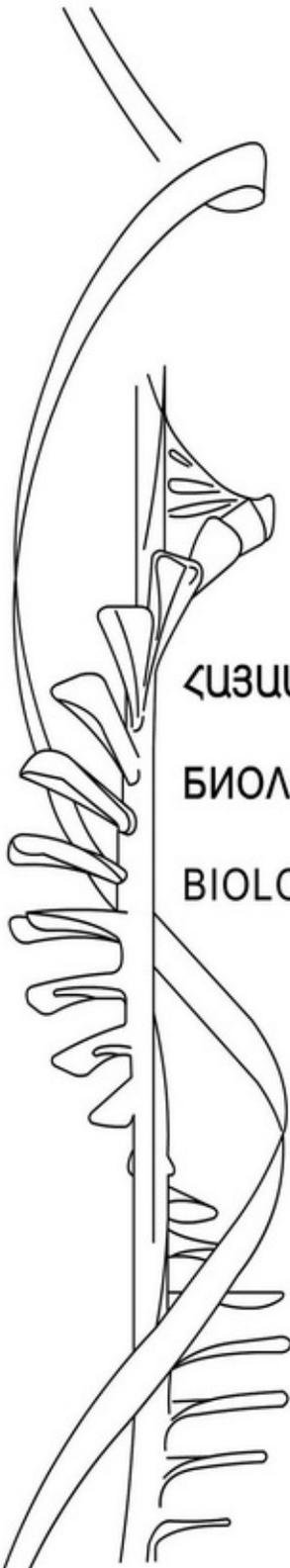




ISSN 0366-5119

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

«Հայաստանի կենսաբանական հանդեսը» հրատարակվում է Հայաստանի Հանրապետության գիտությունների ազգային ակադեմիայի կողմից և տպագրում է հողվածներ բուսաբանության, կենդանաբանության, ֆիզիոլոգիայի, կենսաքիմիայի, կենսաֆիզիկայի, սանրէաբանության, գենետիկայի և ընդհանուր ու կիրառական կենսաբանության այլ բնագավառների վերաբերյալ:

“Биологический журнал Армении” публикует оригинальные статьи по ботанике, зоологии, физиологии, биохимии, биофизике, микробиологии, генетике и другим отраслям общей и прикладной биологии.

Խմբագրական կոլեգիա՝ Է.Կ.Աֆրիկյան (գլխավոր խմբագիր), Ծ.Ս.Ալեգյան, Հ.Գ.Բակլավաջյան, Մ.Ա.Ղավթյան, Ժ.Ի.Հակոբյան (գլխավոր խմբագրի տեղակալ), Ռ.Ս.Հարությունյան, Վ.Հ.Ղազարյան, Պ.Ա.Ղանդիլյան, Կ.Գ.Ղարազյոզյան, Ս.Խ.Մայրապետյան, Ս.Հ.Սոփիսյան, Ո.Մ.Սոփիսյան, Ո.Հ.Պապանյան (պատասխանատու քարտուղար)

Խմբագրական խորհուրդ՝ Է.Կ.Աֆրիկյան, (նախագահ), Է.Տ.Գարրիբեյլյան, Ս.Ա.Գալոյան, Ա.Լ.Թախտաջյան, Պ.Ա.Խուրշուդյան, Բ.Տ.Ղարիբջանյան, Կ.Ս.Պողոսյան, Ա.Գ.Փանոսյան, Լ.Լ.Օսիպյան

Редакционная коллегия: Э.К.Африкян (главный редактор), Ц.М.Авакян, Ж.И.Акопян (заместитель главного редактора), Р.М.Арутюнян, О.Г.Баклаванджян, П.А.Гандилян, М.А.Давтян, В.О.Казарян, К.Г.Карагезян, С.Х.Майряпетян, С.О.Мовсесян, Р.О.Папанян (ответственный секретарь)

Редакционный совет: Э.К.Африкян (председатель), Э.Ц.Габриелян, А.А.Галоян, Б.Т.Гарибджанян, Л.Л.Осипян, А.Г.Паносян, К.С.Погосян, А.Л.Тахтаджян, П.А.Хуршудян

Ответственный за номер Ж.И.Акопян

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Գալոյան Վ.Ռ. Համակցված շլուքյան հիդրոմեխանիկական կոնցեպցիան և նրա ուսումնական մոդելը	3
Բաղդասիրտի Է.Բ. Մովսեսյան Ս.Հ. Հայաստանի և Եգիպտոսի շղթիկների որոշ տեսակի փրեննափողների (Plagionchis lince, 1899) ուսումնասիրու- թյունը	13
Գևորգյան Գ.Հ. Կենսամոլեկուլների պարբերական օրենքի և ժառանգա- կանորեն կոդավորվող 22-րդ ամինաթթվի գոյության մասին	22
Ավերիսյան Է.Ա., Աղամյան Ֆ.Ա., Բակլավանջյան Հ.Գ. Ամիգդալայի կեղևամիջային և հիպոթալամուսի պարավենտրիկուլար կորիզի ազդեցության մեխանիզմների միկրոլեկտրաֆիզիոլոգիական ուսումնասիրությունը մենավոր ուղու կորիզի ընդերագգայական նեյրոնների վրա	29
Ազիկնյան Թ.Ս. Մարդու սրտամկանի արյունավար մազանոթների էնդոթելիումի ուլտրակառուցվածքային որոշ առանցնահատկու- թյունները	36
Մարջանյան Մ.Ա. Չրխկանների Selatosomus St. սեռի հոանիշության վերաբերյալ (Coleoptera, Elateridae)	42
Մանասերյան Ն.Հ. Անտիկ և միջնադարյան Հայաստանի ընտանի կենդանիները	46
Մարգսյան Ս.Գ., Ղարիբյան Լ.Մ., Մարգսյան Ա.Ա., Բարսեղյան Լ.Ա., Բարխուդարյան Վ.Գ., Աղաջանով Մ.Ի. Սինթետիկ անտիօքսիդանտներով մոդիֆիկացված ֆոսֆոլիպիդների թաղանթների մոդելների ռենդ- գենագրաֆիկական հեփազոտությունները	55
Մալաթյան Ս.Ն., Պարոնյան Ա.Խ. Ֆոֆոփոֆ և հեփերոփոֆ բակտերի- անների համափոխ աճի մի քանի առանցնահատկությունները	60

Համառոտ հաղորդումներ

Համբարձումյան Ն.Ս., Չիպույան Վ.Գ., Շախրազյան Գ.Կ., Շախրազյան Ա.Կ. Տրանսգեն մկների առաջին սերնդի ստացումը ինտերգրացված օնկոգենի v-src LTR RSV հսկողության տակ	64
Արրոյան Լ.Օ. Կարալովա Ե.Մ., Մովսիսյան Վ.Ա., Մաղաթյան Խ.Հ. Բազոֆիլ լեյկոցիտներում հեպարինի պարունակության ցիտոֆուլունդա- րիկ որոշում և ալերգիկ դերմատիտների վաղ ախտորոշում	66

<i>Սարգսյան Հ.Ս., Բալասրյան Պ.Ս.</i> Դեղատարածի պեպտիդի և մի շարք նեյրոմեդիատորների ազդեցության ուսումնասիրումը <i>Helix Lucorum L.</i> խաղողի իլիումջի նեյրոնների վրա: Դ.ՍԻՊ-ի հակահիստամինային էֆեկտը	68
<i>Գրիգորյան Խ.Վ.</i> Կենսահամակարգերի վրա մագնիսական դաշտի ազդեցության մասին	70
<i>Նիկողոսյան Վ.Գ.</i> Ազոպոֆիքսող քայիլները Հայաստանի հողերում	73
<i>Նիկողոսյան Վ.Գ.</i> Ոչ սիմբիոտիկ ազոտֆիկսատորների ազդեցությունը ցորենի սերմերի աճի վրա	76
<i>Նալբանդյան Ա.Զ., Նալբանդյան Լ.Ա., Ալեքսանյան Ն.Ս.</i> Առվույտի պալարաբակերիաների կողմից ֆլավոլոգլուպեա ակտիվ նյութերի առաջացման մասին	80
<i>Գազարյան Վ.Ա., Ջանիբեկովա Վ.Գ., Ավագյան Զ.Գ., Մարկոսյան Լ.Ս.</i> Ազոտ, ածխածին և ֆոսֆոր պարունակող միացությունների ազդեցությունը <i>Bacillus mesentericus</i> և <i>Bacillus idosus agglomeratus</i> շրամների ինուլինազի սինթեզի վրա	83
<i>Բաղիյան Վ.Ա., Մարոյան Ռ.Ա., Սյրեփանյան Ս.Լ.</i> Կաթնաթթվային բակտերաների եւ շաքարասնկերի համապեղ աճը կաթնաշիճուկի մեջ	86
<i>Ալեքսանյան Ա.Պ., Հովհաննիսյան Ս.Ս.</i> Կորնգանի պալարաբակերիաների պրանսպոզոնային պրանսֆորմանիաների սրացումը եւ բնութագրումը	89
<i>Պասիկյան Ա.Պ., Մարկոսյան Ս.Լ., Մարկոսյան Լ.Ս.</i> Սննդաբար միջավայրի կազմի <i>Aspergillus sp.</i> օպտիմիզացիան շրամի ինուլինազայի սինթեզի համար	92
<i>Հովհանյան Գ.Գ.</i> Սարք ոչխարների սպորոնգիլակոնների ինվազիոն թրթուրներ սպանալու համար	95

Բանավեճեր

<i>Դավիթյան Դ.Բ.</i> Ուռույքներ եւ պաթոլոգիաներ, Կենսաբանական թաղանթների կառուցվածքի, կառավարման եւ պաթոլոգիայի միասնական կոնցեպցիան	97
--	----

Գիրության պատմություն

<i>Սահակյան Ա.Օ.</i> Շնչառական համակարգի հիվանդությունների բուսաբու-
--

Լրացու

<i>Ֆանարջյան Վ.Վ.</i> Հայաստանի ազգային գիտությունների ակադեմիայի Լ.Օոբելու անվան ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտի կենդանաբան հոբելյանը	108
<i>Ֆանարջյան Վ.Վ.</i> Հայաստանի ազգային ակադեմիայի Լ.Օոբելու անվան ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտի պարմոլոգիայի շտաբը	112

СО Д Е Р Ж А Н И Е

<i>Галоян В.Р.</i> Гидробиомеханическая концепция содружественного косоглазия и модель обучения	3
<i>Бадави Э.Б., Мовсесян С.О.</i> Изучение некоторых видов трематод рода <i>Plagiarchis lihe</i> 1899 от летучих мышей Армении и Египта	13
<i>Геворкян Г.А.</i> О периодическом законе биомолекул и существовании 22-ой генетически кодируемой аминокислоты	22
<i>Аветисян Э.А., Адамян Ф.А., Баклаваджян О.Г.</i> Микроэлектрофизиологическое исследование механизмов влияния паравентрикулярного ядра гипоталамуса и кортикомедиальной амигдалы на висцеросенсорные нейроны ядра солитарного тракта	29
<i>Аглинцян Т.С.</i> Некоторые особенности ультраструктурной организации эндотелия кровеносных капилляров миокарда человека	36
<i>Марджанян М.А.</i> К синонимии щелкунов рода <i>Selatosomus stephens</i> (<i>Coleoptera, Elateridae</i>)	42
<i>Манасерян Н.У.</i> Домашние животные античной и средневековой Армении	46
<i>Саркисян А.Г., Гарибян Л. М., Саркисян С.А., Бархударян В.Г., Барсегян Л.А., Оганесян С.С., Агаджанов М.И.</i> Рентгенографическое исследование модельных фосфолипидных мембран, модифицированных синтетическими антиоксидантами	55
<i>Малатян М.Н., Паронян А.Х.</i> Некоторые особенности совместного роста фототрофных и гетеротрофных бактерий	60

Краткие сообщения

рицумян Н.С., Читчян В.Г., Шахбазян Г.К., Шахбазян А.К. Получение первого поколения трансгенных мышей с интегрированным онкогеном V-src под контролем LTR RSV	64
ян Л.О., Каралова Е.М., Мовсесян В.А., Магакян Ю.А. Цитофотометрическое определение содержания гепарина в базофильных лейкоцитах и ранняя диагностика аллергических дерматитов	66
сян А.С., Балабан П.М. Исследование влияния пептида дельта-сна (DSIP) и ряда нейромедиаторов на активность нейронов виноградной улитки <i>Helix lucorum</i> α. Антигистаминный эффект DSIP	68
рян Х.В. О влиянии магнитного поля на биологические системы	70
еосян В.Г. Азотфиксирующие бациллы в почвах Армении	73
еосян В.Г. Воздействие несимбиотических азотфиксаторов на рост семян пшеницы	76
андян А.Д., Алексанян Н.М. Об образовании физиологически активных веществ клубеньковыми бактериями люцерны	80
рян В.А., Джанибекова В.Г., Авакян З.Г., Маркосян Л.С. Влияние азот-, углерод- и фосфорсодержащих компонентов питательной среды на биосинтез инулиназы <i>Bacillus mesentericus</i> и <i>Bacillus idosus-agglomeratus</i>	83
ян В.А., Мадоян Р.А., Степанян М.Л. Совместное культивирование молочнокислых бактерий и хлебопекарных дрожжей на молочной сыворотке	86
сян А.П., Оганесян С.С. Получение и характеристика транспозоновых (Tp-5) трансформантов клубеньковых бактерий эспарцета	89
кян С.Л., Маркосян С.Л., Маркосян Л.С. Оптимизация состава среды культивирования для синтеза инулиназы <i>Aspergillus Sp.</i>	92
нян Г.Г. Устройство для получения инвазионных личинок стронгилят овец.	95

