլ տատանումները քննաշրջանում և հետքննական շրջանում դրանց տատանումը նորմայի սահմաններում նարնջի եթերային յուղի ՎՆՅ-ի պարասիմպաթիկ մեխանիզմների ակտիվացման, կենտրոնական և ենթակեղևային կենտրոնների գործունեությունը կարգավորող ադրեցոլորինների հետևանք են, ապա ստուգիչ խմբում քննական սթրեսի հարթահարումը հետազոտվողներին տրվում է շատ բարձր ֆիզիոլոգիական գնով: Նրանց մոտ օրգանիզմն ակտիվացնում է սեփական հակասթրեսային մեխանիզմները, որոնք արտացոլվում են հարմարողական-փոխհատուցողական մեխանիզմների առավելագույն մոբիլիզացմամբ, պահուստային հնարավորությունների ակտիվ օգտագործմամբ, ինչը, ցավոք, չի կարող չանդրադառնալ ուսանողների հետագա մասնագիտական գործունեության և ի վերջո նաև առողջության վրա:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Байгужина О.В.* Особенности адаптивных реакций вегетативной нервной системы и нейро-динамических процессов организма студентов 19-20 лет в зависимости от типа ментальной нагрузки. Автореф. дисс. к.б.н. Челябинск. 24с., 2008.
2. *Беляев А.Ф., Ширяева Е.Е., Кузнецова Г.В.* Немедикаментозная терапия как основа восстановительной медицины. Тихоокеанский медицинский журнал, 3, с.88-91, 2008.
3. *Бусловская Л.К., Рыжкова Ю.П.* Адаптационные реакции у студентов при экзаменационном стрессе. Научные ведомости, серия Естественные науки, 21, 116, вып. 17, с. 46-52, 2011.
4. *Деваев Н.П.* Роль экзаменационного стресса в изменениях вариабельности ритма сердца и биоэлектрической активности головного мозга у студентов медицинского колледжа. Автореф. дисс. к.б.н. Ярославль. 263с., 2011.
5. *Кривобокова В.А.* Влияние экзаменационного стресса на секреторные показатели гастродуоденального отдела желудочно-кишечного тракта у студентов в зависимости от вегетативного статуса. Автореф. дисс. к.б.н. Челябинск. с.4-12, 2010.
6. *Панкова Н.Б.* Патологический анализ влияния факторов риска образовательной среды на функциональное состояние организма учащихся: донозологическое исследование. Автореф. дисс. д.б.н. М., 225 с., 2009.
7. *Самсонова Г.А.* Эффективность методов музыкальной терапии в программах восстановительной коррекции практически здоровых студентов с выявленными психофизиологическими отклонениями. Автореф. дисс. д.п.н. М., 38с., 2010.
8. *Сафонова В.Р., Шаламова Е.Ю.* Параметры вариабельности сердечного ритма студентов Северного медицинского вуза при экзаменационном стрессе. Экология человека, 8, с.11-16, 2013.
9. *Статуева Л.М.* Динамика вариабельности сердечного ритма студентов и школьников Арзамаса в процессе учебной нагрузки. Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, 4, с.82-87, 2007.
10. *Шутова С.В.* Ароматерапия: физиологические эффекты и возможные механизмы. Вестник ТГУ, 18, 4, с.1330-1336, 2013.
11. *Щербатых Ю.В.* Вегетативные проявления экзаменационного стресса. Автореф. дисс. д.б.н. СПб., 32 с., 2001.
12. *Юматов Е.А., Кузьменко В.А., Бадиков В.И. и др.* Экзаменационный эмоциональный стресс у студентов. Физиология человека, т. 27, 2, с.104-111, 2001.
13. *Balanos G.M., Phillips A.C., Frenneaux M.P., McIntyre D., Lykidis C., Griffin H.S., Carroll D.* Metabolically exaggerated cardiac reactions to acute psychological stress: The effects of resting blood pressure status and possible underlying mechanisms. Biol. Psychol. PMID: 20541585, 2010.
14. *Lucini D., Di Fede G., Parati G., Pagani M.* Impact of chronic psychosocial stress on autonomic cardiovascular regulation in otherwise health subjects. Hypertension, 46, p.1201-1206, 2005.

Ստացվել է 27.06.2014



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 4(66), 2014

**ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ ԲՈՒԾՎՈՂ ԷԴԻԼԲԱԵՎՅԱՆ ՑԵՂԻ ՈՉԽԱՐՆԵՐԻ
ԳԵՆԵՏԻԿԱԿԱՆ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐ ԸՍՏ ՏՐԱՆՍՖԵՐԻՆԻ ԵՎ
ՑԵՐՈՒՍՊԼԱՅՄԻՆԻ ՍԱՐԿԵՐՆԵՐԻ**

**ՅՈՒ.Գ.ՍԱՐՍԱՐՅԱՆ, Մ.Վ.ԲԱՂՎԼՅԱՆ, Չ.Ս.ՓԱՍԲՈՒԽՉՅԱՆ,
Լ.Գ.ՏԵՐ-ԻՍԱՀԱԿՅԱՆ**

Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարան
badalyan.manvel@mail.ru

Ուսումնասիրվել են Ռուսաստանի Դաշնությունից Հայաստան ներմուծված եղիբաևյան ցեղի ոչխարների ալելոտիպերն ու գենոտիպերը ըստ տրանսֆերինի (Tf) և ցերուլոպլազմինի (Cp) գենետիկական մարկերների:

Տրանսֆերին – ցերուլոպլազմին – լոկուս – ալել – գենոտիպ

Изучалось строение аллелотипов и генотипов по генетическим маркерам трансферрина (Tf) и церулоплазмину (Cp) у овец эдилбаевской породы, завезенных в Армению из Российской Федерации.

Трансферрин – церулоплазмин – локус – аллель – генотип

The structure of allelotypes and genotypes on the basis of genetic markers of transferrin (Tf) and ceruloplasmin (Cp) of Edilbay breed of sheep delivered to Armenia from the Russian Federation was studied.

Transferrin – ceruloplasmin – locus – allele – genotype

Անասնաբուծության վարման արդյունավետությունը մեծ մասամբ պայմանավորված է ճյուղում տարվող բուծման և տոհմաընտրասերման աշխատանքներով, որոնց մոտեցումները գիտության զարգացմանը համահունչ փոխվում և կատարելագործվում են:

Միևնույն ժամանակ ընտրասերման գործընթացի կանխորոշումը և առավելագույնս կառավարելի դարձնելը կախված է նաև պոպուլյացիաների գենետիկական կառուցվածքի, առանձին լոկուսների և ալելների ու տնտեսական օգտակար հատկանիշների միջև առկա կապի վերաբերյալ տեղեկացվածության աստիճանից:

Վերջին ժամանակներս գյուղատնտեսական կենդանիների ընտրասերման աշխատանքներում կիրառվում են նոր գենետիկական մեթոդներ, որոնց հիմքում ընկած են պոլիմորֆ գենետիկական դետերմինացիայի համակարգերը (արյան խմբեր, պոլիմորֆ սպիտակուցներ, սատելիտային ԴՆԹ), որոնք համարվում են գենետիկորեն պայմանավորված հատկանիշներ [7]:

Նշված պոլիմորֆ համակարգերից սպիտակուցների կենսաքիմիական բազմազանությունը մի շարք առանձնահատկությունների շնորհիվ համարվում է շատ արդիական:

Բազմաթիվ ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ գյուղատնտեսական կենդանիների սպիտակուցների կեսից ավելին պոլիմորֆ է, կամ այն սինթեզող գենն ունի երկու կամ ավելի ալել [1]:

Հայտնի է, որ իզոֆերմենտները ստացել են «կառուցվածքային գեների կենսա-քիմիական մարկերներ» անվանումը, որոնց բազմակողմանի ուսումնասիրությունը հիմք կհանդիսանա Հայաստանում մոլեկուլային կամ մարկերային ընտրասերման զարգացման համար:

Նյութ և մեթոդ: Փորձնական ուսումնասիրությունները կատարվել են 2013թ. Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանի գենետիկայի և կենսատեխնոլոգիայի լաբորատորիայում: Արյան փորձամուշները վերցվել են «Արա Լեռ» ոչխարաբուծական տոհմային տնտեսությունում բուծվող 2-3 տարեկան 40 գլուխ եղիբակյան ցեղի ոչխարների լծային երակից, հել ակտիվատոր պարունակող վակուումային փորձանոթների միջոցով:

Մակարդված արյունը ենթարկվել է ցենտրիֆուգման (5 րոպե, 6000 պ/րոպե)՝ արյան շիճուկն անջատելու նպատակով:

Էլեկտրոֆորեզի միջոցով ուսումնասիրվել է ոչխարների արյան շիճուկի Tf և Cp սպիտակուցների բազմաձևությունը:

Էլեկտրոֆորեզը կատարվել է Դևիսի մեթոդով [3], Biometra Ֆիրմայի «Multigel-long» ֆորեզի ապարատով, 10%-անոց պոլիակրիլամիդային հելի վրա (աղ. 1):

Աղյուսակ 1. Արյան շիճուկի Tf և Cp սպիտակուցների էլեկտրոֆորեզի անհրաժեշտ պայմանները

Սպիտակուցը	Քելը, %	Քելի երկարությունը, սմ	Նմուշի տիտրը	Բուժերը		Դրանքի լարումը, V	Ֆորեզի տևողությունը, Ժամ
				Քելային	Էլեկտրոդային		
Tf	10	12	1:2	0,05M տրիս HCL pH 8,8	0,016 M տրիս գլիցին pH 8,7	280	3
Cp	10	12	1:1	0,18 M տրիս HCL pH 8,8	0,016 M տրիս բորատ pH 9,0	290	2,5

Ֆորեզի ավարտից հետո հելը 60 րոպե տևողությամբ ֆիքսվել է էթանոլ, քացախաթթու, թորած ջուր (40:10:60) լուծույթում, որից հետո 30-60 րոպե ներկվել է կումասի G-250 ներկով, այնուհետև 3 անգամ լվացվել լվացող բուժերով (քացախաթթվի 10%-անոց լուծույթ):

Ֆորեզարմի արդյունքները վերլուծվել են համապատասխան բանաձևերի միջոցով [5]: Գենոտիպերի և ալելների հաճախականությունը որոշվել է հետևյալ բանաձևով [3]՝

$$P_i = \frac{n_i}{N},$$

որտեղ՝ P_i – n_i ալելի հաճախականությունն է,

n_i – ը տվյալ ալելը կրող կենդանիների թիվը,

N – ը հետազոտվող կենդանիների ընդհանուր թիվը:

Սպիտակուցների բազմաձևության ցուցանիշներով հոմոզիգոտության աստիճանը որոշվել է Չելդերմանի բանաձևով [5].

$$SH = \sqrt{\frac{\sum (H_i - H)^2}{n}},$$

որտեղ՝ SH-ը մի քանի լոկուսներով հոմոզիգոտության միջին ցուցանիշն է,

H_i -ը ուսումնասիրվող հոմոզիգոտության միջին ցուցանիշն է,

H_i -ը յուրաքանչյուր լոկուսի հոմոզիգոտության միջին աստիճանն է

n -ը ուսումնասիրվող լոկուսների քանակն է:

Առանձին լոկուսների համար գենոտիպերի հոմոզիգոտության բաժինը որոշվել է հետազոտվող կենդանիների ընդհանուր թվի սովորական համամասնության սկզբունքով:

Սպիտակուցի մոլեկուլի հատվածների հարաբերական շարժողականությունը (RF) որոշվել է gelanalyzer 2010a համակարգչային ծրագրի միջոցով:

Արդյունքներ և բննարկում: Կենսաքիմիական գենետիկայի կարևորագույն առանձնահատկությունը տարբեր ցեղի պատկանող կենդանիների հոմոլոգ լոկուսների բնութագրումն է, ինչը հնարավորություն է տալիս ոչ միայն պարզաբանել առանձին կարգաբանական խմբերի գենետիկական նմանությունը, այլ նաև բացահայտել տվյալ բնագավառում առկա հիմնախնդիրները, գնահատել գենետիկական պոտենցիալը և այլն:

Մասնագիտական գրական աղբյուրները վկայում են, որ գոյություն ունի դրական համահարաբերակցական կապ սպիտակուցի տարբեր լոկուսների, ալելների հաճախականության, հոմոզիգոտ և հետերոզիգոտ վիճակների ու տնտեսական օգտակար հատկանիշների միջև:

Այսպես, օրինակ, TfAC-CpBB գենոտիպով կենդանիներն ունեն բարձր սպանդային ելք և 1-ին կարգի միս TfCC-CpBB և TfAC-CpAB գենոտիպերով կենդանիների համեմատությամբ [6]: Իսկ TfAB գենոտիպերով ոչխարները ցուցաբերում են ավելի բարձր դիմադրողականություն դաբաղի նկատմամբ, քան հոմոզիգոտ գենոտիպերով կենդանիները [8], իսկ պրեկոս ցեղի TfBC գենոտիպերով մաքիներն աչքի են ընկնում բազմապտղությամբ և մատղաշի բարձր պահպանությամբ [4]:

Էլեկտրոֆորեզի միջոցով մեր կողմից ուսումնասիրվել է Հայաստան ներմուծված եղիլբալյան ցեղի ոչխարների արյան շիճուկի Tf և Cp սպիտակուցների բազմաձևությունը: Ոչխարների մոտ տրանսֆերինը կարգավորվում է աուտոսոմ լոկուսի հինգ կոդոմիանատ ալելներով [6]:

Ըստ որոշ հետազոտողների [2], եղիլբալյան ցեղի ոչխարների արյան շիճուկի տրանսֆերինի լոկուսը ընդգրկել է Tf A, B, C, D, E ալելները, որոնցից ամենաբարձր հաճախականությունն են ունեցել TfC (0,59) և TfD (0,29) ալելները:

Գենոտիպերի հնարավոր 15 տարբերակներից բացահայտվել է 9՝ Tf AC, AD, BB, BC, BD, CC, CD, CE, DD: Լոկուսի հոմոզիգոտության աստիճանը կազմել է 54,07% [1]: Ուշագրավ արդյունքներ են ստացվել Հայաստանում բուծվող կորիդելի, հայկական կիսակոպտաբուրդ և ռոմանովյան ցեղի ոչխարների Tf և Cp սպիտակուցների ուսումնասիրության ժամանակ: Պարզվել է, որ Tf լոկուսը կորիդելի և հայկական կիսակոպտաբուրդ ցեղերի մոտ կազմված է Tf A, B, իսկ ռոմանովյան ցեղի մոտ Tf A, B, C ալելներից: Լոկուսի հոմոզիգոտության աստիճանը համապատասխանաբար 66, 32, 1 և 10%: Cp լոկուսը ուսումնասիրված ոչխարների բոլոր երեք ցեղերի մոտ կազմված է եղել Cp A և B ալելներից, որոնցից ամենաբարձր հաճախականությունը արձանագրվել է կիսակոպտաբուրդ ցեղի մոտ (0,87): Մեր ուսումնասիրությունների ժամանակ բացահայտվել է, որ Tf լոկուսը պոլիմորֆ է, կազմված Tf A, B, C, D ալելներից, որոնց հաճախականությունը համապատասխանաբար հավասար է 0,33, 0,40, 0,20 և 0,07-ի (աղ. 2):

Աղյուսակ 2. Եղիլբալյան ցեղի ոչխարների գենետիկական կառուցվածքն ըստ Tf և Cp լոկուսների

Լոկուսը	n	Հաճախականությունը, Pi																Հոմոզիգոտության աստիճանը	
		Գենոտիպերը, %												Ալելները				ըստ առանձին լոկուսների	Ըստ Tf և Cp լոկուսների
		AA	AB	AC	AD	BB	BC	BD	CC	CB	CD	CE	DD	A	B	C	D		
Tf	40	-	-	22,5	10,0	15,0	10,0	15,0	5,0	-	12,5	2,5	7,5	0,33	0,40	0,20	0,07	27,5	31,8
Cp	40	20,0	22,5	-	-	12,5	17,5	-	12,5	2,50	12,5	-	-	0,43	0,30	0,28	-	45,0	

Ակնհայտ է, որ ամենաբարձր հաճախականությամբ առանձնանում են Tf B և Tf A, իսկ ամենացածրը՝ Tf D ալելները: Գենոտիպերի հնարավոր 12 տարբերակներից եղիլբալյան ցեղի ոչխարների ուսումնասիրվող խմբում բացահայտվել են 8-ը՝ Tf AC, AD, BB, BC, BD, CC, CB, CD և CE, ընդ որում TfA ալելը դրսևորվում է երկու AC (22,5%) և AD(10%) հետերոզիգոտ գենոտիպերով: Ինչ վերաբերվում է TfB ալելին, պետք է նշել, որ այն ձևավորել է երեք՝ BB (15 %) հոմոզիգոտ և BC (10 %) ու BD (15 %) հետերոզիգոտ գենոտիպերը: Tf լոկուսի TfC ալելը նույնպես բնութագրվում է երեք՝ CC (5,0%) հոմոզիգոտ, CD (12,5%) և CE (2,5%) հետերոզիգոտ գենոտիպերով, ինչը չենք կարող ասել TfD ալելի վերաբերյալ, քանի որ այն ձևավորում է ընդամենը մեկ հոմոզիգոտ՝

TfDD (7,5%) գենոտիպ: Լոկուսի հոմոզիգոտության աստիճանը բավականին ցածր է և կազմում է 27,5%:

Cp սպիտակուցը եռալել համակարգ է, կազմված CpA արագ, CpC դանդաղ և CpB միջին արագությամբ միգրացվող ալելներից: Հոմոզիգոտ ձևերը ֆորեգրամի վրա առաջացնում են մեկ, իսկ հետերոզիգոտները՝ երկու գիծ:

Մեր ուսումնասիրությունների ընթացքում պարզվեց, որ Էդիլբակյան ցեղի ոչխարների մոտ Cp լոկուսը նույնպես պոլիմորֆ է, կազմված մինչ այժմ գիտությանը հայտնի բոլոր երեք՝ CpA, CpB, CpC ալելներից, որոնց հաճախականությունը համապատասխանաբար հավասար է 0,43, 0,30 և 0,28 (աղ. 2): Cp լոկուսը ընդգրկում է 7 գենոտիպեր, ընդ որում CpA ալելը ձևավորվել է 2՝ CpAA (20%) հոմոզիգոտ և CpAB (22,5%) հետերոզիգոտ, CpB ալելը 2՝ CpBB (15%) հոմոզիգոտ, CpBC (17,5%) հետերոզիգոտ, իսկ CpC ալելը 3՝ CpCC (12,5%) հոմոզիգոտ, CpCB (2,50%) և CpCD (12,5%) հետերոզիգոտ գենոտիպերը: Արյունակի տվյալների համաձայն, ի տարբերություն Tf-ի Cp-ի լոկուսը ձևավորող բոլոր երեք ալելները դրսևորվում են ինչպես հոմոզիգոտ, այնպես էլ հետերոզիգոտ գենոտիպերով, ինչի արդյունքում լոկուսի հոմոզիգոտության աստիճանը կազմում է 45%՝ կրկնակի գերազանցելով Tf-ի լոկուսի նույն ցուցանիշին: Երկու լոկուսների ցուցանիշներով հոմոզիգոտության աստիճանը կազմել է 31,8%:

Գյուղատնտեսական կենդանիների տարբեր ցեղերի թեստավորման, ծագումնաբանության, միջցեղային տրամախաչումների ժամանակ, մասնավոր հետերոզիսի աստիճանը որոշելու նպատակով, որպես գենետիկական մարկերներ օգտագործվում են էլեկտրոֆորեզի ժամանակ սպիտակուցի մոլեկուլի հատվածների հարաբերական շարժողականությունը (RF), ինչը ժառանգական հատկանիշ է և բնութագրվում է ամբողջական թվերով 0-ից 1-ի սահմաններում: Աղ.3 տվյալներից երևում է, որ Tf լոկուսի A, B, C, D ալելների հարաբերական շարժողականությունը (RF) համապատասխանաբար հավասար է 0,934; 0,752; 0,428; 0,136, իսկ Cp լոկուսի A, B, C ալելների դեպքում՝ 0,866; 0,439; 0,118:

Աղյուսակ 3. Ալելների հարաբերական շարժողականությունը

Լոկուսը	Ալելները	Ալելների հարաբերական շարժողականությունը (RF)
Tf	A	0,934
	B	0,752
	C	0,428
	D	0,136
Cp	A	0,866
	B	0,439
	C	0,118

Նշված թվային արժեքները որպես գենետիկական մարկերներ կարող են ծառայել անհայտ ծագման, խառը գենոտիպերով պոպուլյացիաներում Էդիլբակյան ցեղի ոչխարների մասնակցությունը նույնականացնելու ժամանակ:

Էդիլբակյան ցեղի ոչխարների արյան շիճուկի Tf և Cp սպիտակուցների հետազոտություններից ստացված տվյալների վերլուծության հիման վրա արվել են հետևյալ եզրակացությունները:

Ոչխարների փորձնական խմբերում Tf լոկուսը պոլիմորֆ է, կազմված Tf A, B, C և D ալելներից, որոնցից ամենաբարձր հաճախականությամբ առանձնանում է TfB (0,40), իսկ ամենացածր TfD (0,07) ալելը: Tf լոկուսում գենոտիպերի հնարավոր 12 տարբերակներից բացահայտվել է 8-ը՝ Tf AC, AD, BB, BC, BC, CC, CB, CD, CE, որոնցից TfAC գենոտիպի հանդիպման հաճախականությունը ամենաբարձրն է (22,5%): Լոկուսի հոմոզիգոտության աստիճանը կազմել է 27,5%:

Ոչխարների փորձնական խմբում Cp լոկուսը նույնպես պոլիմորֆ է, կազմված Cp A, B, C ալելներից, որոնք դրսևորվում են 7 գենոտիպերով՝ Cp AA, AB, BB, BC, CC, CB, CD: Ընդ որում CpAB գենոտիպը հանդիպում է ուսումնասիրված կենդանիների 22,5%, իսկ CpCB-ն ընդամենը 2,5%-ի մոտ: Լոկուսի հոմոզիգոտության աստիճանը կազմել է 45,0%: Tf լոկուսի A, B, C, D ալելների հարաբերական շարժողականությունը (RF) համապատասխանաբար հավասար է 0,934; 0,752; 0,428; 0,136, իսկ Cp լոկուսի A, B, C ալել-