Дискуссии

дьян Д.Б. Опухоли и другие патологии. Единая концепция структуры, управления и патологии биологических мембран	97
--	----

История науки

- Саакян А.О.* Фитотерапия заболеваний органов дыхания по данным средневековых рукописных лечебников 100

Хроника

- Фанарджян В.В.* Полувековой юбилей Института физиологии им. Л.А. Орбели Национальной академии наук Армении 108
- Фанарджян В.В.* К истории Института физиологии им. Л.А.Орбели Национальной академии наук Армении 112

CONTENTS

- Galoyan V.R.* A Hydrobiomechanical conception of concordness squint and learning of its model 3
- Badavi E.B.* The study of some species of Trematode genus *Plagiorchis* Luhe, 1899 from Armenian and Egiptian butts 13
- Gevorgian G.H.* About Periodical law of biomolecules and the existence of the 22^d genetically coding amino acid 22
- Avetissian E.A., Adamjan F.A., Baklavadjian O.G.* Hypothalamus and cortico - medial nucleus of the amygdala on the viscerosensory neurons of the tractus solitarius 29
- Aglintisian T.S.* Some peculiarities ultrastructureal organization of human myocardial blood capillaris 36
- Mardjanian M.A.* To the synonymy of elaterids of the genus *Selatosomus stephens* (Coleoptera, Elateridae) 42
- Manaserian Nina H.* Domestic animals of ancient and medieval Armenia 46
- Sarkisian A.G., Garibian I.M., Sarkisian S.A., Barkhudarian V.G., Barsegian L.A., Oganessian S.S.* The rentgenological investigation of the model phospholipid membranes, modified by the sintetic antioxidants 55
- Paronian A.Kh., Malatian M.N.* Some properties of mixed growth of phototrophic and heterotrophic Bacteria 60

Short communication

- Hambartsumian N.S., Chitchian V.G., Shahbazian G.K., Shahbazian A.K.*, Obtaining of the first generation transgenic mouses with integrated oncogen V-src under LTR RSV control 64
- Abrojan L.O., Karalova E.M., Movsesjan V.A., Magakjan Yu.A.* Cytophotometric determination of heparin content in basophilic leucocytes and early diagnosis of allergie dermatitis 66
- Sargsyan A.S., Balaban P.M.* Study of delta-sleep inducing peptide (DSIP) and some neuromediators effect on the neuron activity of snail helix lucurum I. antihistamine effect of DSIP 68
- Grigorian Kh.V.* On the mechanism of magnitic filds on biological sistems 70
- Nikoghosian V.G.* Nitrogen-fixing Bacilli in Soils of Armenia 73
- Nikoghosian V.G.* Effect of non-sumbiotic Nitrogen-fixators on the growth of Wheat's seeds 76
- Nalbandian A.D., Nalbandian L.A., Aleksanian N.M.* The formation of physiological active substances by rhizobium meliloti 80
- Gazarian V.A., Janibekova V.G., Avakian Z.G., Markossian L.S.* The influence of nitrogen, carbon and phosphorous containing compounds on biosynthesis of the inulinase of bacillus mesentericus and bacillus idorus agglomeratus 83
- Baghiyan V.A., Madoian R.A., Stepanian M.L.* The mixed cultivation of lactic acid bacteria and baker's yeans on the whey 86
- Alecsanian A.P., Hovhannisian S.S.* Production and characteristics of transposition transformants of Rhizobium Simplex 89
- Papikian S.L., Markossian S.L., Markossian L.S.* Optimization of the composition of cultivation medium for inulinase production by aspergillus sp. 92
- Hovnanian G.G.* The device for receving invasional larvae strongilat of sheep 95

Discussion

- Davidian D.B.* Unitary concept of structure, management and pathology of biological membranes 97

History of science

Sahakjan A.O. The phyotherapy of the discases of the respiratory organs according to the data of medieval Armenian medical boors 100

Chronics

Fanardjian V.V. 50 - th year's jubilee of L.A.Orbeli Institute of physilogy of the National Academy of Sciences of Armenia and on its history. 108

3-4 (48) 1995

Биолог. журн. Армении, 3-4 (48), 1995 г.

УДК 612.846+617.758.1

ГИДРОБИОМЕХАНИЧЕСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ СОДРУЖЕСТВЕННОГО КОСОГЛАЗИЯ И МОДЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ

В. Р. ГАЛОЯН

Институт биохимии НАН Армении, Ереван

На базе ранее предложенной нами модели плавающего глаза разработана гидробиомеханическая концепция ортофории, гетерофории и содружественного косоглазия. Схематически и аналитически рассматриваются гидромеханические силы, возникающие в нативном глазе, которые и определяют нормальную и патологические стояния глаз в орбитах. Показано, что причиной гетерофорий и содружественного косоглазия являются отклонения формы яблока глаза от нормы, продуцирующие формозависимые гидромеханические силы, а при нормальной форме устанавливается ортофория. Концептуальные признаки и выводы подтверждены литературными данными. Построена офтальмологическая физическая модель, содержащая плоские имитаторы двух глаз, размещенных на платформе. Модель позволяет имитировать функциональные положения гидробиомеханической концепции и наглядно демонстрировать ортофорию, гетерофорию и содружественное косоглазие с возможностью измерения угла косоглазия.

Լախկինում առաջադրված լողացուլ աչքի մոդելի բազայի հիման վրա մշակված է օրտոֆորիայի, հետերոֆորիայի եւ համակցված շլուքյան հիդրոկենսամեխանիկական կոնցեպցիան: Սխեմատիկ եւ անալիտիկական կերպով բննարկվում են բնականոն աչքում առաջացած հիդրոմեխանիկական ուժերը, որոնցով էլ որոշվում է աչքերի նորմալ եւ պաթոլոգիկ տեղադրումը ակնախոռոչներում: Ցույց է տրված, որ հետերոֆորիայի եւ համակցված շլուքյան առաջացման պատճառը աչքի գնդի ձեւի շեղումներն են նորմայից, որոնք էլ առաջացնում են ձեւապատճառ հիդրոմեխանիկական ուժերը, իսկ նորմալ ձեւի դեպքում հաստատվում է օրտոֆորիա: Կոնցեպտուալ հիմնավորումները եւ ամփոփումները հաստատված են գրականության տվյալներով: Կառուցված է ակնաբանական ֆիզիկական մոդել, որը հնարավորություն է տալիս նմանակել հիդրոկենսամեխանիկական կոնցեպցիայի ֆունկցիոնալ հատկանիշները եւ ակնառու ցուցադրում է օրտոֆորիան, հետերոֆորիան միաժամանակ չափելով շլուքյան անկյունը:

The hydrobiomechanical conception of orthophory, hetherophory and concordness squint is elaborated on the bases of the model of floating eye proposed early. The hydrobiomechanical forces arising in the natural eye and determining the normal and patologic staite of eyes in the orbits schematically and analitically are considered. The cause of hetherophory and concordness squint are deflexions of the form of eyeball from the norm produced by for-

*Содружественное косоглазие - гидробиомеханическая
концепция - модель обучения*

Моделирование в биологии представляет одно из важных и обширных направлений и в настоящее время бурно развивается: появляются все новые концепции и модели отдельных органов и систем, частей мозга и организма в целом. Нами разработаны теория и модель плавающего глаза [1-4], а также ряд офтальмологических наглядных моделей, где моделируемый объект-глаз, в том числе и плавающий, глазодвигательные мышцы заменяются конкретными объемными физическими элементами и служат для моделирования механических свойств системы [5-7]. В другой серии наших моделей [8, 9] глазное яблоко и хрусталик представлены в виде плоских подвижных дисков и служат для демонстрации истинного центра вращения глаза либо децентровки диоптрики глаза.

В настоящей работе разработаны гидробиомеханическая концепция содружественного косоглазия и ее офтальмологическая модель обучения.

Гидробиомеханическая концепция содружественного косоглазия основана на ранее представленной нами модели плавающего глаза [1], согласно которой яблоко глаза, размещенное в межтканевой жидкости теноновой капсулы находится в состоянии плавания. Это подтверждается прежде всего тем фактом, что удельный вес яблока глаза ($1,051 \text{ г/см}^3$) меньше удельного веса межтканевой жидкости капсулы глаза ($1,056 \text{ г/см}^3$), а реципрокный принцип работы глазодвигательных мышц не может вывести глаз из состояния плавания [1]. На состояние плавания глаза не могут влиять и коммуникационные и анатомические элементы, такие, как кровеносные сосуды глаза, зрительный нерв, конъюнктива, в силу их малого воздействия. Плавание глаза подтверждается и рядом экспериментальных фактов-явлений, связанных с плаванием и наблюдаемых в нативном глазе [1,2, 10]. Таким образом, на глаз в глазнице, кроме мышечных усилий, действуют естественные физические (гидромеханические) силы: сила тяжести глаза P , подъемная сила G , силы остойчивости, возникающие при крене плавающего тела, что соответствует поворотам глаза. В отличие от

свободного плавания кроме указанных сил возникают две другие антагонистические силы: сила выталкивания Q и сила отрицательного давления q [1-4]. Выталкивающая сила Q поликомпонентна и зависит от ориентации головы в пространстве. Она возникает под действием неуравновешенного гидростатического давления, неуравновешенной силы тяжести межтканевой жидкости, противолежащей входу теноновой капсулы, и эффектом переменной глубины погружения глаза [4].

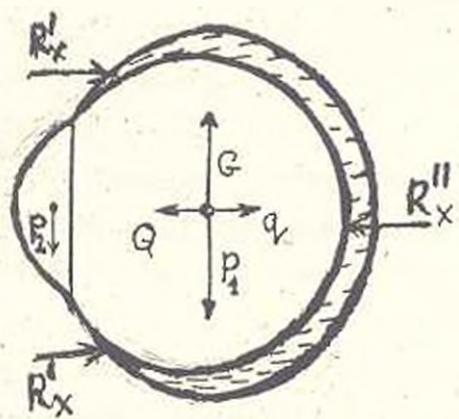


Рис. 1. Схематическое изображение плавающего глаза.

Действительно из рис.1 видно, что гидростатическому давлению справа R''_x противостоит меньшее гидростатическое давление слева R'_x , результирующая [4].

$$R_x = \pi \gamma r^3 \sin^2 \alpha,$$

где γ - удельный вес межтканевой жидкости, r - радиус плоскости плавания, α - угол между осью орбиты и вертикалью, характеризующий пространственную ориентацию глаза (головы).

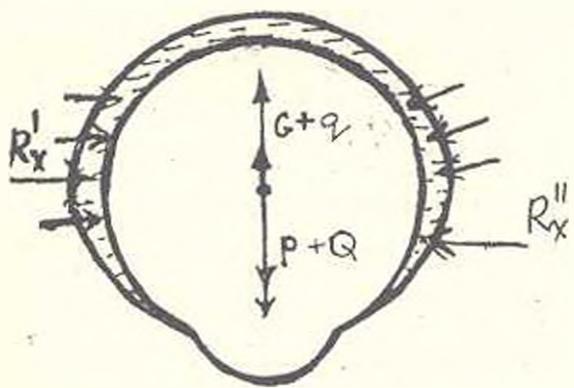


Рис. 2. Схематическое изображение плавающего глаза, ориентированное лицом вниз.

Сила R_x достигает максимального значения, когда $\alpha=90^\circ$, затем уменьшается и при $\alpha=180^\circ$ исчезает (рис.2). Однако при последней ориентации выстояние глаза наибольшее [1], причиной тому является наличие двух других сил выталкивания. Во-первых, начиная с $\alpha=90^\circ$ будет действовать нарастающая сила выталкивания, определяемая силой тяжести неуравновешенной части жидкости, противолежащей входу капсулы за яблоком глаза. В общем случае эта сила определяется выражением

$$V_{ж} = \gamma \omega'_x \Delta L \sin \alpha',$$

где $V_{ж}$ - сила выталкивания под действием силы тяжести слоя жидкости; ω'_x - окружность с диаметром, равным диаметру плоскости плавания; ΔL - величина щели между яблоком глаза и теноновой капсулой; α' - угол наклона глаза, отсчитываемый после наклона на 90° , т. к. $\alpha'=0$ до наклона в 90° . Во-вторых, из рис.1 видно, что сила тяжести выступающей из капсулы части глаза не оказывает давления на жидкость и подъемная сила уравнивает лишь часть тяжести глаза. Вследствие этого уменьшается степень погружения глаза в жидкость и глаз смещается наружу, т. е. выталкивается из капсулы, причем начиная с $\alpha=90^\circ$ сила тяжести выступающей части глаза еще сильнее будет смещать глаз наружу, как бы вытягивая его из капсулы. Эта "выталкивающая-вытягивающая" сила в общем случае определится выражением

$$F_{в-в} = P'(2\sin \alpha' - \sin \alpha),$$

где P' - вес выступающей части глаза:

$$P = dW'$$

Здесь $W' = \pi h^2 (r' - \frac{1}{2}h)$ - объем выступающей части глаза, r' - радиус яблока глаза, h - высота сегмента, d - средний удельный вес передней области глаза [1].

Запишем обобщенную силу выталкивания:

$$Q = \pi \gamma r^3 \sin^2 \alpha + \pi \gamma r^2 \Delta L \sin \alpha' + 2P' \sin \alpha' + P' \sin \alpha,$$

где Q - обобщенная выталкивающая сила. Величина Q зависит от ориентации глаза (головы) и изменяется по закону синуса, причем второе и третье слагаемые равны нулю вплоть до достижения $\alpha=90^\circ$, а при $\alpha=180^\circ$ первое и четвертое слагаемые равны нулю.