ևերի դեպքում՝ 0,866; 0,439; 0,118: Նշված թվային արժեքներն որպես գենետիկական մարկերներ կարող են ծառայել անհայտ ծագման, խառը գենոտիպերով պոպուլյացիաներում էդիբանկյան ցեղի ոչխարների մասնակցությունը նույնականացնելու նպատակով:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Амбросьева Е.А.* Полиморфизм белков крови сельскохозяйственных животных и эффективность использования его в селекционном процессе. Дисс. д.б.н., Лесные поляны. с. 315, 2005.
2. *Глазко В.И., Стакан Г.А., Серов О.Л.* Исследование генетической структуры популяций чистопородных и кроссбредных животных. Вопросы теоретической и прикладной генетики. Новосибирск: изд.ИЦиГ.- С. 30-31, 1976.
3. *Глазко В. И.* Биохимическая генетика овец. Новосибирск, Наука, 167 с., 1985.
4. *Лазовский А.А.*, Воспроизводительная способность овцематок в зависимости от разных типов уровня калия, гемоглобина и трансферрина. Научные основы развития животноводства в БССР, 5. с.90-92, 1975.
5. *Меркурьева Е.К., Абрамова З.Б., Бакай А. В. и др.* Генетика. М., Агропромиздат, 446 с., 1991.
6. *Садыкулов Т.С., Ким Г.Л.* Возможность использования некоторых полиморфных систем крови в селекции дегерских овец. Вест. с.-х. науки Казахстана, 8. с. 52-54, 1985.
7. *Grisart, B., Coppeters, W., Farnir, F., Karim, L., Ford, C., Berzi, P., Cambisano, N., Mni, M., Reid, S., Simon, P., Spelman, R., Georges, M. & Snell, R.* Positional candidate cloning of a QTL in dairy cattle: identification of a missense mutation in the bovine DGAT1 gene with major effect on milk yield and composition. *Genome Research*, 12, 222-231, 2002.
8. *Lipecke C, Efner T.* Zamartose zelaza bialka ogolnego i jego frakcji w surowicy krwi owies w zaleznosci od typu transferyn. *Biul. LIN Biol.*, 19, 2, p.41-46, 1977.

Ստացվել է 29.05.2014



Биолог. журн. Армении, 4 (66), 2014

ВЫДЕЛЕНИЕ ИНУЛИНА ИЗ РАЗЛИЧНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Լ.Տ. ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ, Վ.Տ. ԿՈՇԻԿՅԱՆ, Ն.Ա. ԱՆԴՐԵԱՍՅԱՆ,
Կ.Բ. ԱՓՅԱՆ, Ա.Մ. ԲԱԼԱՅԱՆ

НПЦ „Армбиотехнология“, НАН РА
balayan49@yandex.com , vahe-ghochikyan@yandex.ru

Разработан усовершенствованный метод получения инулина из различного растительного сырья, позволяющий повысить выход и чистоту конечного продукта. Показано, что оптимальными условиями для экстракции инулина являются pH 6,5 и температура -75⁰С. Наиболее предпочтительным сырьём для получения инулина являются клубни топинамбура. Методом ВЭЖХ определено содержание органических кислот в экстрактах клубней топинамбура, корнеплодах цикория и луковичах чеснока. Показано, что количественный состав органических кислот у разных видов растений различный.

Топинамбур – цикорий – чеснок – инулин – фруктаны

Կատարելագործվել է ինուլինի ստացման մեթոդը տարբեր բուսական հումքից, որը թույլ է տալիս բարձրացնել վերջնանյութի մաքրությունն ու ելքը:

Ցույց է տրվել, որ ինուլինի լուծամզման համար օպտիմալ պայմաններն են pH 6,5 և t 75⁰С: Ինուլինի ստացման համար նախընտրելի հումք են հանդիսանում գետնախնձորի պալարները: ԲԱՂՁ մեթոդով գետնախնձորի պալարների, եղերդակի և սխտորի լուծամզվածքներում որոշվել է օրգանական թթուների քանակը: Ցույց է տրվել, որ բույսերի տարբեր տեսակների մոտ օրգանական թթուների քանակական կազմը տարբեր է:

Գետնախնձոր – եղերդակ – սխտոր – ինուլին – ֆրուկտաններ

An improved technique for obtaining inulin from various vegetable raw materials allowing to increasing the yield and purity of the final product was developed. It was shown that the optimal conditions for the inulin extraction are pH 6.5 and -75⁰С. The most preferable raw materials for the obtaining inulin are tubers of topinambour. The content of organic acids in the extractions of topinambour tubers, chicory rootstocks and garlic bulbs was defined by HPLC. It was shown that the quantitative composition of organic acids is different in various types of plants.

Topinambour – chicory – garlic – inulin – fructans

Инулин – природный полисахарид растительного происхождения, состоящий из остатков D-фруктофуранозы (фруктозы), связанных β-2,1 связями, и оканчивающийся α-D-глюкопиранозным остатком (глюкозой) со средней молекулярной массой 3500-5000.

Как и все полифруктаны, инулин имеет ряд общих свойств: угол вращения отрицательный, восстанавливающая способность очень низкая, гигроскопичен,

растворим в горячей воде, очень легко карамелизуется. Инулины различаются длиной полимерной цепи. Так, существуют инулины низкомолекулярные (средняя степень полимеризации 10 и ниже) и высокомолекулярные (средняя степень полимеризации 20 и выше до 35). Свойства низкомолекулярных и высокомолекулярных инулинов существенно различаются. Низкомолекулярные инулины слегка сладковаты и хорошо растворяются в холодной воде, а высокомолекулярные имеют нейтральный вкус и с трудом растворяются даже при кипячении. Общеизвестен тот факт, что чем выше степень полимеризации, тем выше биологическая активность инулина.

Подобно крахмалу, инулин служит запасным углеводом, встречается во многих растениях, главным образом семейства сложноцветных, а также колокольчиковых, лилейных и фиалковых. Известно более 3500 видов растений, содержащих инулин [4, 8, 13].

Содержание инулина в цикории и топинамбуре доходит до 20%, в корнях одуванчика, пастернаке, овсяном корне, клубнях георгины, луке-порее до 15%, репчатом луке 2-6%, спарже 10-15%, девясиле 9-12%, банане 0,3-0,7%, пшеничной и рисовой муке 1-4% [2, 3, 5, 15].

Инулин - самый широко используемый в промышленных условиях пребиотик в мире. Мировой объем производства инулина – 100 тыс. тонн в год. Практически весь промышленный инулин получают из корнеплодов цикория, а не топинамбура, хотя содержание инулина в них приблизительно одинаково.

Инулин, являясь антикоагулянтом, предотвращает образование кровяных сгустков, снижает уровень холестерина, триглицеридов и фосфолипидов, принимающих участие в образовании атеросклеротических бляшек. Он улучшает усвояемость магния, углеводный и липидный метаболизм и нормализует уровень сахара в крови у больных сахарным диабетом. Употребление инулина значительно повышает количество бифидобактерий в кишечнике и снижает количество патогенных бактерий [6, 16].

Разрабатываются способы получения из инулина и фруктозанов гидроксиметилфурфурола (ГМФ) и его производных как исходного вещества для химического синтеза разнообразных соединений. Наиболее ценными продуктами, вырабатываемыми на основе ГМФ, являются фармацевтические препараты, краски, полимеры, полупроводники, фотопроводники, жидкие кристаллы, фотохромные материалы для оптоэлектроники [9, 10].

Целью нашей работы было получение инулина из различного растительного сырья, а также повышение качества и выхода конечного продукта.

Материал и методика. Инулин получали из клубней топинамбура, корнеплодов цикория и луковиц чеснока. Содержание инулина определяли по методу Ермакова с некоторыми модификациями [7].

Количество гидролизованного инулина определяли с использованием тиобарбитуровой кислоты. Редуцирующие вещества определяли методом Шомоди-Нельсона [14, 17]. Глюкозу и фруктозу определяли по Бергмайеру [12].

Экстракцию низкомолекулярных углеводов проводили 82%-ным этанолом при 45⁰С в течение 15 мин.

Содержание органических кислот определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) на приборе „Water Separations Modul 2695„ (США).

Результаты и обсуждение. Клубни топинамбура тщательно промывали и измельчали до размеров частиц порядка 2,0 мм. Определяли оптимальное соотношение растительной биомассы и воды, оптимальную температуру, pH и продолжительность термообработки сырья.

На 100 г измельчённого сырья добавляли различное количество воды и при интенсивном перемешивании оставляли в течение 48 ч при температуре 20-22 °С. После этого экстракт фильтровали и в фильтрате определяли общее количество экстрагированных сахаров. Исходя из полученных данных, выбрано оптимальное соотношение растительной биомассы и воды 1 : 2. Для ускорения процесса экстракции в зависимости от температуры сырьё обрабатывали при различных температурах от 45 до 75°С (шаг варьирования 5°С). Полученные данные показали, что при низкой температуре (45-50°С) экстрагируется 50% общего количества инулина, а при температуре 70-75°С процесс экстракции протекает почти полностью. Экстракцию инулина проводили при различных рН (4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,0; 7,5; 8,0) с целью определения оптимальных условий. Полученные данные показали, что при кислых и щелочных условиях экстракции выход инулина составляет 40-45%, в то время как при рН 6,0-6,5 выход инулина значительно увеличивается.

Таким образом, для эффективного осуществления экстракции на 1кг измельченных клубней (корнеплодов или луковиц) добавляли 2 л дистиллированной воды (рН-6,5) и при постоянном перемешивании выдерживали в течение 30 мин при температуре 70-75°С. При этом экстракт получается окрашенным. Для устранения этого недостатка нами разработан способ осветления и рафинирования полученного экстракта. Для этого в экстракционную воду добавляли 0,1% SO₂ в виде сернистой кислоты (H₂SO₃). При этом экстракт получается практически бесцветным, не содержит фенольных компонентов, но имеет определённое количество белковых соединений. Далее на фильтрат добавляли CaCO₃ до рН – 11 при перемешивании и выпавший осадок отделяли центрифугированием. Надосадочную жидкость с концентрацией инулина 10-12% обесцвечивали активированным углем (10-15 г угля на 1л жидкости) при 70-75°С, перемешивая в течение 20-30 мин. Экстракт получается бесцветным и не содержит белковых компонентов. Затем концентрировали под вакуумом с получением концентрата, содержащего 50-55% сухих веществ (СВ по шкале Брикса). Концентрат охлаждали и обрабатывали 96%-ным этиловым спиртом при соотношении концентрат : этанол 1 : 2. Полученный осадок фильтровали, промывали холодной дистиллированной водой и высушивали [1]. Выделение инулина из корнеплодов цикория и луковиц чеснока проводили по вышеописанному методу.

Экстракция инулина представлена в виде схемы (рис. 1).

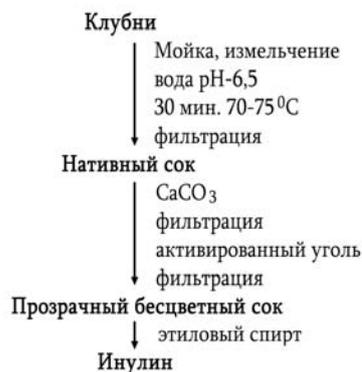


Рис. 1. Схема выделения инулина

Выход инулина при использовании клубней топинамбура составлял 82%, при использовании цикория-18%.

При выделении инулина из луковиц чеснока после осаждения спиртом в осадке обнаруживали низкомолекулярные фруктаны. Для повышения качества целевого продукта необходимо было вторичное осаждение этиловым спиртом. Выход инулина составлял всего 4,6%. Большое количество низкомолекулярных фруктанов, содержащихся в чесноке, значительно усложняло процесс выделения инулина (табл. 1).

Таблица 1. Выход инулина из растительного сырья

Растительное сырьё	Содержание инулина в сырье, % (от веса корней)	Выход инулина, % (от содержания в сырье)	Содержание моносахаридов в конечном продукте, %
Чеснок	23,8	4,6	0,037
Цикорий	14,6	18	0,032
Топинамбур	11,5	82	0,025

Таким образом, наиболее предпочтительным сырьем для получения инулина являются клубни топинамбура.

В экстрактах топинамбура, цикория и чеснока определяли наличие органических кислот методом ВЭЖХ. Использовали колонку Altima C-8, 5 μ , 250 мм x 4,6 мм со скоростью потока 1мл/мин (детектор УФ 210нм, элюент вода-метанол-ацетонитрил 99:0,5:0,5 об./об.) (табл. 2).

Таблица 2. Содержание органических кислот в экстрактах исходного сырья

	Органические кислоты	Концентрация, мг/мл		
		Экстракты		
		топинамбура	цикория	чеснока
1	Аспарагиновая	1,753 \pm 0,24	0,616 \pm 0,02	2,675 \pm 0,17
2	Щавелевая	1,073 \pm 0,09	1,431 \pm 0,05	0,416 \pm 0,02
3	Винная	2,322 \pm 0,21	0,137 \pm 0,01	0,936 \pm 0,05
4	Яблочная	1,141 \pm 0,07	1,537 \pm 0,11	9,237 \pm 0,51
5	Лимонная	1,326 \pm 0,09	0,956 \pm 0,05	1,104 \pm 0,09
6	Янтарная	0,017 \pm 0,01	0,141 \pm 0,1	0,141 \pm 0,01
7	Фумаровая	0,121 \pm 0,01	0,011 \pm 0,00	0,007 \pm 0,00

Как видно из табл. 2, в экстракте топинамбура содержится больше винной, аспарагиновой и лимонной кислот, в экстракте цикория – яблочной и щавелевой, а в экстракте чеснока – яблочной и аспарагиновой кислот. Аспарагиновая кислота играет важную роль в обмене азотистых веществ, участвует в образовании пиримидиновых оснований и мочевины. Щавелевая кислота способствует усвоению кальция, стимулирует перистальтическую функцию кишечника. Винная кислота является сильным антиоксидантом и биостимулятором. Яблочная кислота способствует усвоению из пищи железа и включению его в гемоглобин. Лимонная кислота участвует в процессе очищения организма от вредных веществ, лишняя солей, улучшает зрение, сжигает углеводы, повышает иммунитет, также способствует выведению токсинов через клетки кожи. Особо ценное свойство органических кислот – их способность нормализовать кислотно-щелочное равновесие организма. В крови короткие фруктозные фрагменты инулина и органические кислоты также выполняют антиоксидантные и антитокические функции, уменьшая тяжесть состояния больных сахарным диабетом.

Таким образом, предложенный нами метод получения инулина из различного растительного сырья, в частности из клубней топинамбура, позволяет повысить выход целевого продукта до 82%, что значительно выше по сравнению с имеющимися литературными данными, и снизить содержание в нём количества моносахаридов до 0,025%.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абелян В.А., Манукян Л.С., Африкян Э.Г.* Получение фруктозо-глюкозного сиропа из инулинсодержащего сырья с применением иммобилизованных клеток дрожжей. Прикладная биохимия и микробиология. 34, 5, с. 544-548, 1998.
2. *Голубев В.Н., Кувев В.П., Гончаров Н.И.* Биотехнологические аспекты переработки топинамбура. Пищевая промышленность. 9, с. 52-53, 1991.
3. *Голубев В.Н., Пасько Н.М., Волкова И.В.* Топинамбур – пищевой биоэнергетический и экологосберегающий ресурс. Хранение и переработка сельхозсырья. 5, с. 41-46, 1994.
4. *Ковалева Т.А., Холявка М.Г.* Активность иммобилизованной инулиназы при непрерывном гидролизе экстракта топинамбура (*Helianthus tuberosus*). Вестник ВГУ, Серия: Химия. Биология. Фармация, 5, с. 104-107, 2008.
5. *Корнеева О.С.* Карбогидразы: препаративное получение, структура и механизм действия на олиго- и полисахариды. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 184 с., 2001.
6. *Оганесян Г.Г., Барсесян А.А., Акопян В.П., Оганесян С.С., Марутян А.В.* Усвоение пребиотиков природного и синтетического происхождения штаммом *Lactobacillus acidophilus* EP 307/412 „НАРИНЕ“, in vitro. Биолог. журн. Армении, 2, 64, с. 67-72, 2012.
7. *Петров К.П.* Практикум по биохимии пищевого растительного сырья. М., Пищевая промышленность, с. 203-204, 1965.
8. *Сумин Ю.А.* Программа „Топинамбур“, – стратегический ресурс России. Наша власть, 61, 3, с. 42-43, 2006.
9. *Фисенко М.О.* Разработка способов получения и контроля качества полифункциональных композиций для напитков с антиоксидантными свойствами. Автореферат диссертации на соискание ученой степени ктн, Ставрополь, с. 20, 2012.
10. *Хохлова Е.А.* Разработка нового подхода спектроскопии ЯМР для изучения конверсии углеводов в 5- гидроксиметилфурфурол в среде ионных жидкостей. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кхн, М., с. 22, 2013.
11. *Шаззо Р.И., Екутеч Р.И., Кондратенко В.В., Кутин Г.А.* Способ получения инулинсодержащего раствора из топинамбура. Патент РФ № 2493171, с. 4, 2012.
12. *Bergmeyer H.U., Bernt E., Schmidt F., Stork H.*: D-Glucose: Determination with hexokinase and glucoses-phosphate dehydrogenase in Method of Enzymatic Analysis (2nd ed), edited by Bergmeyer H.U. New-York. Academic Press. 3, pp. 1196-1201, 1974.
13. *Carpita N. C., Kanabus J., Housley T.L.* Linkage structure of fructans and fructan oligomers from *Triticum aestivum* and *Festuca arundinacea* leaves. J. Plant Physiol., 134, 2, pp. 162-168, 1989.
14. *Nelson N.* A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose. J. Biol. Chem., 153, 2, pp. 375-380, 1944.
15. *Park J.P., Kim D.H., Kim D. S. Yun J.W.* Enzymatic production of inulo-oligosaccharides from chicory juice. Biotechnology. Letters., 20, pp. 385-388, 1998.
16. *Roberfroid M.B.* Prebiotics and probiotics: are they functional foods? Am. J. Clin. Nutr. Suppl., 71, 6, pp. 1682-1687, 2000.
17. *Somogyi M.* Notes on sugar determination. J. Biol. Chem., 195, 1, pp. 19-23, 1952.

Поступила 29.06.2014



Биолог. журн. Армении, 4 (66), 2014

ВОЗДЕЙСТВИЕ НЕКОТОРЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ХОЛИНА ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКОМ ГИПОТИРЕОЗЕ НА ИЗМЕНЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ТИРЕОТРОПНОГО ГОРМОНА И ТИРОКСИНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ У КРЫС

¹Т.С. ХАЧАТРЯН, ²В.О. ТОПУЗЯН, ³Г.А. ГЕВОРКЯН, ⁴А.Э. АВАКЯН

¹Институт прикладных проблем физики НАН РА

²Научно-технологический центр органической и фармацевтической химии НАН РА

³Институт биохимии им. Г. Х. Буниаत्याна НАН РА⁴ООО “ТИАР”

pharmatica@mail.ru

Обсуждается вопрос применения некоторых производных холина у крыс при субклиническом гипотиреозе. Полученные результаты свидетельствуют о стойком протекторном эффекте данных соединений на изменение концентрации тиреотропного гормона гипофиза и свободного тироксина в сыворотке крови у гипотиреоидных крыс.

*Субклинический гипотиреоз – тироксин – тиреотропный гормон гипофиза –
холин – эфиры – нейромедиаторы*

Զննարկվել է ենթակլինիկական հիպոթիրեոզի ժամանակ որոշակի խոլինի ածանցյալների օգտագործման հարցը: Ստացված արդյունքները վկայում են տվյալ միցոլոյունների հիպոթիրեոզի առևտեսների արյան շիճուկում հիպոֆիզի թիրեոտրոպ և ազատ թիրոքսինի կոնցենտրացիայի փոփոխության ստույգ բարելավման էֆեկտի մասին:

*Ենթակլինիկական հիպոթիրեոզ – թիրոքսին – հիպոֆիզի թիրեոտրոպ հորմոն – խոլին – եթերներ
նեյրոհաղորդիչներ*

The issue of application of some choline derivates on rats under subclinical hypothyroidism is discussed. The obtained results show the proof, protector effect of the yielded substances on concentration of change of thyroid-stimulating hormone and free thyroxin of hypothyroid rats' blood serum.

*Subclinical hypothyroidism – thyroxin – thyroid-stimulating hormone –
choline – ethers – neurotransmitters*

Субклинический гипотиреоз (СГПТ) является одной из наиболее распространённых патологий щитовидной железы (ЩЖ) у млекопитающих. СГПТ обозначается как лёгкая недостаточность ЩЖ, при которой определяется изолированное повышение уровня тиреотропного гормона гипофиза (ТТГ) при нормальном уровне свободного тироксина (Т4) в крови [9]. Тиреоидные гормоны (ТГ) трийодтиронин (Т3) и Т4 играют важную роль в деятельности жизненно важных функций организма, в частности, в регуляции обмена веществ путём стабилизации внутренней среды организма. Многие явления, возникающие как следствие недостатка гормо-

нов ЦЖ, могут быть устранены введением йодидов и ТГ [2]. Из системы нейроэндокринной регуляции клетки известно, что данную систему, помимо ТГ и стероидных гормонов, составляют также нейромедиаторы (НМ), одним из которых является ацетилхолин (АХ), являющийся одним из эфиров холина (ХЛ) [13]. Согласно результатам исследований [4, 10, 14], эфирами и амидами ХЛ осуществляется ряд важнейших функций в организме млекопитающих. Исходя из работ [1, 3], несомненный научный интерес представляет изучение воздействия сверхмалых доз (СМД) эфиров ХЛ при СГПТ в исследовании особенностей изменения концентрации ТТГ и Т4 в сыворотке крови у крыс. В представленной работе исследовано действие СМД 10^{-17} М некоторых эфиров ХЛ, относящихся к холиновым эфирам N-замещённых- α , β -дегидроаминокислот (ХЭА), на изменение концентрации ТТГ и свободного Т4 в сыворотке крови у гипотиреоидных крыс методом иммуноферментного анализа (ИФА).