Сила отрицательного давления q возникает как противодействующая сила выталкивания. Действительно, согласно закону статики, условием равновесия является равенство нулю всех действующих на покоящийся глаз сил и моментов сил:

$$\sum_i F_i = 0. \quad \sum_{i,j} M_{i,j} = 0$$

Следовательно, в системе глаз-глазница должна присутствовать сила, равная и противоположно направленная выталкивающей. И так как действие полного давления R приводит к выталкиванию яблока глаза из капсулы, то в задней части капсулы возникнет разрежение (небольшой вакуум) - отрицательное давление q по сравнению с внешним атмосферным давлением, которое и будет противостоять выталкивающей силе. Равнодействующая сила отрицательного давления q приложена к центру тяжести глаза и направлена по оси орбиты назад. Выталкивающая сила направлена нормально к задней поверхности яблока глаза и приводит к выталкиванию глаза из капсулы. Действие этих сил по аналогии с основными силами плавания также может создавать кренящие моменты и влиять на стояние глаз в орбитах - вызвать скрытое и явное косоглазие. По аналогии с критериями устойчивости свободно плавающего глаза (тела) сформулируем критерий устойчивости для глаза под действием силы выталкивания Q и отрицательного давления q . Рассмотрим положение глаза, когда его передне-задняя ось совпадает с осью орбиты. Тогда равнодействующая сила направлена по оси орбиты, т. е. совпадает с силой отрицательного давления и обе силы уравновешены. Данное положение глаза будем считать равновесным. Когда же глаз смещается (совершает поворот) из указанного положения, то нормальная сила может несколько менять свое направление в зависимости от кривизны той поверхности, которая оказалась под действием выталкивающей силы. Кроме того, возможно, что и центр тяжести глаза при патологии формы яблока глаза окажется смещенным по оси глаза вперед-назад либо в сторону от оси. В этих случаях, как и в случае свободного плавания, глаз перейдет в новое

отличное от исходного равновесное состояние. Причем при смещении глаза уже из нового равновесного состояния возникнут силы устойчивости и новое равновесное положение глаза может быть устойчивым или неустойчивым. Сформулируем эти критерии. Если при смещении глаза из равновесного положения равнодействующая нормальной силы пересечет ось глаза впереди центра тяжести, то имеем устойчивое равновесие, если же сзади центра тяжести - неустойчивое, когда же точка пересечения совпадает с центром тяжести - безразличное, т. е. исходное. При устойчивом равновесии глаз, отклоненный из равновесного состояния, снова возвратится в первоначальное положение, при неустойчивом будет еще больше отклоняться от равновесного состояния, а при безразличном - останется в отклоненном положении.

Рассмотрим взаимосвязь между ортофорией, гетерофорией и содружественным косоглазием с вызывающими их причинами - силами устойчивости, определяющими равновесные состояния, которые являются производными от формы глаза и характеризуются отношением ПЗО/ПД и ПЗО/ВД (передне-заднего к поперечному и вертикальному диаметру глаза). Так как центр тяжести глаза расположен на расстоянии 12,66 мм [2] от вершины роговицы, то ортофория, согласно критерию безразличного состояния, будет в этом случае отношение $\text{ПЗО/ПД} = \text{ПЗО/ВД} = 1,03$. Эта форма глаза принимается за нормальную, в этом случае нормаль выталкивающей силы пересечет ось глаза в центре тяжести глаза и глаз будет находиться в состоянии безразличного равновесия, т. е. в состоянии ортофории. При этом, если и левый и правый глаз будут иметь форму, соответствующую нормальной, то стояние глаз в орбитах будет прямым ортофоричным без учета действия глазодвигательных мышц. Когда же $\text{ПЗО/ПД} < 1,03$, нормаль выталкивающей силы пересечет оптическую ось впереди центра тяжести, глаз будет пребывать в новом устойчивом состоянии плавания и под действием восстанавливающей силы установится экзофория, если оба глаза будут иметь одинаковую указанную форму. В случае $\text{ПЗО/ПД} > 1,03$ нормаль выталкивающей силы пересечет оптическую ось сзади центра тяжести, что соответствует неустойчивому состоянию равновесия, и под действием кренищих сил установится эзофория, а стояние глаз в орбитах будет эзофоричным, если оба глаза будут иметь одинаковую указанную форму.

Согласно приведенной классификации, ортофория, которая в отличие от гетерофории встречается в узкой области возможных форм яблока глаза, должна наблюдаться редко. Действительно, согласно данным [11], ортофория составляет 13-17%, в то время как гетерофория - 83-87% случаев. В отличие от гетерофории, предполагающей единообразность отклонений формы обоих глаз от нормы, для объяснения содружественного косоглазия достаточно допустить неодинаковость (гетероформность) левого и правого глаза. Например, если один глаз в соответствии с формой должен иметь ззофорию, а другой - экзофорию или один - ортофорию, другой ззо- или экзофорию, то будет наблюдаться сходящееся либо расходящееся косоглазие. Это следует из содружественного характера движений глаз, которые, как известно, осуществляются благодаря одинаковым развиваемым усилиям мышц обоих глаз независимо от их положения в орбитах. Совершенно ясно, что при разнополюсности гетерофории у обоих глаз достижение одинакового их стояния в орбитах невозможно, так как для этого понадобилось бы подавать разные сигналы на одноименные мышцы обоих глаз, что исключается. И поскольку для выработки управляющего сигнала центральная нервная система может исходить то от левого, то от правого глаза или от одного и того же глаза, будет наблюдаться периодическое или постоянное содружественное косоглазие. В подтверждение предложенной модели содружественного косоглазия приведем литературные данные. Установленно, что среди лиц с косоглазием одного глаза от 69 до 75% составляют лица с осевой анизометропией, в основном обусловленной различиями в длине передне-задней оси двух глаз [11]. Там же указывается, что причиной развития косоглазия нередко являются уже небольшие значения анизометропии.

Офтальмологическая модель реализует гидробиомеханическую концепцию косоглазия и наглядно демонстрирует ортофорию, гетерофорию и содружественное косоглазие, которые осуществляются посредством сравнения стояния имитаторов левого и правого глаз с возможностью измерения угла косоглазия. Это достигается при помощи имитации нормальных, укороченных и удлиненных форм двух глаз и установлением центров тяжести двух глаз в различные положения, что адекватно имитации различных состояний равновесия - остойчивого, нестойчивого и безразличного

и их различных сочетаний. Затем для демонстрации косоглазия либо левым, либо правым ведущим глазом имитируют фиксацию дальней точки, адекватно повороту ведущего глаза поворачивают другой глаз и измеряют на шкале угол косоглазия (рис.3).

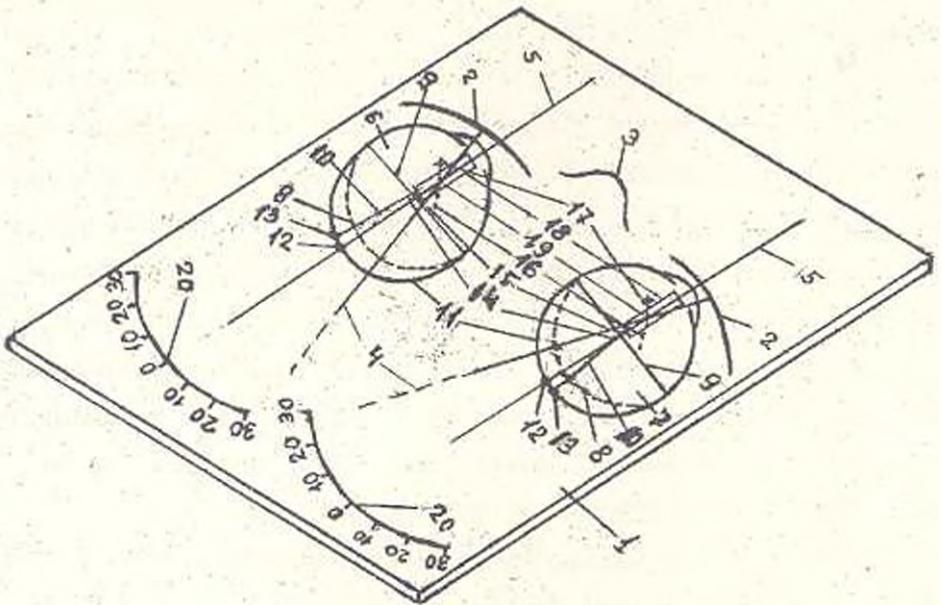


Рис .3. Изображение вида офтальмологической модели.

На рис.3 показан общий вид офтальмологической модели. Модель содержит платформу (1), с нанесенными на ней изображениями левой и правой глазных щелей (2), переносицы (3), орбитальных осей (4), зрительных линий (5), соответствующих прямому стоянию глаз, плоских прозрачных имитаторов левого (6), правого (7) глаза, размещенных на платформе (1) соответственно за левым и правым глазными щелями (2) над орбитальными осями (4) и зрительными линиями (5). Имитаторы левого (6) и правого (7) глаз состоят из нижних пластин (8), с нанесенными на них поперечными осями (9), передне-задними (оптическими) осями (10), верхних пластин (11) с нанесенными на них изображениями центральных ямок сетчаток (12), отстоящих на одинаковом расстоянии у обоих глаз влево либо вправо от заднего полюса глаза (13), центров тяжести глаз (14), расположенных за геометрическими центрами (15). Имитаторы 6 и 7 прикреплены к платформе при помощи осей вращения (16), содержащих фиксаторы (17), прижимающие верхние пластины (11) к нижним пластинам (8), вставленные в направляющие пазы (18), выполненные на верхних пластинах вдоль оптических осей (10), оси вращения (16), вставленные в сквозные отверстия - центры

вращения (19), имитаторов 6 и 7, служащих одновременно геометрическими центрами угловых шкал (20), нанесенных в задней части платформы. В качестве центров вращения имитаторов служит установленный нами истинный центр вращения глаза, расположенный впереди геометрического центра в узловой точке глаза на расстоянии 7,7 мм от вершины роговицы. При этом поперечная ось глаза равна 23,6 мм, передне-задняя ось в укороченном варианте - 22 мм, базовое расстояние между зрительными осями - 60 мм, размер глазной щели - 28 мм, размер переносицы - 32 мм, расстояние центра тяжести от вершины роговицы - 12,66 мм, максимальное расстояние центральной ямки сетчатки от заднего полюса глаза - 3 мм, длина направляющих пазов - 10 мм. Приведенные величины соответствуют средним элементам лица и параметрам глаза человека. Для большей достоверности параметры деталей модели могут быть увеличены в произвольное число раз с сохранением отношений между их размерами - базового расстояния, переносицы, глазной щели, поперечной оси, передне-задней укороченной оси, расстояния центра тяжести и центра вращения от вершины роговицы, направляющих пазов, отстояния центральной ямки сетчатки от заднего полюса глаза - как 1: 0,53: 0,47: 0,39: 0,38: 0,21: 0,17: 0,13: 0,05.

Офтальмологическая модель работает следующим образом. Платформу располагают горизонтально, можно держать на ладони левой руки. Имитаторы левого (6) и правого (7) глаз закрепляют к платформе при помощи осей вращения (16), вставленных в сквозные отверстия-центры вращения (19) таким образом, чтобы центры тяжести (14) лежали на орбитальных осях (4) и глаза имели прямое стояние. Это достигается при помощи корректирующих перемещений верхних пластин (11) имитаторов 6 и 7 вдоль направляющих пазов (18) и их вращения вместе с нижними пластинами (8) вокруг оси вращения (16). Это исходное положение имитаторов 6 и 7 соответствует ортофории, так как в этом положении равнодействующая нормальной силы - орбитальная ось (4) - проходит через центр тяжести (14), следовательно, глаз находится в состоянии безразличного равновесия и при снятии фиксационного рефлекса он останется неподвижным.

Для демонстрации эзо - и экзофории верхние пластины (11) перемещают на равные расстояния от исходного положения, в первом случае - вперед в сторону глазных щелей (2), во втором -

назад. При этом орбитальные оси (4) в первом случае окажутся за, во втором впереди центров тяжести (14). Эти положения имитаторов 6 и 7 соответствуют в первом случае ситуации неустойчивого равновесия, во втором - устойчивого равновесия плавания глаза. Следовательно, при снятии установочного рефлекса глаз отклонится в первом случае вовнутрь к носу (переносице), во втором - кнаружи. Эти положения демонстрируются вращением имитаторов 6 и 7 вокруг осей (16). Для демонстрации содружественного косоглазия одну из верхних пластин либо левого (6), либо правого (7) имитаторов глаз перемещают из исходного положения вперед или назад либо перемещают обе пластины (11) в противоположных направлениях: одну - вперед, другую - назад, имитируя укороченную или удлиненную форму яблока глаза по передне-задней оси глаза, затем оба имитатора устанавливают в положение физиологического покоя, т. е. центры тяжести (14) совмещают с орбитальными осями (4). Это достигается вращением имитаторов 6 и 7 вокруг осей (16). При этом положения имитаторов в орбитах окажутся разными. Затем по желанию выбранный ведущий глаз устанавливают в положение прямого стояния - дальней фиксации. При этом центральную ямку сетчатки этого глаза совмещают со зрительной линией (5). Это достигается вращением соответствующих имитаторов вокруг оси (16). На угловой шкале (20), соответствующей этому (ведущему) глазу, отсчитывают угол произведенного поворота, затем на такой же угол поворачивают второй имитатор, при этом угол расхождения и будет углом косоглазия. Офтальмологическая модель может быть использована для демонстрации ортофории, гетерофории и содружественного косоглазия в соответствии с гидробиомеханической концепцией, что будет способствовать закреплению учебного материала и повышению эффективности обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галоян В. Р. Биолог. журн. Армении, 39, 2, 105-118, 1986.
2. Галоян В. Р. Биофизика, 33, 6, 1041-1053, 1988.
3. Галоян В. Р. Биофизика, 34, 3, 481-487, 1989.
4. Галоян В. Р. Биофизика, 35, 1, 118-123, 1990.
5. Галоян В. Р. Авт. свид. , N 1277175, Бюл.46,1986.
6. Галоян В. Р. Авт. свид. , N 1401508, Бюл.21,1988.
7. Галоян В. Р. Авт. свид. , N 1552222, Бюл.11,1990.
8. Галоян В. Р. Авт. свид. , N 1649596, Бюл.18,1992.
9. Галоян В. Р. Авт. свид. , N 1720075, Бюл.10,1992.