Материал и методика. В научно-технологическом центре органической и фармацевтической химии НАН РА под руководством д.б.н. профессора Топузяна В.О. азлактонным методом осуществлён синтез ХЭА. Были получены следующие эфиры ХЛ: 1) холиновый эфир N-бензоил-О-изопропил- α , β -дегидротирозина (Х1); холиновый эфир N-(4-бромбензоил)-О-изопропил- α , β -дегидротирозина (Х2); 3) холиновый эфир N-(4-бромбензоил)-О-метил- α , β -дегидротирозина (Х3); 4) холиновый эфир N-(4-изобутоксibenзоил)-О-изопропил- α , β -дегидротирозина (Х4). Исследования проведены на 180 двухмесячных крысах-самцах линии Вистар. СГПТ вызывался путём проведения тиреоидэктомии (ТЭК), подробно описанной в наших предыдущих статьях [1, 3, 5-7]. Животные были разделены на 6 подопытных групп: 1) интактные животные – 30 экз.; 2) животные с СГПТ, не получавшие СМД ХЭА – 30 экз.; 3) животные с СГПТ, получавшие Х1 в СМД 10^{-17} М в течение 14 послеоперационных дней – 30 экз.; 4) животные с СГПТ, получавшие Х2 в СМД 10^{-17} М в течение 14 послеоперационных дней – 30 экз.; 5) животные с СГПТ, получавшие Х3 в СМД 10^{-17} М в течение 14 послеоперационных дней – 30 экз.; 6) животные с СГПТ, получавшие Х4 в СМД 10^{-17} М в течение 14 послеоперационных дней – 30 экз.. После ТЭК и окончания внутримышечного введения СМД 10^{-17} М ХЭА у крыс всех подопытных групп была проведена декапитация и сбор крови. В сыворотке с помощью метода ИФА определялась концентрация ТТГ и свободного Т4 посредством иммуноферментного анализатора RISER 8793. Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием t-критерия Стьюдента. Данные представлены в относительных единицах (%). Значения группы контроля приняты за 100 %.

Результаты и обсуждение. Результаты проведенных серий исследований показали, что в условиях СГПТ у крыс происходит резкое повышение уровня ТТГ и снижение уровня свободного Т4 в сыворотке крови. У крыс 2 группы были зарегистрированы следующие показатели: концентрация ТТГ составила 614,7 % по сравнению с нормой, принятой за 100 % (1 группа), и отмечалось снижение на 25, 3 % свободного Т4 по сравнению с нормой, принятой за 100 %. У крыс 3 группы до воздействия СМД Х1 отмечалось повышение уровня ТТГ на 556, 3 % и снижение уровня свободного Т4 на 26,0 %. После воздействия Х1 в СМД 10^{-17} М у крыс данной подопытной группы отмечались следующие показатели: концентрация ТТГ составила 98,5 %; свободного Т4 – 92,2 %. У крыс 4 группы до воздействия СМД Х2 отмечалось повышение уровня ТТГ на 506,5 % и снижение уровня свободного Т4 на 32,9 %. После воздействия Х2 в СМД 10^{-17} М у крыс данной подопытной группы отмечались следующие показатели: концентрация ТТГ составила 91,2 %; свободного Т4 – 94,8 %. У крыс 5 группы до воздействия СМД Х3 отмечалось повышение уровня ТТГ на 611,3 % и снижение уровня свободного Т4 на 34,5 %. После воздействия Х3 в СМД 10^{-17} М показатели следующие: концентрация ТТГ составила 97,7 %; свободного Т4 – 92, 4 %. У крыс 6 группы до воздействия СМД Х4 отмечалось по-

повышение уровня ТТГ на 603,6 % и снижение уровня свободного Т4 на 41,2 %. После воздействия Х4 в СМД 10^{-17} М отмечались следующие показатели: концентрация ТТГ составила 94,9 %; свободного Т4 – 90,7 %.

Анализируя результаты проведенных исследований, можно сделать вывод о том, что все исследуемые эфиры ХЛ в СМД 10^{-17} М проявляют протекторное действие при СГПТ, вследствие, вероятно, их химической структуры и сродства к НМ АХ, что также подтверждается нашими предыдущими работами [5-7] по исследованию роли синтетических производных ХЛ при различных патологиях организма млекопитающих. Известно, что клиническая картина СГПТ значительно варьирует в зависимости от выраженности и длительности дефицита ТГ, а также от скорости развития СГПТ [8, 11, 12].

Результаты этих серий исследований свидетельствуют о положительном воздействии СМД 10^{-17} М ХЭА при СГПТ, которое, вероятно, обусловлено влиянием данных химических соединений на процессы гидратации повреждённых клеток ЩЖ и ролью воды как универсального посредника во внутриклеточных процессах, что представляется исследованиями ряда авторов [15].

ЛИТЕРАТУРА

1. Киприян Т.К., Топузьян В.О., Карапетян И.Р., Арутюнян Э.Ю., Хачатрян Т.С. Влияние йодметилата 2-(диметиламино) этилового эфира-N-(п-метоксибензоил)-D, L-фенилаланина на фоновую и вызванную активность одиночных пирамидных нейронов IV слоя коры больших полушарий головного мозга крыс при латеральной гемисекции спинного мозга. Мед. наука Армении, *XLIX*, 2, с. 31-34, 2009.
2. Матинян Л.А., Бабаханян М.А., Киприян Т.К., Хачатрян Т.С., Марченко З.И. Сравнительное изучение частоты сердечного ритма у гипотиреоидных крыс в норме и при действии йодированного мёда и тироксина. Вестник МАНЭБ, *11*, 8, с. 221-223, 2006.
3. Матинян Л.А., Нагапетян Х.О., Хачатрян Т.С. Протекция сочетанным комплексом тироксина и йодметилата 2-(диметиламино) этилового эфира-N-(п-метоксибензоил)-D, L-фенилаланина вызванной активности одиночных мотонейронов спинного мозга крыс при экспериментальном гипотиреозе. В сб. Международная научная конференция „Актуальные проблемы интегративной деятельности и пластичности нервной системы“, посвящ. 80-летию со дня рождения академика НАН РА и чл.-корр. РАН В. В. Фанарджяна, Ереван, Изд. „Гитутюн“ НАН РА, с. 175-178, 2009.
4. Ткачук В.А. Введение в молекулярную эндокринологию. М., Изд. МГУ, с. 9-33, 1983.
5. Хачатрян Т.С. Изменение концентрации тиреотропного гормона гипофиза и тиреоидных гормонов в крови у шестимесячных крыс при гипотиреозе. Биолог. журн. Армении, *65*, 1, с. 89-92, 2013.
6. Хачатрян Т.С., Авакян А.Э., Топузьян В.О. Особенности действия сверхмалых доз некоторых эфиров и амидов холина на внеклеточную электрическую активность одиночных мотонейронов спинного мозга крыс в условиях экспериментального гипертиреоза. Современные научные исследования и инновации. [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2012/08/16439>, 2012.
7. Хачатрян Т.С., Топузьян В.О. Особенности изменения концентрации тиреотропного гормона гипофиза и тиреоидных гормонов в крови двухмесячных крыс при гипотиреозе до и после действия холинового эфира N-(2-метоксибензоил)-O-изопропил- α , β -дегидротирозина. ДАН РА, *113*, 3, с. 290-294, 2013.
8. Хачатрян Т.С., Топузьян В.О. Роль холинового эфира N-(2-метоксибензоил)-O-изопропил- α , β -дегидротирозина в изменении концентрации тиреотропного гормона гипофиза и тиреоидных гормонов в крови двенадцатимесячных крыс при экспериментальном гипотиреозе. ДАН РА, *113*, 1, с. 69-73, 2013.
9. Aksoy D. Y., Cinar N., Harmanci A., Karakaya J., Yildiz B. O., Usman A., Bayraktar M. Serum resectin and high sensitive CRP levels in patients with subclinical hypothyroidism before and after L-thyroxin therapy. J. Med. Sci. Monit., *19*, 22, pp. 210-215, 2013.

10. *Andra S.S., Markis K.C.* Thyroid disrupting chemicals in plastic additives and thyroid health. *J. Environ. Sci. Health*, 2, 30, pp. 107-151, 2012.
11. *Bashir H., Bhat M. H., Farooq R., Majid S., Shoib S., Hamid R., Mattoo A. A., Rashid T., Bhat A. A., Wani H. A., Masood A.* Comparison of hematological parameters in untreated and treated subclinical hypothyroidism and primary hypothyroidism patients. *Med J. Islam Repub. Iran*, 4, 26, pp. 172-178, 2012.
12. *Benvenga S., Ordookhani A., Pearce E. N., Tonacchera M., Azizi F., Braverman L.E.* Detection of circulating autoantibodies against thyroid hormones in an infant with permanent congenital hypothyroidism and her twin with transient congenital hypothyroidism: possible contribution of thyroid hormone autoantibodies to neonatal and infant hypothyroidism. *J. Pediatr. Endocrinol. Metab.*, 10, 21, pp. 1011-1020, 2008.
13. *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*). *J. Mar. Environ. Res.*, 3, 57, pp. 155-169, 2004.
14. *Charushin V.N., Krasnov V.P., Levit G.L., Korolyova M.A., Kodess M.I., Chupakhin O.N., Kim M.H., Lee H.S., Park Y.J., Kim K.-Ch.* Kinetic resolution of (\pm)-2, 3dihydro-3-methyl-4H-1,4-benzoxazines with (S)-naproxen. *J. Tetrahedron Asymmetry*, 10, 14, pp. 2691-2702, 1999.
15. *Wiig H., Lund T.* Relationship between interstitial fluid volume and pressure (compliance) in hypothyroid rats. *Am. J. Physiol. Heart. Circ. Physiol.*, 3, 281, pp. 1085-1092, 2001.

Поступила 29.04.2014



Biolog. Journal of Armenia, 4 (66), 2014

INULIN CONTENT IN DIFFERENT PLANTS AND OBTAINING ENDOINULASE ENZYME FROM DANDELION

G.Y. BAGHDASARYAN, Y.G. BAGHDASARYAN

Grigoris State University, Faculty of Physical-Pedagogical Specialities,
Department of Biology and Chemistry
baghdasaryan.grigor.1959@mail.ru

Inulin containing plants (chicory (*Chicorium intybus*), burdock (*Arctium appa*), dandelion (*Taraxacum officinale*), artichokes (*Helianthus tuberosus*)) are widely spread in Syunik province. From the point of inulin content, the highest criterion has burdock. Inulin content in above mentioned plants varies during all vegetation and generation processes and takes a maximal amount during sprout emergence acceleration and flowering. Fructose/glucose relation undergoes changes as well. It was revealed that burdock possesses also endoinulase (EC 3.2.1.7., 2,1 – fructan fructanohydrolase) enzyme, the activity of which exceeds the activity of endoinulase enzyme obtained from microorganisms.