10. Галоян В. Р. Биолог. журн. Армении, 45, 2, 102-104, 1992.

11. Полчаева-Адигезалова К. А. Аннотометрия, Баку, 1981.

Поступила 20. XI.1995 г.

Биолог. журн. Армении, 3-4 (48), 1995г.

УДК576.895.1

ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ТРЕМАТОД РОДА PLAGIORCHIS LÜNE, 1899 ОТ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ АРМЕНИИ И ЕГИПТА

Э. Б. БАДАВИ, С. О. МОВСЕСЯН

Университет г. Танта, кафедра зоологии (Египет),
Институт зоологии НАН Армении, Ереван.

Более 81 экземпляра трематод, отнесенных к роду *Plagiorchis*, были собраны от 18 особей летучих мышей, принадлежащих к двум видам: *Rhinolopus ferrumequinum* (из Армении) и *Rhinopoma hardwickei cytops* (из Египта). Собранные трематоды отнесены к 6 видам, из которых 1 вид и 1 подвид описаны нами как новые для науки. Это *Plagiorchis sharpiloi* от *Rhinolopus ferrumequinum* и *P. rhinolophi aegypticus* от *Rhinopoma hardwickei cytops*. 3 вида зарегистрированы в Армении впервые: *P. rhinolophi*, *P. koreanus*, *P. minutofollicularis*.

Հայաստանի եւ Եգիպտոսի չղջիկներից (18 առանձնյակ) առանձնացվել են *Plagiorchis* ցեղին պատկանող 6 տեսակի տրեմատոդներ, որոնցից մեկ տեսակ (*Plagiorchis sharpiloi*) եւ մեկ ենթատեսակ (*P. rhinolophi aegypticus*) գիտության համար նոր են: Երեք տեսակների (*P. rhinolophi*, *P. koreanus*, *P. minutofollicularis*), Հայաստանում գրանցվել են առաջին անգամ:

6 species of Trematode of genus *Plagiorchis* were selected from in butts of Armenia and Egypt. One of the species (*Plagiorchis sharpiloi*) from *Rhinolopus ferrumequinum* and one subspecies (*P. rhinolophi aegypticus*) from *Rhinopoma hardwickei cytops*, are new for the science. Three species (*P. rhinolophi*, *P. koreanus*, *P. minutofollicularis*) are registrated in Armenia for the first time.

Трематоды-летучие мыши.

Несмотря на имеющиеся публикации относительно трематодофауны летучих мышей, распространенных в различных регионах СНГ, как, например, в Грузии [5], Молдавии [5], Белоруссии [7,8], на Украине [9], трематоды, паразитирующие у летучих мышей Армении, оставались почти неизученными. Имеется лишь единственное сообщение Манасяна [4] об обнаружении *Plagiorchis vespertilionis* у рукокрылых Армении. Сауд и Рамадан [14] представили результаты гельминтологического обследования 1264 экземпляров летучих мышей 8 видов, добытых в различных районах Египета, однако каких-либо сведений о роде *Plagiorchis* они не

приводят. Наша работа восполняет указанный пробел в изучении трематод летучих мышей рода *Plagiorchis* Армении и Египта.

Материал и методика. Летучие мыши отлавливались и вскрывались как в полевых условиях, так и в лаборатории.

Кишечник вскрывали в физиологическом растворе под лупой. Извлеченных гельминтов оставляли в соответствующих посудах в физиологическом растворе до их естественной смерти, после чего трематод помещали в 70%-ный спирт. Для их окрашивания использовали уксуснокислый кармин. Морфометрирование трематод и изучение их строения осуществляли посредством микроскопа "Biolar", зарисовку их проводили при помощи рисовального аппарата РА-4.

1. *Plagiorchis vespertilionis* (Muller, 1784), рис.1

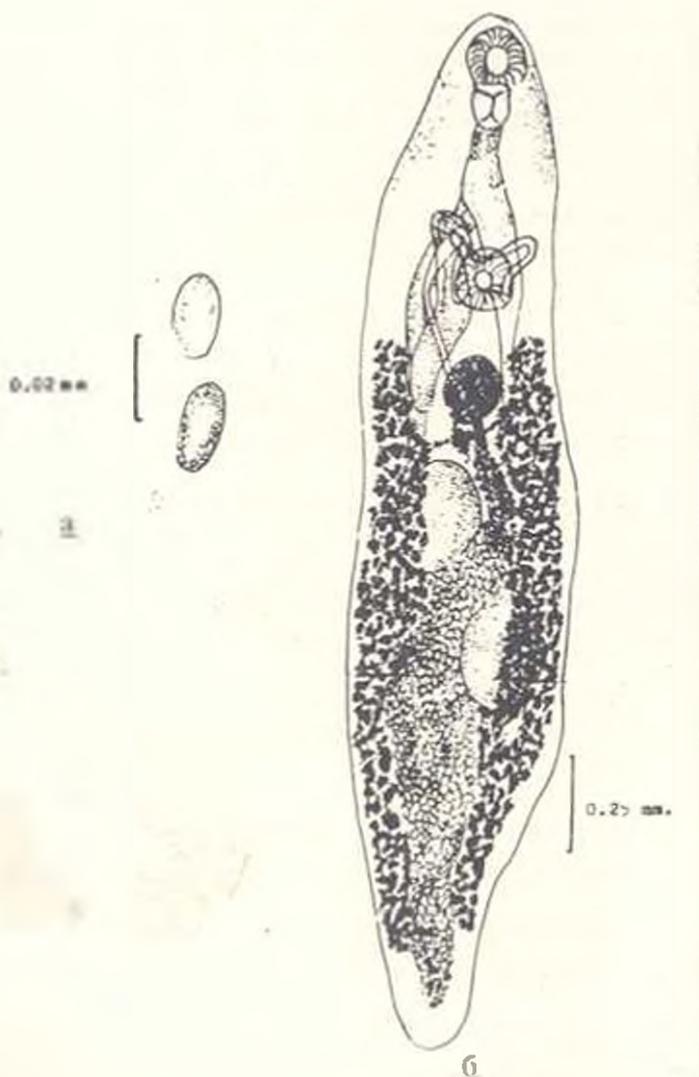


Рис.1. *Plagiorchis vespertilionis* (Muller, 1780) от *Rhinolophus ferrumequinum* (оригинал).

а). общий вид; б). яйца

Описание вида. Тело веретенообразной формы. Длина 2,99-3,12 мм при максимальной ширине 0,55-0,66 мм. Большая часть тела покрыта шипиками, постепенно редующими кзади. Ротовая присоска субтерминальная, 0,19-0,21x0,18-0,19, брюшная 0,19 x 0,17 - 0,19 мм, находится на расстоянии 0,50-0,63 мм от переднего края конца тела. Префаринкс имеется, 0,03-0,08 мм. Фаринкс 0,10 x 0,12 мм. Длина пищевода 0,13-0,17 мм. Пищевод разветвляется на два широких кишечных ствола, простирающихся до заднего конца желточников.

Семенники округлые или овальные, залегают по диагонали постэкваториально. Размеры переднего семенника 0,31 -0,37 x 0,25 - 0,31 мм, заднего - 0,35-0,37 x 0,30 -0,33 мм. Задний семенник несколько больше переднего. Половая бурса длинная, 0,73 -0,78 мм при ширине основания 0,11 -0,13мм, начинается слева от яичника, проходит по правой или левой стороне брюшной присоски и заканчивается невооруженным циррусом, достигающим длины 0,58 мм. Проксимальный конец бursы содержит семенной пузырек.

Яичник округлый или овальный, 0,16 - 0,24 x 0,18- 0,23 мм, находится медиально кзади брюшной присоски, обычно заметно ближе к переднему семеннику, чем к присоске. Комплекс оотипа непосредственно позади яичника. Половое отверстие медиальное у переднего края брюшной присоски. Желточники состоят из многочисленных фолликулов и располагаются латеральными полями вдоль обеих сторон тела, преимущественно кнаружи от кишечных стволов. Их передняя граница приблизительно на расстоянии 0,22 - 0,29 мм от заднего конца тела. Матка расположена в задней части тела, петли ее проходят между семенниками и образуют S-образный изгиб. Конечный отдел матки с четко выраженным метратермом. Размеры яиц 0,037- 0,040 x 0,010- 0,020 мм. Экскреторное отверстие терминальное.

Примечание. Это типовой вид рода *Plagiorchis*, который был переописан и зарисован рядом авторов. В их числе Кифуне и Савада [11] в Японии (от *Rhinolopus ferrumequinum nippon*, *Myotis macrodactylus* и *Miniopterus schreibersii fuliginosus*), Шарпило и Искова [10] на Украине (от *Myotis daubentonii*). Вид был обнаружен в Армении Ю.С.Манасяном [4] у *Rhinolopus hipposideros*, *Rh. euriale*, *Rh. mehelyi*, *Rh. ferrumequinum*, *Myotis blythi*, *Pipistrellus pipistrellus*, *P. kuhli*, *Miniopterus schreibersi*.

Plagiorchis vespertelonis характеризуется следующими выраженными признаками: тело сильно удлинненное, брюшная присоска больше или равна ротовой, передняя граница желточника никогда не заходит за уровень заднего края брюшной присоски.

2. *Plagiorchis koreanus* Ogata, 1938, рис.2

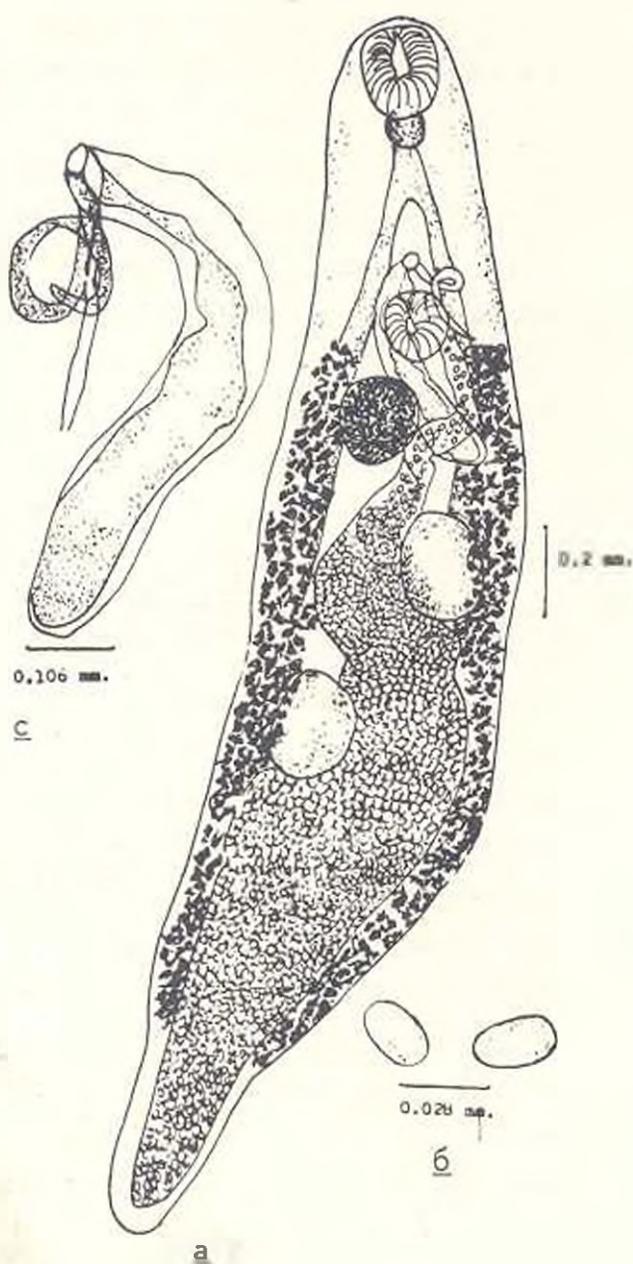


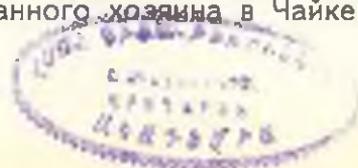
Рис.2. *Plagiorchis koreanus* Ogata, 1938 от *Rhinolophus ferrumequinum*.
а). общий вид; б). яйца; с). дистальная часть половой системы

Более 50 экземпляров, собранных от 10 особей *Rhinolophus ferrumequinum*, были отнесены к этому виду (табл.).

Таблица 1. Сравнительная таблица размеров трематод
вида *Plagiorchis koreanus*

Литературный источник	Ogata, 1943	Kifune, Sawada, 1979	Шарпило, Искова, 1989	Наши данные
Хозяин	<i>Nyctalus lepidotus aviator</i>	<i>Myotis macrodactylus</i> , <i>Miniopterus shreibersii</i>	<i>Eptesicus serotinus</i>	<i>Rhinolopus ferrum-equinum</i>
Место обнаружения	Япония	Япония	Украина	Армения
Размер тела, мм	2,85x0,76	2,31-2,79x 0,41-0,75	2,6-3,7x 0,63-0,81	2,56-3,40x 0,59-0,95
Ротовая присоска, мм	0,22x0,25	0,15-0,21x 0,15-0,21	0,18-0,25x 0,17-0,22	0,19-0,25x 0,18-0,25
Брюшная присоска, мм	0,19x0,19	0,13-0,15x 0,12-0,14	0,13-0,17x 0,13-0,18	0,14-0,19x 0,14-0,18
Фаринкс	0,09x0,11	0,06-0,09x 0,06-0,10	-	0,10-0,13x 0,10-0,12
Пищевод, мм	0,12	0,06-0,11	0,06-0,18	0,06-0,14
Половая bursa, мм	0,47x0,08	0,40-0,44x 0,09-0,12	0,44-0,62x 0,09-0,14	0,57-0,75x 0,07-0,11
Передний семенник, мм	0,28x0,27	0,21-0,28x 0,18-0,23	0,24-0,28x 0,24-0,30	0,23-0,30x 0,20-0,32
Задний семенник, мм	0,28x0,33	0,24-0,28x 0,19-0,25	-	0,23-0,39x 0,22-0,36
Яичник, мм	0,24x0,24	0,13-0,21x 0,15-0,20	0,17-0,23 0,19-0,20	0,14-0,27x 0,15-0,23
Яйца, мм	0,28-0,33x 0,018-0,019	0,030-0,036x 0,017-0,019	0,033-0,038x 0,016-0,020	0,033-0,40 0,020-0,025

Размеры даны на основании изучения 18 экземпляров трематод, полученных от указанного хозяина в Чайкенде, Магеле и Ноемберяне (Армения).



Примечание. Этот вид был обнаружен Шарпило и Исковой [10] на Украине *Eptesicus serotinus* и Гришафтом и Тенором (1972) в Афганистане, а также Кифуне и Савадой [11] в Японии. *P. koreanus* отличается от *P. vespertilionis* малыми размерами брюшной присоски. Он также отличается от *P. rhinolophi* и *P. minutofollicularis* расположением и размерами желточника. У *P. koreanus* желточник достигает или заходит за уровень половины брюшной присоски, а *P. minutofollicularis* характеризуется мелкими фолликулами в передней части желточника.

3. *Plagiorchis rhinolophi* (Park, 1939), рис.3

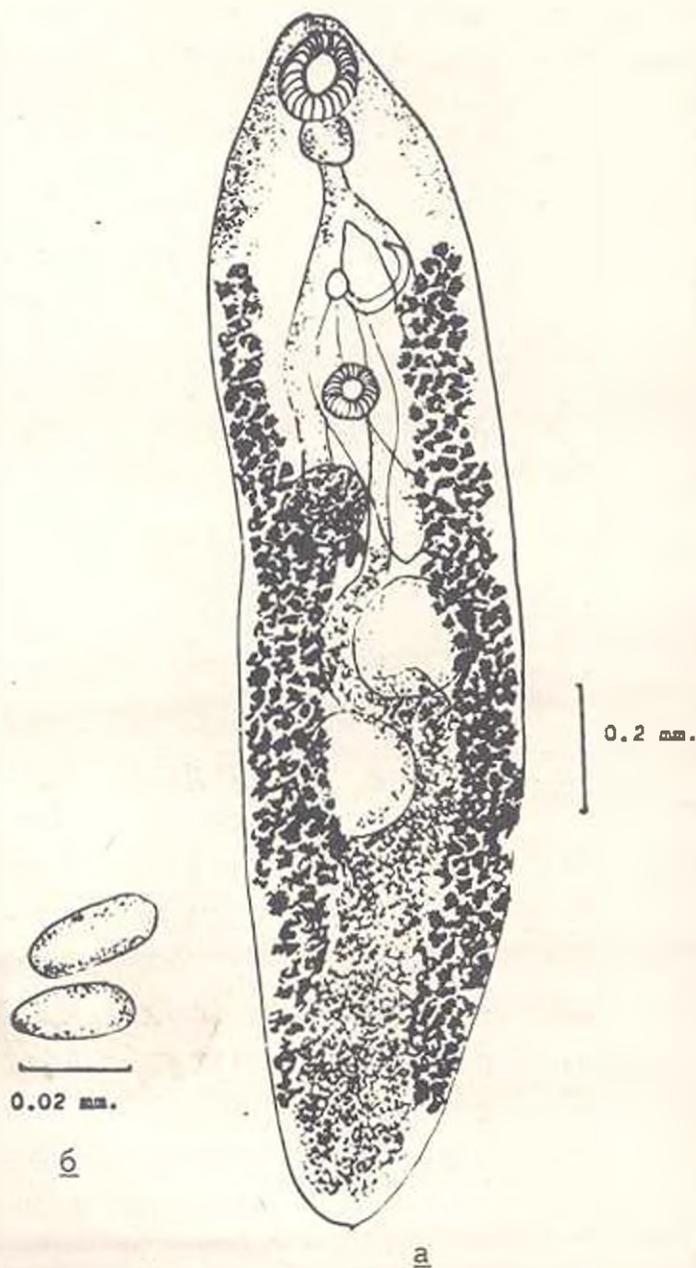


Рис.3. *Plagiorchis rhinolophi* (Park, 1939) от *Rhinolophus ferrumequinum* (оригинал).

а). общий вид; б). яйца

В наших сборах 17 экземпляров были отнесены к этому виду. Они были собраны у 6 особей *Rhinolophus ferrumequinum* из различных районов Армении - Чайкенда, Магела и Ноемберяна. Размеры трематод этого вида, по данным разных авторов, приведены в табл. 2.

Таблица 2. Сравнительная таблица размеров трематод вида *Plagiorchis rhinolophi*

Литературный источник	Park, 1939	Kifune, Sawada, 1979	Наши данные
Хозяин	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	<i>Miniopterus schreibersii fuliginosus</i>	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
Место обнаружения	Сеул (Корея)	Шиза, Япония	Армения
Размер тела, мм	3,028x0,83	2,93x0,77	2,50-3,77x 0,64-0,95
Ротовая присоска, мм	0,224x0,243	0,23-0,24x 0,23-0,25	0,17-0,23x 0,17-0,23
Брюшная присоска, мм	0,136x0,142	0,17-0,21x 0,17-0,20	0,14-0,20x 0,14-0,18
Фаринкс, мм	0,09x0,112	0,13x0,09-0,12	0,09-0,10x 0,09-0,12
Пищевод, мм	0,07	0,14	0,07-0,15
Половая бурса, мм	-	-	0,50-0,75x 0,09-0,12
Передний семенник, мм	0,31x0,29	0,28-0,31x 0,21-0,35	0,25-0,36x 0,22-0,32
Задний семенник, мм	0,34x0,31	0,31-0,33x 0,24-0,33	0,25-0,40x 0,23-0,35
Яичник, мм	диаметр- 0,224	0,25x0,21- 0,22	0,16-0,27x 0,13-0,22
Яйца, мм	0,028-0,034x 0,017-0,0196	0,034-0,036x 0,020-0,021	0,033-0,040x 0,020-0,025

Этот вид отличается от *P. koreanus* расположением желточника в передней части тела, а от *P. minutofollicularis* размерами фолликул желточника. Он также отличается от *P. vespertilionis* размерами обеих присосок. *P. rhinolophi* регистрируется в Армении впервые.

4. *Plagiorchis minutofollicularis* Kifune & Sawada, 1979. рис.4

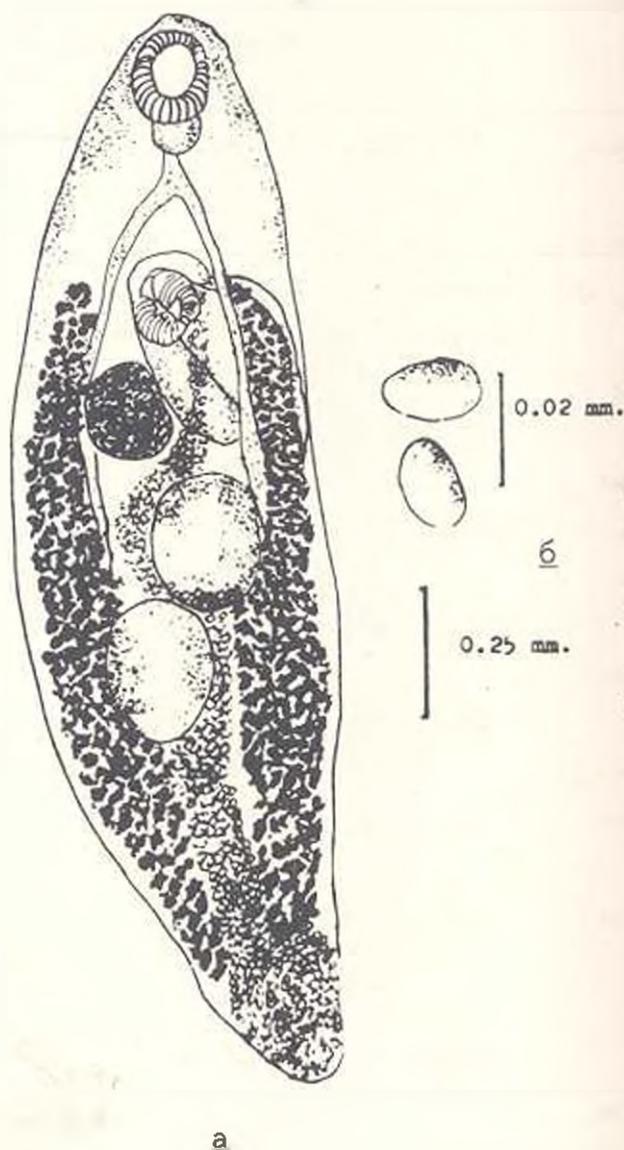


Рис.4. *Plagiorchis minutofollicularis* Kifune and Sawada, 1979 от *Rhinolophus ferrumequinum*

а). общий вид; б). яйца

Размеры трематод вида, основанные на материалах изучения 6 экземпляров, полученных от двух особей *Rhinolophus ferrumequinum* из Чайкенда, Магела (Армения), приведены в табл.-3. Вид

характеризуется малыми размерами фолликул желточника в передней его части.

Таблица 3. Сравнительная таблица размеров трематод вида *Plagiorchis minutofollicularis*

Литературный источник	Kifune, Sawada, 1979	Наши данные
Хозяин	<i>Rhinolophus ferrumequinum nippon</i>	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
Место обнаружения	Япония	Армения
Размер тела, мм	1,92-2,77x0,53-0,65	2,91-3,12x0,64-0,94
Ротовая присоска, мм	0,15-0,20x0,15-0,22	0,18-0,23x0,17-0,22
Брюшная присоска, мм	0,14-0,18x0,14-0,18	0,15-0,17x0,14-0,17
Фаринкс, мм	0,08-0,10x0,08-0,11	0,09-0,12x0,09-0,11
Пищевод, мм	практически отсутствует	0,07-0,17
Половая бурса, мм	thrice acetabulum	0,50-0,72x0,09-0,11
Передний семенник, мм	0,14-0,26x0,16-0,24	0,20-0,43x0,18-0,36
Задний семенник, мм	0,20-0,31x0,015-0,24	0,27-0,41x0,21-0,36
Яичник, мм	0,13-0,19x0,10-0,17	0,17-0,23x0,17-0,21
Яйца, мм	0,029-0,032x 0,016-0,017	0,030-0,037x 0,017-0,020

Примечание. Этот вид был впервые описан Кифуне и Савадой (1979) у *Rhinolophus ferrumequinum* в Японии. Вид отличается от *R. rhinolophi* мелкими фолликулами желточника, особенно в передней его части и от *P. koreanus* расположением желточника в передней части тела трематод, а также размерами тела. Кроме того, он отличается от *P. vespertilionis* размерами обеих присосок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрейко О. Ф., Скворцов В. Г. Мат-лы научн. конф. ВОГ, 5, 28-38, М., 1967а

2. *Андрейко О. Ф., Скворцов В. Г.* Пробл. паразитологии: тез. докл. научн. конф. УРНОП, 130-132, Киев 19676
3. *Андрейко О. Ф., Скворцов В. Г.* Паразиты животных и растений. 4, 102-115, Кишинев, 1968
4. *Манасян Ю. С.* Автореф. канд. дисс., 21, Ереван, 1992
5. *Мацаберидзе Г. В.* Мат-лы к изучению гельминтофауны летучих мышей в Грузии. XII научн. конф. аспирант. и мл. научн. работн., 134-136, Тбилиси, 1961
6. *Мацаберидзе Г. В.* Тез. докл. IV Междунар. симп., 20, Кошице, ЧССР, 1982
7. *Морозов Ю. Ф.* Вестн АН БССР Сер. биол. наук, 2, 92-98, Минск, 1961
8. *Меркушева* Вестн АН БССР, Сер. биол. наук, 5, 72-74, Минск, 1971
9. *Ткач В. В.* Автореф. канд. дисс., 24, Киев, 1989
10. *Шарпило В. П., Искова Н. И.* Фауна Украины, 34, 3, 279, Киев, 1989
11. *Kifune, T., Sawada I.* Helminth fauna of Bats in Japan. XXI. Med. Bull. Fukuoka Univ, 6 (3), 291-301, 1979
12. *Odata, T.* (1943) in: Kifune T., Sawada, I. (1979)
13. *Park, J. T.* (1939) Cited in: Kifune T., Sawada, I. (1979)
14. *Saoud M. F. A., and Ramadan M. M.* Z.parasitenk., 51(1), 37-47, 1976

Поступила 30. IV 1994 г.