Inulin content – endoinulase – different plants – dandelion

Ինուլին պարունակող բույսերը, (եղերդակը (*Cichorium intybus*), կռատուկը (*Arctium appa*), խատուտիկը (*Taraxacum officinale*), գետնախնձորը (*Helianthus tuberosus*)), լայնորեն տարածված են Սյունիքի մարզում: Այս բույսերից, ինուլինի պարունակության տեսակետից, ամենաբարձր ցուցանիշն ունի կռատուկը: Ինուլինի պարունակությունը վերը նշված բույսերում տատանվում է ամբողջ վեգետացիայի և գեներացիայի ընթացքում և մաքսիմալ քանակության է հասնում ծաղկաբողբոջների արագացման և ծաղկման շրջանում: Փոփոխության է ենթարկվում նաև ֆրուկտոզ/գլյուկոզ հարաբերությունը: Պարզվել է, որ կռատուկն օժտված է նաև էնդոինուլազ (EC 3.2.1.7., 2,1 – fructan fructanohydrolase) ֆերմենտով, որի ակտիվությունը գերազանցում է միկրոօրգանիզմներից ստացված էնդոինուլազ ֆերմենտի ակտիվությանը:

Ինուլինի պարունակություն – էնդոինուլազ – տարբեր բույսեր – խատուտիկ

Растения, содержащие инулин (цикорий (*Cichorium intybus*), лопух (*Arctium appa*), одуванчик (*Taraxacum officinale*), артишоки (*Helianthus tuberosus*)) широко распространены в провинции Сьюник. С точки зрения содержания инулина самый высокий критерий имеет лопух. Содержание инулина в вышеупомянутых растениях варьирует в течение всей вегетации и генерации и достигает максимума во время акселерации образования побегов и цветения. Изменяется также соотношение фруктоза-глюкоза. Выявлено, что лопух обладает ферментом эндоинулаза (EC 3.2.1.7., 2,1 – fructan fructanohydrolase), активность которого превышает активность фермента эндоинулазы полученного от микроорганизмов.

Содержание инулина – эндоинулаза – различные растения – одуванчик

At present obtaining inulin from plant organisms and their properties are not studied sufficiently. This question are being discussed intensively. Plants belonging to Compositae family such as artichokes, dandelion et al., are enriched by inulin [3,9,14,18]. Inulin is fructose polymer that is widely investigated and used as a fructose syrup which is obtained from enzymatic hydrolysis. Syrup is obtained by inulin enzymatic as well as acidic hydrolysis. Enzyme which hydrolyzes inulin is exoinulase (EC 3.2.1.80; -D-fructan fructohydrolase) or endoinulase (EC 3.2.1.7., 2.1 – fructan fructanohydrolase) [6,14,20]. Among the mentioned plants the most inulin enriched ones are chicory, artichokes and dahlia [3,9,18]. In production of inulin chicory is widely spread. This plant is also important because its harvest does not vary significantly [8]. To obtain inulin from these plants bacterial endoinulase system is used [7].

From the mentioned plants chicory, dahlia, asparagus and dandelion are spread in Zangezur. But biochemical peculiarities of these plants are not studied in details. The goal of present work is to study inulin content dynamics during vegetation and after harvest during preservation.

Materials and methods. Artichokes, chicory, dahlia, dandelion and asparagus that are spread in Synik province have been used as investigation objects. These plants have also pharmacological and agrarian importance. For example, artichokes which comprises 16-18% inulin is used as high valued forage and has an industrial value as well. This plant comprises also vitamins C and B. In 1 ha space 100-150 tone tubers and almost 120 tone ground stem are obtained that are used as forage.

Inulin content was determined as described in [1]. Fructose and glucose content obtained from inulin was determined by Colthoff method [1].

Results and Discussion. Artichokes (*Helanthus tuberosus*), asparagus (*Asparagus officinalis*), burdock (*Arctium appa*), dandelion (*Taraxacum officinale*) and chicory (*Cichorium inthibus*) have been studied in present work. The results are presented in tab. 1.

Table 1. Inulin content in roots of plants

Plant name	Inulin, %	Fructose, mmol/l	Glucose, mmol/l	Fructose amount, %	Glucose amount, %
Burdock	24	61.2	2.98	95.2	4.8
Chicory	18	53	1.8	96.6	3.4
Artichokes	20	46.8	3.8	91.9	8.1
Dandelion	16	40.3	1.92	95.3	4.7
Asparagus	14	32.5	2.3	93	7.0

It is shown from presented results that the highest criterion from the point of inulin content was revealed in burdock roots (24%), the least amount – in asparagus roots (14%), in artichokes it reaches 20%. Artichokes has a big practical importance due to its high harvest. As it is shown from table data fructose amount varies from 91.9% up to 97%, glucose amount – from 3.4% up to 8.1% that coincide with literature data [15].

In the next series of experiments inulase enzyme activity in dandelion roots has been studied. This enzyme possesses high activity. The enzymatic activity was revealed during emergence and flowering of sprouts in dandelion roots. This enzyme was used for obtaining glucose and fructose from inulin in artichokes tubers. Comparison with results obtained from acidic hydrolysis was carried out. The obtained results are presented in tab. 2.

The presented results show that enzymatic hydrolysis has a big advantage compared with acidic hydrolysis. During enzymatic hydrolysis sufficient big results have been obtained. Thus if during acidic hydrolysis in artichokes fructose amount was 46.8 mmol/l, during enzymatic hydrolysis it was equal to 52.8 mmol/l. It means that at acidic hydrolysis

fructose amount decreases by 6 units. Quantitative comparison of inulases being in dandelion roots in different media was carried out. In dandelion roots gathered from leas inulase amount was equal to 64.3 mmol/l, in the case of gathering from forests it was equal to 60.1 mmol/l.

Table 2. Fructose and glucose amounts obtained from inulin enzymatic hydrolysis and their comparison with acidic hydrolysis results

Plant name	Inulin, %	Fructose mmol/l enz.hyd.	Glucose mmol/l enz.hyd.	Fructose mmol/l acid.hyd.	Glucose mmol/l acid.hyd.	Fructose amount,% enz.hyd.	Glucose amount,% enz.hyd.	Fructose amount,% acid.hyd.	Glucose amount,% acid.hyd.
Burdock	24	66.3	1.2	61.2	2.98	98.2	1.8	95.2	4.8
Artichokes	20	52.8	0.5	46.8	3.8	99.0	0.94	91.9	8.1
Asparagus	14	36.7	0.8	32.5	2.3	97.9	2.1	93.0	7.0

In the next step of experiments inulin changing dynamics in artichokes tubers was studied with month preservation time. The obtained results are presented in tab. 3.

Table 3. Inulin changing dynamics in artichokes tubers after harvest during the preservation

	Analyses with months	Inulin, %	Fructose mmol/l	Glucose mmol/l	Fructose percent relation	Glucose percent relation
1	November (start)	31.1	90.0	6.0	93.75	6.25
2	November (end)	24.6	68.0	8.0	89.5	10.5
3	December	14.4	36.8	7.8	82.5	17.5
4	January	13.0	31.3	9.1	77.5	22.5
5	February	10.7	30.0	3.2	90.4	9.6

The presented data show that if inulin amount in the beginning of November month was 31.2% the same amount during November decreases and in the end of month it was 24.6%. This tendency continued in December, January and February and in the end of February it was 10.7%. Then starting from March inulin amount increases and it is obvious from fig. 1.

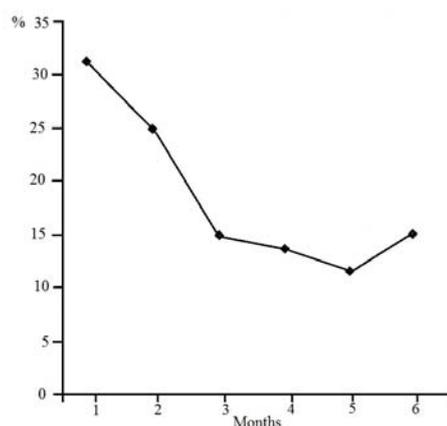


Fig. 1. The Inulin changing dynamics with months.

The next series of experiments are devoted to inulin changing dynamics of artichokes. Data are presented in tab. 4.

Table 4. Inulin emerging dynamics during artichokes vegetation and generation

Months	Inulin, %
April	0.0
May	0.2
June	0.65
July	1.25
August	2.6
September (beginning)	12.6
September (end)	15.2
October (beginning)	20
October (end)	24

In the next series of experiments inulin cleavage to fructose and glucose has been investigated at pH different values. Obtained results are presented in tab. 5.

Table 5. Enzymatic hydrolysis at pH different values

N	pH value	Inulin, %	Fructose, mmol/l	Glucose, mmol/l	Fructose percent relation	Glucose percent relation
1	5.4	10.7	300	2.2	99.3	0.7
2	5.8	10.7	307.7	1.1	99.6	0.4
3	6.2	10.7	362	1.3	99.6	0.4
4	6.6	10.7	263	1.6	99.4	0.6
5	7.0	10.7	286	3.3	98.8	1.2
6	7.4	10.7	233	2.4	99.0	1.0

If we compare our results with literature data we may conclude that the enzymatic hydrolysis has an advantage and consequently the enzymatic preparations are important to use in production. The most important point is that in glucose-fructose syrup the amount of fructose is higher. Summarizing our results we can conclude.

Inulin amount in artichokes tubers changes and gains to maximal value (24%) during sprout emerging and flowering. Inulin amount changes after harvest as well during the preservation (31.1-10.7%). If in November in tubers it was 31.1%, and then gradually decreased and in the end of February it was 10%. In March it increased certainly. During experiments glucose-fructose content changes, moreover the enzymatic hydrolysis gives higher results than the acidic hydrolysis. Optimal functioning pH for inulase from dandelion is in 5.8-6.2 interval. Activations of inulases from dandelion growing in different conditions differ. Inulase from dandelion roots grown in leas shows the bigger activity. The enzymes from plant organisms show bigger activity during cleavage to glucose and fructose than the enzymes from microorganisms.

REFERENCES

1. *Петров К.П.* Практикум по биохимии пищевого растительного сырья, М., 1965.
2. *Холякова.* О возможности применения гетерогенных препаратов инулазы для получения продуктов питания, Воронежский ГУ, 2010.
3. *Azhari et al.,* Purification and characterization of endo- and exo-inulinase. *Biotechnology and Applied Biochemistry* 11, 105-117, 1989.
4. *Bender J.P., Mazutti M.A., de Oliveira D., Di Luccio M., Treichel H.* Inulinase production by *Kluyveromyces marxianus* NRRL Y-7571 using solid state fermentation, *Appl. Biochem. Biotechnol.*, 129-132, 651-658. 2006.