Биолог. журн. Армении, 3-4 (48), 1995 г.

УДК 577.1.12 + 577.3

О ПЕРИОДИЧЕСКОМ ЗАКОНЕ БИОМОЛЕКУЛ И СУЩЕСТВОВАНИИ 22-Й ГЕНЕТИЧЕСКИ КОДИРУЕМОЙ АМИНОКИСЛОТЫ

Г.А.ГЕВОРКЯН

Институт биохимии НАН Армении, Ереван

Проанализированы четыре молекулярные композиции аминокислот. Наряду с 21-й аминокислотой, обнаружено и обосновано существование еще одной – 22-й генетически кодируемой аминокислоты. Кодон-зависимость аминокислот позволяет полно-ценно рассматривать симметрию генетического кода.

Գետազոտվել են ամինաթթուների չորս մոլեկուլյար կազմություններ: 21-րդ ամինաթթվի կողքին հայտնաբերվել է հաստատվել է 22-րդ ամինաթթվի գոյությունը: Ամինաթթուների կոդոն- կախվածությունը հնարավորություն է տալիս ամբողջականորեն դիտարկել գենետիկական կոդի սիմետրիան:

The four molecular compositions of amino acids are analysed. By the 21st amino acid is discovered and testified the existance of the 22^d genetically coded amino acid. Codon-dependance of amino acids allows to concider wholly the symmetry of the genetic code.

*Периодический закон биомолекул - кодон-зависимость - возвратная
комплементарность - молекулярные композиции аминокислот.*

Открытие периодического закона биомолекул стало возможным в результате их систематизации, которая в свою очередь была осуществлена применением нового параметра, универсального для всех их классов (аминокислот, кодирующих триплетов, жирных кислот и т.д. [1,2]). Параметр СЕЧ (суммарное электронное число) биомолекул, с одной стороны, является обобщением достижений естественных и биологических наук, с другой — выявляет принципы молекулярной организации биологических структур.

Регулярное распределение числового параметра носит 6-фазный характер для кодирующих триплетов, 8-фазный — для аминокислот и 16-фазный — для жирных кислот, что позволяет составить спиральные диаграммы биомолекул. Диаграмма жирных кислот, по нашим представлениям, сходится с диаграммой аминокислот, распределение насыщенных жирных кислот соответствует распределению аминокислот группы глицина, мононенасыщенных — группы пролина, диненасыщенных — триптофана, триненасыщенных — гистидина (статья в печати). Важность спиральных диаграмм состоит именно в том, что они демонстрируют вид закономерности для осознания глубинных основ жизненных начал. Ведь речь идет, с одной стороны, о происхождении жизни, с другой — о познании космических принципов молекулярной организации биологических систем и структур.

Нами выявлено соотношение между распределением адресов аминокислот в ДНК и простыми числами во множестве натуральных, по закономерности $6n \pm 1$. А простые числа считаются “кирпичиками мироздания”. Более того, стало возможным химические формулы биомолекул заменить числами для компьютерного анализа.

То, что периодическому закону элементов неживой природы должен был соответствовать своего рода периодический закон молекул живой природы, кажется сейчас тривиальным по той лишь причине, что биомолекулы состоят из химических элементов периодической таблицы. Но разве биологическая организация есть простой повтор химической организации и жизнь заключается только в материальной субстанции?

Развиваемое нами новое направление “БИОСОФИЯ”, что означает жизнемуд-рость, призвано к объединению макро- и микроаспектов жизни в соответствии с полноценным строем (дух-душа-тело) человеческого существа. Ныне для осознания этой

полноценности не хватает ряда непознанных аспектов жизни, раскрытию которых может способствовать периодический закон биомолекул. Он не только уточняет, объединяет, но и объясняет известные факты, тем самым обладая способностью предсказывать. Именно периодический закон биомолекул позволил предсказать существование (1989 г.) и в дальнейшем (1991 г.) определить адреса 21-й генетически кодируемой аминокислоты, что привело к уточнению универсального генетического кода [2, 3]. А это означает уточнения полярности и кодон-зависимости аминокислот. В физике полярность связывается с несовмещением центров тяжести положительных и отрицательных зарядов молекул, что не полностью объясняет разнозаряженность неодинаково поляризованных биомолекул.

Сопоставительным анализом нами выявлен центральный принцип кодирования, гласящий, что полярность аминокислоты определяется наличием пуринового основания (аденин, гуанин) в середине кодирующего триплета. Независимо от количества кодонов все аминокислоты имеют или полярные, или неполярные адреса. Исключение составляет серин: из 6-ти адресов, приписываемых ему, 2 являются полярными (АГУ, АГЦ), а 4 -неполярными (УЦУ, УЦЦ, УЦА, УЦГ). Сегодня этот факт противоречит физико-химическим основам биологической специализации молекул и центральному принципу кодирования. Вот почему при составлении четырех молекулярных композиций аминокислот 2 полярных адреса серина мы отвели 21-й (Арц) генетически кодируемой аминокислоте [3]. СЕЧ-86 предсказанной аминокислоте соответствует структура α -аминоадипиновой кислоты, тем более что она содержится в злаках кукурузы и пшеницы [4]. Ведь универсальный генетический код выведен из разных объектов, органов и органелл и соответственно обобщен.

Гораздо труднее теоретически обосновать существование 22-й генетически кодируемой, скрытой аминокислоты, ибо все 6 адресов, приписываемых аргинину, являются полярными, но они разного происхождения - 4 (ЦГУ, ЦГЦ, ЦГА, ЦГГ) и 2 (АГА, АГГ).

На представленном рисунке предполагаемая 22-я аминокислота обозначена Ара (от названия Арарат) в 3-й композиции вместо аргинина с последними двумя адресами (ранее [3] обозначенной буквой Z). Для такой перестановки у нас есть веские основания.

Четыре молекулярные композиции аминокислот впервые полностью и точно составлены на основании наличия возвратно-комплементарной непрерывности 4-х возможных цепей всех 64-х адресов, с учетом 21-й генетически кодируемой аминокислоты (Арц) в 4-й композиции. Примечательно, что во всех 4-х композициях прослеживается регулярное чередование полярных и неполярных аминокислот. Между ними выставлены возвратно-комплементарные адреса в двух постоянных направлениях. Из-за кодон-зависимости аминокислот мы выделили два лейцина (Лей₁ и Лей₂) в первой композиции, Гли₁ и Арг₁ — в третьей композиции, Гли₂ и Арг₂ — в четвертой композиции. Два терминирующих кодона (УАА, УАГ) располагаются между двумя лейцинами 1-й композиции, а третий (УГА) завершает 3-ю композицию. Все они полярны.

Факт существования двух лейцинов в одной композиции представляет дальнейший немаловажный интерес. Первая, вторая и четвертая композиции начинаются и кончаются неполярными аминокислотами. Третья композиция начинается полярным триптофаном и кончается полярным терминирующим (УГА) кодоном.

Последняя представляет особый интерес в связи тем, что между двумя неполярными аминокислотами (Про, Сер) выступают два аргинина (Арг₁ и Ара). Если даже оспаривать неполярность серина и полярность 21-й генетически кодируемой аминокислоты (Арц), то 3-я и 4-я композиции не нарушаются: серин и арцах лишь поменяются местами в них, т.е. Сер будет иметь 2 полярных кодона, а Арц-4 неполярных. Это существенно лишь для 21-й аминокислоты, но не для 22-й. Обе они одинаково нуждаются в экспериментальной проверке и идентификации. Существование 21-й аминокислоты, на наш взгляд, можно считать принципиально и теоретически доказанным. Существование 22-й генетически кодируемой аминокислоты также не вызывает сомнения и пока можно обосновать тем, что энергетически-структурно и биологически-информативно бессмысленно нахождение двух одинаковых молекул аргининов между двумя неполярными полюсами одной и той же третьей композиции. Как ошибочно адреса 21-й аминокислоты (Арц) приписывались серину, так ошибочно и адреса 22-й генетически кодируемой аминокислоты (Ара) приписываются аргинину.

Значение СЕЧ параметра 22-й аминокислоты может быть равным СЕЧ аргинина (94) или больше него на 8 электронов. Но 22-

я аминокислота обязательно должна быть полярной, ибо она скрыто-однополюсна с аргинином. Периодическая диаграмма аминокислот по закону ХАЧ [1, 2] допускает нахождение двух аминокислот в одной и той же ячейке (например, Асп и Асн, Глу и Глн).

Обобщение представленного материала будет неполным без затрагивания проблем симметрии генетического кода. Одни исследователи нашли ее ломанной [6], другие не обошлись без необоснованных исключений [5]. Сторонники “замороженной” версии кода в идеале допускают генерацию 27, а то и 28 аминокислоты, если бы не наступило обледенение планеты [6, 7, 8]. В нашем подходе проблема кодирования ставится исходя из химического строения и биологической специализации молекул генотипа и фенотипа. Применяемый впервые нами систематизирующий параметр СЕЧ выявляет именно химико-биологическую информацию биомолекул. Четыре молекулярные композиции аминокислот уже содержат напрашивающееся количество 27, но оно не механо-, а кодон-зависимо (см. рис.). С учетом существования 22-й генетически кодируемой аминокислоты (Ара) их комбинационное число (см. табл.) действительно достигает 28 (25 аминокислот + 3 терминирующих кодона).

Думается, молекулярное строение микрокосмоса в том виде, в каком мы представили, или не пострадало в ледниковый период или пошла кодон-зависимая компенсация, ибо кодон-зависимое количество аминокислот хорошо согласуется с эзотерикой чисел и с ответственными за текущий биомолекулярный синтез астрологическими циклами макрокосмоса.

Мы утверждаем, что передача генетической информации должна происходить с коррелированных участков ДНК, в соответствии с установленной пропорцией кодирующих оснований в четырех молекулярных композициях аминокислот. Выявление последних проливает свет на проблему кодирования и симметрии генетического кода. Они содержат ключи для идентификации четырех стихий в ДНК.

*Количество и кодон-зависимость аминокислот
согласно рисунку.*

Quantity and codon-dependance of amino acids
according to the figure.

Quantity of amino acids	Combination Quantity of amino acids	Quantity of codons
Gly	Gly ₁	2
	Gly ₂	2
Ala	Ala	4
Ser	Ser	4
Cys	Cys	2
Thr	Thr	4
Val	Val	4
Leu	Leu ₁	2
	Leu ₂	4
Ile	Ile	3
Lys	Lys	2
Met	Met	1
Phe	Phe	2
Tyr	Tyr	2
Pro	Pro	4
Asp	Asp	2
Asn	Asn	2
Glu	Glu	2
Gln	Gln	2
Arc (21 st)	Arc	2
Arg	Arg ₁	2
	Arg ₂	2
Ara (22 ^d)	Ara	2

His	His	2
Trp	Trp	1
	(term. condons)	3
Summary: 22		28=25+3
		64

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Геворкян Г.А.* Биолог. журн. Армении, 38, 3, 216, 1985.
2. *Геворкян Г.А.* Биолог. журн. Армении, 42, 6, 525, 1989.
3. *Геворкян Г.А.* Биолог. журн. Армении, 46, 2, 9, 1993.
4. *Молыгин А.Г.* Симметрия сети реакций метаболизма. М., 1984.
5. *Идлис Р.Г. Ж.* Всес. хим. о-ва им. Д.И.Менделеева, 25, 4, 431, 1980.
6. *Stewart I.* Science, New Scientist, 16, 1994.
7. *Hornos J.E.M. and Hornos Y.M.M.* Physical Review Letters, 71, 4401, 1993.
8. *Jukes T.H.* J. Mol. Evol., 19, 219, 1983.

Поступила 18.VIII. 1995 г.

Биолог. журн. Армении, 3-4 (48), 1995 г.

УДК 612-576

МИКРОЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ВЛИЯНИЯ ПАРАВЕНТРИКУЛЯРНОГО ЯДРА ГИПОТАЛАМУСА И КОРТИКОМЕДИАЛЬНОЙ АМИГДАЛЫ НА ВИСЦЕРОСЕНСОРНЫЕ НЕЙРОНЫ ЯДРА СОЛИТАРНОГО ТРАКТА

Э. А. АВЕТИСЯН, Ф. А. АДАМЯН, О. Г. БАКЛАВАДЖЯН

Институт физиологии им. Л. А. Орбели НАН Армении, Ереван

На кошках, наркотизированных смесью нембутала и хлоралозы, изучены реакции висцеро-сенсорных нейронов ядра солитарного тракта (ЯСТ) на стимуляцию двух лимбических структур: паравентрикулярного ядра (ПВЯ) гипоталамуса и кортико-медиального ядра (КМЯ) амигдалы. Обнаружено, что 42 функционально идентифицированных "вагусных" нейрона выявляли возбуждательные эффекты на одиночное раздражение как ПВЯ, так и КМЯ. Методом парных стимулов выявлено блокирующее влияние ПВЯ и КМЯ на вагусный афферентный вход.