5. *Brevnova E.E., Kozlov D.G., Efremov B.D., Benevolensky S.V.* Inulase- secreting strain of *Saccaromyces cerevisiae* poduces fructose, *Biotechnol. Bioeng.*, *60*, 492-497, 1998.
6. *Byun S.M., Nahm B.H.* Production of fructose from jerusalem artichoke by enzymatic hydrolysis. *J. Food Sci.* *43*: 1871-1873, 1978.
7. *Cho Y.J., Yun J.W.* Production of inulooligosaccharides from chicory extract by endoinulase from *Xanthomonas oryzae* No. 5. *Enzyme and Microbial Techology*, *28*, 439-445, 2001.
8. *De Leenheer L., Hoebregs H.* Progress in the elucidation of the composition of chicory inulin. *Starch*, *46*, 193-196, 1994.
9. *Farnworth E.R.* Fructans in human and animal diets. In *Science and Technology of Fructans*, ed. Farnworth, E.R. 257-272. New York: CRC, 1993.
10. *Gill P.K., Manhas R.K., Singh J., Singh P.* Purification and characterization of an exoinulinase from *Aspergillus fumigatus*, *Appl. Biochem. Biotechnol.*, *117*, 19-32, 2004.
11. *Hamdy H.S.* Purification and some important characters of extracellular inulinase of *Aternaria alternate* (Fr.) Keissler. *Indian J. Exp. Biol.*, *40*, 1393-1398, 2002.
12. *Jing W., Zhengyu J., Bo J., Xueming X.* Separation and identification of exo- and endoinulinase from *Aspergillus ficcum*, *Curr. Microbiol.*, *47*, 109-112, 2003.
13. *Kwon H.J., Jeon S.J., You D.J., Kim K.H., Jeong Y.K., Kim Y.H., Kim Y.M., Kim B.W.* Cloning and characterization of an exoinulinase from *Bacillus polymyxa*, *Biotechnol. Lett.*, *25*, 155-159, 2003.
14. *Nakamura T.* Production, purification and properties of an endoin – ulinase of *Penicillium* sp. TN-88 that liberates inulotroise. *J.Ferment. Bioeng.*, *84*, 313-318, 1994.
15. *Roberfroid M.* Dietary fiber, inulin, and oligofructose: a review comparing their physiological effects. *CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, *33*, 103-148, 1993.
16. *Roberfroid M.* Functional foods: concepts and application to inulin and oligifruuctose. *Br. J. Nutr.* *87*, Suppl. 2, S 139-S143, 2002.
17. *Roberfroid M.* *Inulin-type Fructans as Functional Food Ingredients*. Boca Raton, FL: CRC Press, 2004.
18. *Roferfroid M.B., Van Loo J.A.E., Gibson G.R.* The bifidogenic nature of chicory inulin and its hydrolysis products. *Journal of Nutrition*, *129*, 11-19, 1998.
19. *Skowrenk M., Fiedurek J.* Selection of biochemical mutants of *Aspergillus niger* resistant to some abiotic stresses with increased inulinase production, *J. Appl. Microbiol.* *95*, 686-692, 2003.
20. *Vandamme E.J., Derycke D.G.* Microbial inulinases: fermentation process, properties and application, *Adv. Appl. Microbiol.*, *29*, 139-176, 1983.

Received on 01.09.2014



Биолог. журн. Армении, 4 (66), 2014

ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЙМЕРИЙ (*EIMERIA*, COCCIDIA) В КРОЛИКОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ АРМЕНИИ

Օ.Յ. ՆԱԳԱՏՅԱՆ, Լ.Գ. ԳՐԻԳՐՅԱՆ

Национальный аграрный университет Армении, кафедра паразитологии
naghov@rambler.ru

В результате проведенных исследований в кролиководческих хозяйствах Армении с различными системами содержания животных были обнаружены и идентифицированы следующие виды эймерий: при напольном содержании – *Eimeria magna* и *E. media*; при клеточном содержании – *E. magna*, *E. perforans*, *E. stiedae* и *E. media*. Подобная видовая дифференцировка позволит в дальнейшем повысить эффективность лечебных и профилактических мероприятий при эймериозе кроликов.

Кролик – эймериоз – эймерия – ооциста – вид

Հայաստանի ճագարաբուծական տնտեսությունների տարբեր պահվածքի պայմաններում գտնվող ճագարների մոտ կատարված հետազոտությունների արդյունքում հայտնաբերվել են էյմերիաների հետևյալ տեսակները. հատակային պահվածքի դեպքում՝ *Eimeria magna* և *E. media*, իսկ վանդակային դեպքում՝ *E. magna*, *E. perforans*, *E. stiedae* և *E. media*.

Այսպիսի տեսակային տարբերակումը թույլ է տալիս հետագայում բարձրացնել ճագարների էյմերիոզի բուժիչ և կանխարգելիչ միջոցառումների արդյունավետությունը:

Ճագար – էյմերիոզ – էյմերիա – օոցիստ – տեսակ

The following species of *Eimeriae* have been found at the rabbit-farms with different keeping systems– *Eimeria magna* and *E. media*: *E. magna*, *E. perforans*, *E. stiedae* and *E. media* in the case of floor-keeping system . Such differentiation allows increasing the efficiency of treatment of the eimeriosis.

Rabbit – eimeriosis – eimeria – oocyst – species

Эймериоз является наиболее распространенным заболеванием молодняка в кролиководческих хозяйствах Армении, причиняющим большой экономический ущерб.

Возбудителя эймериоза впервые обнаружил А. Левенгук в 1674 году в желчи кролика. В настоящее время во всем мире выделено и описано более 9 видов возбудителей эймериоза кроликов. В Армении изучением эймериоза занимались Марутян, Насилова и ряд других авторов [1, 2], однако до сих пор остаются невыясненными видовой состав возбудителей, формы клинического проявления и особенности течения вызываемых ими заболеваний.

Цель настоящей работы – выяснить видовой состав эймерий, паразитирующих у кроликов при различных условиях содержания.

Материал и методика. Исследования проводились в 1999-2001 гг. в двух кролиководческих хозяйствах. В первом хозяйстве применялась напольная система содержания и разводились главным образом кролики калифорнийской породы; во втором – завезенные из разных стран кролики различных пород: белые новозеландские, бабочки, шиншиллы и армянские мардеры – содержались в клетках. В обоих хозяйствах обследовали 30-дневных, двух- и пятимесячных кроликов. Для выявления эймерий фекалии исследовали по методу Фюллеборна, а для видовой идентификации измеряли ооцисты с помощью микролинейки, одновременно учитывая форму и цвет ооцист, а также наличие микропиле.

Результаты и обсуждение. В результате исследований в фекалиях кроликов всех возрастных групп, содержащихся на полу, были выявлены и дифференцированы два вида эймерий:

1. *Eimeria magna* – ооцисты овальные, желто-коричневого цвета, размером 26-33x18-22 мкм, (с гладкой оболочкой и хорошо заметным микропиле), составляют 64,75% от всех обнаруженных ооцист эймерий.

2. *Eimeria media* – ооцисты овальной или эллиптической формы, размером 27-31x18-20 мкм, со светло-коричневой оболочкой и выраженным микропиле, составляют 35,25% от всех обнаруженных ооцист.

При клеточном содержании эймерии выявлены у двух- и пятимесячных кроликов. Найдены ооцисты 4 видов эймерий:

1. *Eimeria magna* – составляют 42,8% от обнаруженных ооцист.

2. *Eimeria perforans* – ооцисты овальной или эллиптической формы, бесцветные, размером 11-30x10-20 мкм, с гладкой оболочкой, без микропиле, составляют 23,8% от всех выявленных ооцист эймерий.

3. *Eimeria stiedae* – ооцисты овальные или эллиптические, желто-коричневого цвета, размером 28-43x16-27 мкм, с гладкой, тонкой оболочкой и слабо заметным микропиле. На их долю приходится 14,2% ооцист, обнаруженных в фекалиях кроликов.

4. *Eimeria media* – составляют 19,2% от обнаруженных ооцист эймерий.

Необходимо отметить, что указанные возбудители встречались совместно у кроликов всех обследованных возрастных групп. Подобная видовая дифференцировка позволит в дальнейшем повысить эффективность лечебных и профилактических мероприятий при эймериозе кроликов.

Основными факторами заражения животных эймериозом в исследованных хозяйствах являются подстилка помещений и клеток, использование загрязненных предметов ухода за животными и отсутствие плановых лечебно-профилактических мероприятий. Для профилактики эймериоза кроликов необходимо их содержать в клетках с сетчатыми полами. Молодняк следует изолировать от взрослого поголовья, а помещения должны быть сухими и светлыми.

ЛИТЕРАТУРА

1. Марутян Е.М. Протозойные болезни сельскохозяйственных животных. Ереван, стр.157-158, 1983,
2. Насилова В.В., Газарян С.М. Эймериоз кроликов в некоторых крольчатниках Армении. Сборник научных трудов Армянского сельскохозяйственного института. Ереван, стр 69-71, 1976.

Поступила 09.04.2014



Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 4(66), 2014

ԱՐԱԳԱԾԻ ԼԵՈՆԱԶԱՆԳՎԱԾԻ ՀՈՂԵՐԻ ՄԱԿՐՈՏԱՐՐԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Տ.Է. ՊՈՂՈՍՅԱՆ

ԳԱԱ Էկոլոգանտոսֆերային հետազոտությունների կենտրոն
eco-centr@mail.ru

Ուսումնասիրվել է Արագածի լեռնազանգվածի լեռնամարգագետնային ճմային (3250 մ ծ.մ.բ.) և մարգագետնատափաստանային (2085 մ ծ.մ.բ.) գոտիների հողերում պարունակվող մակրոտարրերի և օրգանական նյութերի պարունակությանը: Հետազոտությունների արդյունքում պարզվել է, որ վերջին տարիներին անթրոպոգեն գործունեության հետևանքով հումուսի պարունակությունը հողերում նվազել է, համեմատած գրականությանից հայտնի տվյալների հետ:

Մակրոտարրեր – հումուս – կլանված կատիոններ – լեռնային Էկոհամակարգ

Изучалось содержание макрокомпонентов и органических веществ в горно-луговых дерновых (3250 м н.у.м.) и лугово-степных (2085 м н.у.м.) почвах Арагацского горного массива. Было установлено, что за последние годы в результате антропогенной деятельности содержание гумуса в почве при сравнении с известными в литературе данными уменьшилось.

Макрокомпоненты – гумус – поглощенные катионы – горные экосистемы

The mountain meadow (3250 m a.s.l.) and meadow-steppe (2085 m a.s.l.) zones of soils and organic substances contained in the macro content of the Aragats massif were studied. It was found that over the past years as a result of anthropogenic activities humus content in the soil is decreased compared the data of literature.