Նեմբուտալ-քլորալոզային խառնուրդով թմրեցված կառունների մոտ ուսումնասիրվել են մենավոր տրակտի կորիզի (ՍՏԿ) ընդերագգայական նեյրոնների ռեակցիաները երկու լիմբիկ կառուցվածքների այն է՝ հիպոթալամուսի պարավենտրիկուլար (ՊՎԿ) և նշածե մարմնի կեղևամիջնային (ԿՄԿ) կորիզների գրգռման պայմաններում:

Բացահայտվել է, որ թափառող ներվի զրգոմունք ֆունկցիոնալ տարբերակված 42 նեյրոն ՊՎԿ եւ ԿՍԿ մեկական զրգոման ժամանակ ցուցաբերում են դրդող ռեակցիաներ: Ձույզ զրգոման մեթոդով բացահայտվել է, որ ՊՎԿ-ով եւ ԿՍԿ-ով պայմանավորվող զրգոմները արգելակող ազդեցություն ունեն թափառող ներվի աֆերենտ մուտքի վրա:

The reactions of the viscerosensory neurons of Nucleus Tractus solitarius (NTS) on the stimulation of two limbic structures: the Nucleus Paraventricularis of the hypothalamus (PVN) and the Nucleus Cortico-medialis of the amygdala (CM) on the cats under mixed chloralose-nembutal anaesthesia were studied. The 42 functionally identified "vagal" neurones demonstrate the exiting effects on the single stimulation both of PVN and CM. The conditional stimulation of PVN or CM predominantly blocks the test-responses of NTS on the stimulation of vagal afferents. The mechanisms of realization of limbic descending influences on the viscerosensory neurons of medial part of NTS are discussed.

Блуждающий нерв—реакция нейронов

Лимбическая система мозга, получая афферентную сигнализацию практически со всех внутренних органов, оказывает мощное влияние на нейроны ЯСТ, являющегося первым реле висцеральной импульсации, поступающей в центральную нервную систему по афферентным волокнам блуждающего нерва. В ряде гистоморфологических и ауторадиографических исследований показана прямая проекция различных ядер гипоталамуса и амигдалы к структурам вагусного комплекса продолговатого мозга [2,6,12]. Однако в литературе нет данных о характере и механизме влияния ПВЯ гипоталамуса и КМЯ амигдалы на идентифицированные вагусные висцеральные нейроны ЯСТ.

Настоящее исследование посвящено изучению механизмов реализации разряда ПВЯ и КМЯ на первичных и вторичных "вагусных" висцеросенсорных нейронах ЯСТ, а также выявлению специфичности влияния двух лимбических структур на эти идентифицированные нейроны.

Материал и методика. Эксперименты проведены на кошках массой 2,5-3,0 кг, анестезированных смесью хлоралозы и нембутала (40 и 10 мг/кг соответственно, внутрибрюшинно). Биполярные раздражающие электроды с диаметром 100 мк и межполюсным расстоянием 50 мк вводились в парвоцеллюлярную область ПВЯ по координатам атласа Джаспера и Аймон-Марсана (1954) и кортико-медиальное ядро амигдалы по атласу Снайдерв (1961). Для регистрации экстраклеточной активности применялись стеклянные микроэлектроды с диаметром кончика 2 мк и сопротивлением 5-8 Мом, заполненные 2 М раствором лимоннокислого калия, которые вводились в область ЯСТ после соответствующего хирургического вмешательства. Стимуляция блуждающего нерва в шейной области осуществлялась биполярными серебряными электродами с межэлектродным

расстоянием 3 мм прямоугольными импульсами тока длительностью 0,1-0,5 мс и частотой 0,25,1,2,5,10,20,50 Гц. Применялась парная стимуляция с межстимульным интервалом от 5 до 500 мс и более.

Результаты и обсуждение. Изучение реакций нейронов ЯСТ на одиночную стимуляцию шейного отдела блуждающего нерва показало, что значительная часть их чувствительна к афферентным посылкам, приходящим по волокнам вагуса. Из 220 зарегистрированных единиц 124 (56,36%) реагировали возбуждением, 21 (9,54%) - торможением, 75 (34,1%) - оказались ареактивными.

При анализе возбуждательных реакций висцеро-сенсорных нейронов выявлен широкий диапазон скрытых периодов (СП) ответов (4-70 мс), разделенных на две группы: коротколатентные ответы (4-19 мс, $10 \pm 0,64$) - 37 нейронов и длиннолатентные (20-70 мс, $30,5 \pm 1,36$) - 87 нейронов. Эти нейроны условно определены как А γ δ - В и С нейроны.

Висцеро-сенсорные нейроны, обладающие возбуждательной реакцией, испытывались на парную и тетаническую стимуляцию. При частотной стимуляции блуждающего нерва из 124 реактивных единиц 118 (95,1%) воспроизводили частоту 1-10 Гц, 4 (3,2%) единицы повторяли частоту 20 Гц, а при применении частоты 50 Гц стимулосвязанные ответы регистрировались только в 2 (1,6%) случаях. Парная стимуляция блуждающего нерва показала, что большинство испытанных нейронов имело цикл восстановления более 10 мс. Так, из 43 нейронов ЯСТ, тестируемых на парную стимуляцию, только 4 (9,3%) единицы реагировали на тестирующий стимул в интервале 10 мс, у 21 (48,9%) нейрона цикл восстановления находился в пределах 10-20 мс, и у 18 (41,8%) — выше 20 мс.

Для выяснения степени влияния ПВЯ гипоталамуса и КМЯ амигдалы изучены реакции 145 релейных нейронов ЯСТ на стимуляцию указанных структур лимбического мозга. Примерно половина (88; 57,2%) исследованных единиц оказалась ареактивной как к одиночной, так и к частотной стимуляции этих структур. 20 единиц проявляли реакции начального торможения, либо урежения фоновой активности. 42 (28,9%) функционально идентифицированных "вагусных" нейрона реагировали начальным возбуждением на одиночную стимуляцию ПВЯ, из них 15 нейронов относились к А γ δ- В и 27 - к С нейронам. При анализе СП разрядов, вызванных

стимуляцией ПВЯ, установлено, что в зависимости от латентного периода ответы могут быть разделены на три группы: коротколатентные (4-9 мс, $6,5 \pm 1,0$) - 4, ответы со средним СП (10-19 мс, $13,3 \pm 0,41$) - 9, длиннолатентные (20-70 мс, $29,1 \pm 1,79$) - 29 нейронов.

Все возбуждающие реакции нейронов ЯСТ, вызванные одиночной центральной и периферической стимуляцией, характеризовались начальным возбуждением с последующей фазой торможения, за которой следовало восстановление спонтанной активности. Данные нейроны исследовались на парную стимуляцию паравентрикулярного ядра. Выяснилось, что цикл восстановления тест-ответов большинства нейронов составляет более 20 мс (55%), 17% имели цикл восстановления до 20 мс и 28% — до 10 мс. Коротколатентные реакции "вагусных" нейронов, равно как и короткий цикл восстановления тест-ответа при применении парной стимуляции ПВЯ, свидетельствуют о возможности моносинаптической реализации гипоталамо-солитарного разряда. Более длиннолатентные ответы, по-видимому, указывают на наличие олиго- и полисинаптических путей, по которым осуществляется гипоталамический контроль активности определенной популяции "вагусных" нейронов.

Тетаническая стимуляция ПВЯ выявила выпадение стимуло-связанных ответов. При высокочастотной стимуляции ПВЯ только 2 из 42 висцеросенсорных нейронов повторяли частоту 20 Гц, остальные 40 единиц в основном воспроизводили частоту 1-5 Гц. Следует, однако, отметить, что несмотря на выпадение стимуло-связанных ответов происходила активация фоновой ритмики.

В серии экспериментов на 42 функционально идентифицированных "вагусных" нейронах изучалось влияние другой лимбической структуры, в частности КМЯ амигдалы, также являющейся одним из образований, обеспечивающих контроль на висцеральные функции организма.

Анализ полученных данных показал, что часть (14 единиц) идентифицированных нейронов не реагирует ни на одиночную, ни на частотные амигдаларные посылки. Возбуждающий эффект выявлен у остальных 28 нейронов. По СП реакции можно выделить 3 группы ответов: коротколатентные (5-10 мс, $7,2 \pm 2,7$) - 10 единиц, со средним скрытым периодом (15-25 мс, $17,5 \pm 1,9$) - 13 единиц и длиннолатентные

(40-70 мс, $45 \pm 3,4$) - 5 единиц. Такой разброс СП амигдалярных разрядов указывает на наличие различных путей их реализации.

Методом парной стимуляции изучена воспроизводимость ответов висцеро-сенсорных нейронов, реагирующих возбуждением на стимуляцию КМЯ с латентным периодом 15-20 мс. Цикл восстановления тест-ответа колеблется от 10 до 200 и более мс. Применение ритмической стимуляции амигдалы частотой 5-10 Гц приводило к подавлению активности "вагусных" нейронов в течение всего периода стимуляции с восстановлением фоновой ритмики после выключения раздражения. Кроме того, в данной серии экспериментов методом парных стимулов тестировался "вагусный" ответ при стимуляции амигдалы. Анализ результатов показал, что кондиционирующий амигдалярный залп подавляет тест-ответ вагуса в интервале от 10 до 400-600 мс, в двух случаях - до 800 мс. Такое блокирование "вагусных" посылок, а также торможение фоновой активности висцеро-сенсорных нейронов ЯСТ при ритмической стимуляции амигдалы свидетельствует не только о возможной полисинаптической передаче, но также и о длительных фазовых изменениях возбудимости "вагусных" нейронов после генерации потенциала действия. На это указывают и фазные изменения разрядов фоновоактивных нейронов как при периферических, так и при центральных посылках.

Влияние стимуляции ПВЯ на "вагусные" нейроны ЯСТ, выявленное в наших экспериментах, подтверждает существующую в научной литературе гипотезу об участии ПВЯ в регуляции вегетативных функций, в частности, в центральном контроле деятельности кардиоваскулярной системы [7]. Прямые проекции от нейронов ПВЯ к дорсальной области продолговатого мозга, включающей ЯСТ, дорсальное моторное ядро (ДМЯ) вагуса и ядро подъязычного нерва, установлены электрофизиологическими исследованиями Лериума и Гарисса [17], выявившими антидромно активируемые нейроны в ПВЯ при электрической стимуляции упомянутых областей. Ими показано также, что эти нейроны имеют синаптические контакты с магноцеллюлярными нейронами, проецирующимися к гипофизу. По-видимому, эти каудально проецирующиеся пептидэргические нейроны при необходимости регулируют дальнейшее распространение потока информации, приходящего к нейронам дорсального ЯСТ по афферентным волокнам вагуса. Активация фоновой ритмики и

возбуждающий эффект стимуляции ПВЯ на нейроны ЯСТ, по-видимому, опосредуются окситоцином, поскольку показано, что при электрической стимуляции ПВЯ в этих нейронах выделяется окситоцин [15]. Показано также, что как стимуляция ПВЯ, так и инъекция окситоцина в дорсальную область продолговатого мозга повышает спонтанную активность нейронов ЯСТ и ДМЯ и влияет на моторную и секреторную активность желудка [18]. Авторы не исключают возможного действия окситоцина на другие нежелудочные нейроны, поскольку в более ранних исследованиях при инъекции окситоцина в ДМЯ выявлено урежение частоты сердечных сокращений [21]. Ортодромное возбуждение вагусных мотонейронов при стимуляции ПВЯ показано также в работе Лауренса [16]. Возможно, эффекты влияния ПВЯ на солитарные нейроны связаны с выделением вазопрессина. Данные об изменении метаболической активности вазопрессинергических нейронов ПВЯ при развитии спонтанной гипертензии свидетельствуют о функциональном значении этой системы в регуляции кардиоваскулярных функций как в норме, так и при развитии спонтанной гипертензии [14]. Уменьшение активности барорецепторов вызывает выделение аргитин-вазопрессина, который является одним из механизмов, способствующих кардиоваскулярному гомеостазу, как через гипоталамо-гипофизарную систему эндокринной регуляции, так и через вегетативные центры продолговатого мозга [23]. В наших экспериментах в основном изучались реакции висцеросенсорных нейронов, реагирующих на стимуляцию шейного отдела блуждающего нерва с латентным периодом до 20 мс (A_{γδ} - В нейроны). Эти ответы, по-видимому, отражают возбуждение сердечных и легочных афферентных волокон со скоростью проведения выше 10 м/с. В работах ряда исследователей [8,19] показано, что нейроны, возбуждающиеся кардиальными и легочными волокнами, почти полностью локализованы в медиальной области ЯСТ и вызванный афферентный залп данных нейронов реализуется с латентным периодом 15 мс [5]. Вероятно, влияние ПВЯ, выявленное в наших экспериментах, распространяется именно на эти входные нейроны, возбуждающиеся кардиальными и легочными афферентными волокнами.

При исследовании влияния амигдалы на солитарные нейроны нами выявлено подавление разрядов фоновых-активных нейронов при ритмической стимуляции КМЯ и длительное блокирование сенсорного

входа при изучении центрального и периферического взаимодействия. Проявление угнетающего эффекта с повышением частоты стимуляции обусловлено, вероятно, как полисинаптической реализацией амигдалофугального разряда, так и участием тонких С-немиелизированных волокон, повторяющих более низкие частоты раздражения из-за уменьшения градиента концентрации K^+ при тетанической стимуляции [4].

Известно, что в миндалине, как и в других структурах лимбической системы, выявляется вазопрессин [9, 10, 22]. В частности, Гайвард [9] считает, что выделение вазопрессина при частотной стимуляции медиального и базолатерального ядер амигдалы осуществляется через вентральный амигдалофугальный путь, в составе которого проходят афферентные волокна, терминалы которых оканчиваются в ядре солитарного тракта и в дорсальном моторном ядре блуждающего нерва [11]. Можно предположить, что один из нейрохимических механизмов блокирующего влияния при реализации амигдало-солитарного разряда связан с выделением вазопрессина, который, действуя на эффективность передачи в синапсах с "классическими" нейромедиаторами (ацетилхолин, адреналин), вызывает торможение афферентного залпа. В исследованиях ряда авторов выявлено угнетающее влияние стимуляции кортикомедиальной области на дыхательный цикл [1, 3, 13]. Угнетающее влияние амигдалы на дыхательную функцию, возможно, опосредовано нейронами ЯСТ, к которым, как отмечено выше, поступает сигнализация по легочным волокнам блуждающего нерва [5].