Macrocomponents – humus – absorbed cations – mountain ecosystem

Հայտնի է, որ անթրոպոգեն գործունեությունը անմիջական և առավել ակտիվ ազդեցություն են թողնում հողածածկի վրա: Հողը երկրահամակարգի այն բաղադրիչն է, որի միջոցով այդ ազդեցությունը միգրացիոն հոսքերով փոխանցվում է նրա մյուս բաղադրիչներին:

Քիմիական տարրերի ներառման ուժգնությունը միգրացիոն հոսքերի մեջ մեծապես կախված է հողերի ագրոքիմիական ցուցանիշներից, քիմիական տարրերի միացությունների ձևերից, տարրերի ուղղաձիգ միգրացիայի վրա ջրային գործոնի ազդեցությունից, իոնային փոխանակության դերից և այլն [6, 7]:

Անթրոպոգեն գործունեության հետևանքով Հայաստանի հատկապես լեռնային շրջաններում հողածածկից սննդարար մակրոտարրերի ծախսմանը զուգընթաց, տեղի է ունեցել օրգանական նյութի զգալի քանակությունների հանքայնացում: Միևնույն ժամանակ ձևավորվել է նրանց հոսքը օրգանական ձևերից անօրգանականի, ինչը մեծացրել է վերը նշված տարրերի լվացումը հողից դեպի գրունտային և մակերևութային ջրեր [7]:

Աշխատանքը նվիրված է ներկայիս հիմնահարցերից մեկին՝ կարևորագույն մակրոտարրերի միգրացիայի ուսումնասիրությանը բարձր լեռնային Էկոհամակարգերում՝ պայմանավորված ուժգին անթրոպոգեն ներգործությամբ:

Անթրոպոգեն գործոնի ազդեցության արդյունքում փոփոխվում են շատ բնական գործընթացներ, խախտվում է էկոհամակարգի զարգացումը, տեղի է ունենում հողի, բույսերի և ջրերի ուժգին աղտոտում ծանր մետաղներով, նյութերով կամ այլ տարրերով, ինչի արդյունքում հողից հեռանում են կարևոր կենսածին տարրերը և միկրոտարրերը, նվազում է հումուսի պարունակությունը, ընկնում է հողի բերրիությունը և բույսերի աճը:

Նշված հիմնահարցերի լուծումը հատկապես կարևոր է մեր երկրի բարձր լեռնային արոտավայրերի և մարգագետինների համար, որտեղ էկոլոգիական լարվածությունը հասել է այն աստիճանի, որ որոշ տարածքներում նրանք դեգրադացվել են:

Աշխատանքի նպատակն էր եղել ուսումնասիրել Արագածի լեռնազանգվածի հողերի մակրոտարրերը և միգրացիան բարձր լեռնային էկոհամակարգում:

Նյութ և մեթոդ: Հետազոտությունները կատարվել են հանրապետության՝ էկոլոգիական տեսակետից բարդ ֆիզիկաաշխարհագրական ենթաշրջանում՝ Արագածի լեռնազանգվածի հարավային լանջի ալպյան (3250 մ ծ.մ.բարձր սահմաններում) և մարգագետնատափաստանային (2085 մ ծ.մ.բարձր սահմաններում) գոտիներում:

Աշխատանքում ամփոփված են 2010-2011թթ. ընթացքում կատարված հետազոտությունների միջինացված տվյալները:

Հողերի նմուշառումը և վերլուծումը կատարվել է ընդունված մեթոդներով [1, 3, 8]: Մեր կողմից ուսումնասիրվող Արագածի զանգվածի տարածքը ներկայացված է լեռնամարգագետնային հողերով: Այդ հողերը իրարից տարբերվում են հումուսային հորիզոնների հզորությամբ և օրգանական նյութերի պարունակությամբ, որը հիմնականում պայմանավորված է ծովի մակերևույթի դրանց բարձրությունով, տեղադրությամբ և բուսական ծածկույթով [2]:

Ուսումնասիրվող հողերի հումուսային շերտը մուգ գույնի է, իսկ անցումային շերտը՝ համեմատաբար բաց: Այդ հողերի կառուցվածքը հատկականձիկային է և գենետիկական հորիզոնների տարանջատումը թույլ է արտահայտված:

Լեռնամարգագետնային հողերի կարևորագույն մորֆոլոգագենետիկական առանձնահատկություններից է ճմաշերտի առկայությունը, միջին և թեթև կավավազային մեխանիկական կազմը, գենետիկական հորիզոնների թույլ տարանջատումը, կարբոնատների բացակայությունը: Լեռնամարգագետնային հողերը համեմատած մարգագետնատափաստանայինների հետ ունեն ավելի թեթև մեխանիկական կազմ. նրանք առհասարակ թեթև և միջին կավավազային են [2]:

Արյունքներ և քննարկում: Արագածի լեռնազանգվածի էկոհամակարգերի դեգրադացման արդյունքում նվազել է հումուսի պարունակությունը, որի հետևանքով ընկնում է ոչ միայն հողերի բերրիությունը և բույսերի արդյունավետությունը, այլ նաև խախտվում է հողի շատ հատկություններ և փոփոխվում է նրա կառուցվածքը:

Մեր կողմից կատարված հետազոտությունների տվյալները բերված են աղ.1-ում, որտեղ ներկայացված են լեռնամարգագետնային, մարգագետնատափաստանային հողերի կտրվածքների ազոթի միակն ցուցանիշները:

Աղյուսակ 1. Մակրոտարրերի և օրգանական նյութի պարունակության կազմը Արագածի լեռնազանգվածի հողերում

Նմուշառման խորությունը, սմ	pH	Հումուս, %	C, %	Ընդհանուր պարունակությունը, %		Փոխանակային կատիոններ, մգ/էկվ 100 գ հողում		
				N	P	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
Լեռնամարգագետնային ճմային								
0-10	6.8	8.76	6.0	0.47	0.09	8.7	1.2	0.63
10-30	5.7	7.65	2.9	0.42	0.08	4.2	1.4	0.85
Լեռնամարգագետնատափաստանային								
0-5	6.3	3.9	1.6	0.28	0.10	12.3	2.2	0.21
5-25	6.2	2.4	1.2	0.21	0.07	10.6	2.9	0.26

Լեռնամարգագետնային ճմային հողերը բնութագրվում են հումուսի (7-8 %) և ընդհանուր ազոտի (0.42-0.47 %) համեմատաբար բարձր պարունակությամբ: Այդ հողերի հումուսային հորիզոնների հզորությունը տատանվում է լայն սահմաններում և հիմնականում որոշվում է նրանց կազմավորման ստույգ պայմաններով՝ հատկապես, ռելիեֆով [7]:

Հումուսի, համախառն ազոտի և ֆոսֆորի բարձր պարունակությունները այդ հողերում պայմանավորված են խոնավ կլիմայի և հարաբերական ցածր շերմաստիճանների պայմաններում ընթացող հողառաջացման գործընթացի առանձնահատկություններով: Այդ պայմանները նպաստում են օրգանական նյութի կուտակմանը և դժվարեցնում նրա քայքայումը, ինչը խոչընդոտում է օրգանական նյութի դուրս բերումը էկոհամակարգից [2, 6]:

Հումուսի, ազոտի և ֆոսֆորի կուտակման մեջ զգալի դեր է խաղում նաև ալյայան գոտու բուսածածկը, որի համար բնորոշ է վերգետնյա զանգվածի և արմատների լայն հարաբերակցությունը: Համաձայն Բաբայանի տվյալների [2], բարձր լեռնային խիստ պայմաններում համեմատաբար փոքր վերերկրյա զանգված ունեցող բույսերը (4-25 g/հա) ստեղծում են արմատների մեծ զանգված (կրանց պաշարը 0-50 սմ շերտում կազմում է 150-250 g/հա), ինչը կարող է արգելակել քիմիական տարրերի միգրացիան՝ ըստ հողի կտրվածքի: Այս, ինչպես նաև մարգագետնատափաստանային հողերում ֆոսֆորի պարունակությունը հումուսային հորիզոնում ավելի ցածր է, քան ստորին հորիզոններում, ինչը կարելի է մասնակիորեն բացատրել արմատային զանգվածի ավելի բարձր ֆոսֆորի կլանման ունակությամբ:

Մարգագետնատափաստանային գոտում կազմավորված հողերն ունեն միջին և ծանր կավավազային մեխանիկական կազմ, ընդ որում այդ հողերի հումուսային հորիզոնները, առհասարակ, ունեն ավելի ծանր մեխանիկական կազմ, քան ստորինները: Համաձայն աղյուսակում բերված տվյալների, մարգագետնատափաստանային հողերում հումուսի պարունակությունը տատանվում է 2.4-3.9% սահմաններում, մինչդեռ Բաբայանի տվյալների համաձայն [2] նույնատիպ հողում հումուսի պարունակությունը կազմել է 6-10%: Ըստ աղյուսակի տվյալների՝ ազոտի և ֆոսֆորի պարունակությունը տատանվում է, համապատասխանաբար, 0.21-0.28 և 0.07-0.10% սահմաններում: Մինչդեռ ըստ Բաբայանի [2] տվյալների դրանք համապատասխանորեն տատանվում են հետևյալ սահմաններում՝ 0.17-1.81 և 0.3-0.5%, ինչը կարելի է բացատրել հումուսային հորիզոններում ֆոսֆորի լավ արտահայտված կենսաբանական կուտակմամբ: Ինչպես ցույց են տալիս տվյալները, հումուսի և ֆոսֆորի պարունակությունն առավելագույնս ենթարկվում է փոփոխման ժամանակի ընթացքում (շուրջ՝ 40 տարի):

Մեր կողմից կատարված հետազոտությունների համաձայն մարգագետնատափաստանային հողերի կլանված կատիոնների կազմում գերակայում է կալցիումը, ինչպես նաև մագնեզիումը: Փոխանակային կատիոնների պարունակությունն ըստ խորության նվազում է. նմանատիպ փոփոխվում է նաև կրանց տարողունակությունը:

Այսպիսով, մեր կողմից հետազոտված հողերի քիմիական կազմի համեմատությունը Բաբայանի տվյալների հետ ցույց է տվել, որ 40 տարվա ընթացքում հումուսի պարունակությունը մարգագետնածմային հողերում էապես նվազել է, պակասել է նաև հողերի փոխանակային կատիոնների տարողունակությունը: Հումուսի պաշարի նվազման պատճառ կարող է հանդիսանալ ինչպես հումուսի հանքայնացման տեսակարար արագության մեծացումը, այնպես էլ հումիֆիկացիայի արագության իջեցումը: Հողերում դեպոնացված հումուսի, ածխածնի, ազոտի և փոխանակային կատիոնների ավելի փոքր քանակությունները բերում են բուֆերայնության և ագրոէկոհամակարգերի կայունության իջեցմանը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Аринушкина Е.В.* Руководство по химическому анализу почв. Изд-во МГУ, М., 487 с. 1970.
2. *Бабаян Г.Б.* Агрохимическая характеристика горно-луговых почв Арм. ССР. Ереван, Изд-во АН Арм.ССР, Ереван 134 с., 1982.
3. *Глазовская М.А.* Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов. Наука, М., 230 с., 1964.
4. *Глазовская М.А.* Ландшафтно-геохимические системы и их устойчивость к техногенезу. Биогеохимические циклы биосферы. Наука, М., с.99-118, 1976.
5. *Ковда В.А.* Основы учения о почвах. 468с., М., 1973.
6. *Ревазян Р.Г.* Биогеохимическая цикличность химических элементов и проблема устойчивости экосистем. Доклады НАН Армении, 98, с. 357-362, 1998.
7. *Ревазян Р.Г.* Биогеохимическая цикличность как функциональный критерий устойчивости экосистем. Автореферат докт. дис. Ереван, 54с., 2002.
8. *Юдин Ф.А.* Методика агрохимических исследований. Колос, М., 272с., 1971.

Ստացվել է 19.08.2014