Данные, изложенные в настоящей статье, свидетельствуют о важной роли ПВЯ гипоталамуса и КМЯ амигдалы в контроле активности "вагусных" нейронов солитарного ядра продолговатого мозга, участвующих в реализации ваго-вагальных рефлексов и, следовательно, в центральной регуляции висцеральных функций организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ванштейн И. И., Михайлова М. Г. III Всесоюз. конф. по вег. нервн. системе. 6, 34, Ереван, 1971.
2. Гуревич М. И., Карцева А. Г. Об интегративных механизмах регуляции кровообращения (Центральная регуляция кровообращения). 45-46, Ростов на Дону, 1984.
3. Нерсесян Л. Б., Саруханян Р. В. Всесоюз. конф. Проблемы нейрогуморальной регуляции деятельности висц. систем, посвящ.

80-летию со дня рождения *В. Н. Черниговского*. Тез. докл. и научн. сообщ., 35, Л, 1987.

4. *Aston-Jones G, Segal M, Bloom F. E* Brain Res., 195, 2, 215-222, 1980.
5. *Bennett J. A., Goodchild C. S., Kidd C., William P. N.* J. Physiol., 369, 1-15, 1985.
6. *Berk M. Z.* J. Comp. Neurol., 260, 1, 140-156, 1987.
7. *Ciriello J., Calaresu F. R.* Amer. J. Physiol., 239, 1, 137-142, 1980.
8. *Coleridge H. M., Coleridge J. C. G.* Circulation Res., 33, 87-97, 1973.
9. *Hayward Y. N., Smith W. K.* Trans. Amer. Neurol. Assoc., 87, 25, 1962.
10. *Havethorn Y., Ang V. T., Jenkins Y. S.* Brain Res., 197, 75-85, 1980.
11. *Hopkins D. A., Hostlage C.* Exp. Brain Res., 32, 529-547, 1978.
12. *Hosoya Y., Matsuchite M.* Brain Res., 214, 1, 144-149, 1981.
13. *Kaada B. R., Jasper H. A. M. A.* Arch. Neurol. and Psy., 68, 609-619, 1952.
14. *Krukoff T. Z., Neigil M. A.* Brain Res., 499, 1, 1-6, 1989.
15. *Landgraf R., Malkinson T., Horn T., Veale W. Z., Lederis K., Pittman Q. J.* Amer. J. Physiol., 258, 155-159, 1990.
16. *Lawrence D., Pittman Q. J.* Brain Res., 332, 1, 158-160, 1985.
17. *Lerihum Z., Haris M.* Brain Res., 261, 1, 13-20, 1983.
18. *McCann K., Rogers C. J.* Physiol., 428, 95-108, 1990.
19. *Paintal A. S.* Physiological Rev., 59, 159-227, 1975.
20. *Ricardo J., Koh E. T.* Brain Res., 153, 1-26, 1978.
21. *Rogers R. C., Herman G. E. cited from McCann, Rogers, J.* Physiol., 428, 95-108, 1986.
22. *Schwaber J. S., Kapp B. S., Higgins G. A.* Neurosci Lett., 20, 15-20, 1980.
23. *Segura T., Hasser E. M.* Brain Res., 494, 1, 53-62, 1989.

Поступила 3. VII. 1994 г.

Биолог. журн. Армении, 3-4 (48), 1995,

УДК 612.171.7: 57.086.3

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ УЛЬТРАСТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЭНДОТЕЛИЯ КРОВЕНОСНЫХ КАПИЛЛЯРОВ МИОКАРДА ЧЕЛОВЕКА

Т. С. АГЛИНЦЯН

Институт хирургии им. А.П.Микаеляна, Ереван

Показано, что эндотелий кровеносных капилляров миокарда человека при пороках сердца проявляет фагоцитарную способность, которая осуществляется дериватами плазматической мембраны эндотелиоцитов. Механизм фагоцитоза идентифицируется с механизмом поглощения маркеров из просвета капилляров или межуточного пространства у экспериментальных животных. Это позволяет допустить, что фагоцитарная способность эндотелия кровеносных капилляров является универсальной и реализуется однотипно, независимо от уровня филогенетического развития, видовой и органной специфичности.

Демонстрируемый механизм формирования аутофагических вакуолей с помощью микропиноцитозных везикул отличается от известных вариантов Эриксона и Миллера-Палада с участием вакуолей.

Տույց է տրված, որ մարդու սրտամկանի արյունատար մազանոթների էնդոթելիումը սրտի արատների ժամանակ իհայտ է բերում ֆագոցիտար ունակություն: Ֆագոցիտոզի մեխանիզմը նույնացվում է էքսպերիմենտալ կենդանիների մոտ արյունատար անոթների լուսանցքից կամ միջբջջային տարածությունից էլեկտրոնային մարկոսների կլանման մեխանիզմի հետ: Դա թույլ է տալիս հնարավոր համարել, որ արյան մազանոթների էնդոթելիումի ֆագոցիտար հատկությունը ունիվերսալ բնույթ ունի եւ իրականացվում է նույնտիպ, անկախ ֆիլոգենետիկ զարգացման մակարդակից, տեսակային եւ օրգանային առանձնահատկություններից, չնայած իհայտ է գալիս ոչ միշտ եւ ոչ ամեն օրգանում: Աուտոֆագիկ վակուոլների ձեւավորման ներկայացված մեխանիզմը, որը իրականացվում է միկրոպինոցիտար քշտերի օգնությամբ, տարբերվում է մինչ այդ հայտնի էրիթրոնի եւ Սիլլեր-Պալադի կողմից նկարագրված մեխանիզմից, որտեղ մասնակցում են մեկ կամ ավելի վակուոլներ:

It is shown, that the endothelium of human myocardium blood capillaries at heart disease displays phagocytic activity which is effected by derivatives of endotheliocyte plasmatic membrane. A mechanism of phagocytosis identical to that of a marker absorption from blood capillary lumen or interstitial tissue in experption from blood capillary lumen or interstitial tissue in experimental animals. It allows to assume that phagocytic capabilities of blood capillary endotheliocytes are univerial and are realized similarly independent on a phylogenetic development level, species and organ specificities, although manifests themselves not always and not in every organ.

Derivatives of endotheliocyte plasmatic membrane such as micropinaeytic vesicles are also participating in forming of autophagic vacuoles (APV). The demonstrated mechanism of their forming by vesicles merged into channels is different from the known variants of Erikson and Miller-Palade where one or several pinaeytic vacuoles take part.

Миокард человека-эндотелий кровеносных капилляров-ультраструктура.

Ультраструктура кровеносных капилляров (КК) миокарда человека изучалась главным образом на материале операционных биопсий при пороках сердца [1-5, 6;7,10,12;13,15] . При этом проводилась также градация нарушений капиллярного кровоснабжения [4,15] . Особое внимание обращалось на состояние плазматических мембран эндотелиальных клеток (ЭК), дериваты которых, помимо участия в активном транспорте веществ через эндотелий [1,4,7,8,10] , осуществляют фагоцитоз плотных частиц [1-3,5] и секвестрацию деградирующих органелл или фокально поврежденных участков цитоплазмы путем формирования аутофагических вакуолей (АФВ).

В настоящем сообщении рассматривается динамика процессов ауто- и гетерофагии в ЭК КК на основании анализа их последовательных стадий в просвечивающем электронном микроскопе.

Материал и методика. Объектом исследования служил миокард.

биопсированный при реконструктивных операциях у больных с врожденными и приобретенными пороками сердца. Материал фиксировали в глутар-параформальдегидной смеси и четырехокси осмия, обезвоживали и заливали в эпоксидные смолы общепринятыми в электронной микроскопии методами. Ультратонкие срезы контрастировали цитратом свинца и уранилацетатом и просматривали в электронном микроскопе марки ЭМВ 100 ЛМ при ускоряющем напряжении 75 кВ.

Результаты и обсуждение. На рис. 1 демонстрируется процесс аутофагии, осуществляемый с помощью канальцев, образованных слившимися микропиноцитозными везикулами. Удлинение канальца, а также дугообразные его изгибы происходят за счет присоединения новых везикул или таких же канальцев, концы которых, сближаясь, соединяются, и формируется двуконтурная АФВ. Описанный нами механизм отличается от известных в литературе [9] вариантов Эриксона и Миллера-Палада, в которых участвуют не пиноцитозные везикулы, а вакуоли (рис. 1 д, е).

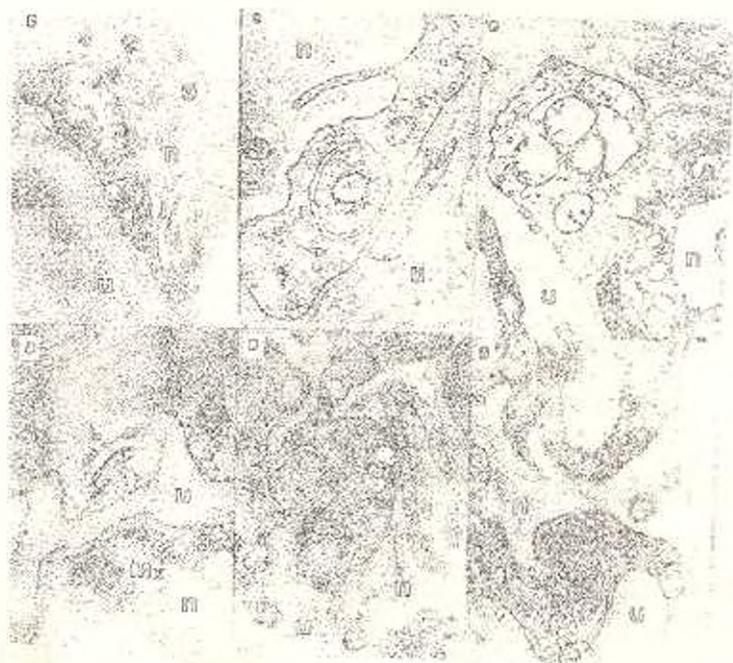


Рис. 1 Динамика формирования аутофагических вакуолей (АФВ).

а) образование продольного канальца слившимися микропиноцитозными везикулами около деструктивно измененной митохондрии. X-21000.

б) АФВ образуется с помощью нескольких канальцев вокруг разрушающейся митохондрии. X-25000.

в) одна из последних стадий формирования АФВ. X-31000.

г) полностью сформированная АФВ вокруг разрушенного канальца шероховатой эндоплазматической сети. X-31000.

д) образование АФВ из одной уплощенной пиноцитарной вакуоли — вариант Эриксона. X-32000.

е) АФВ формируется с помощью нескольких вакуолей — вариант Миллера-Палада. X-19000.

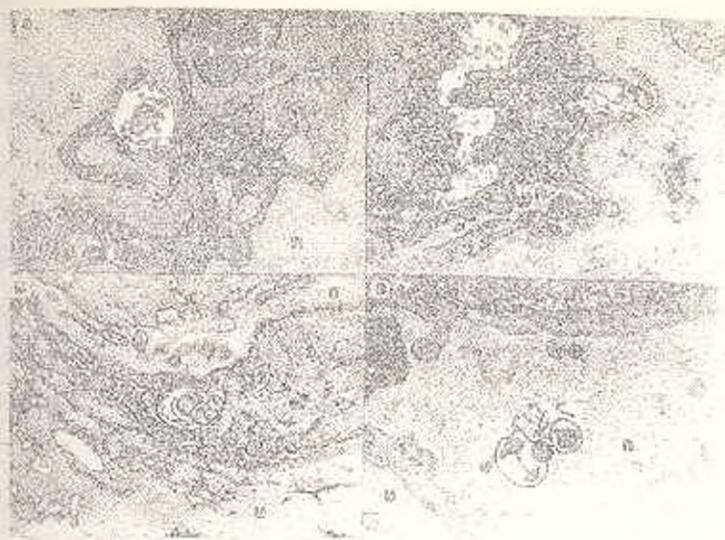


Рис. 2. Фагоцитоз остаточных телец (ОТ) со стороны интерстиция.

а) "захват" ОТ длинной микроворсиной. X-32000

б) ОТ между двумя короткими гребешками (складками) эндотелия кровеносного капилляра. X-22000.

в) фагосома с ОТ в цитоплазме эндотелиальной клетки, отростки которой сомкнулись друг с другом. X-13000.

г) ОТ в просвете кровеносного капилляра. X-21000.

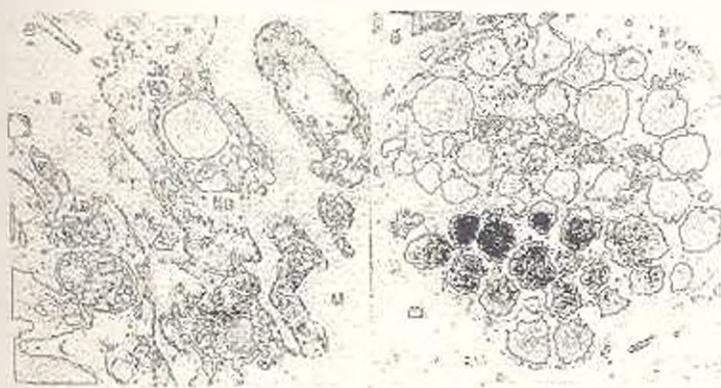


Рис. 3. Фагоцитоз гранул разной величины эндотелием кровеносного капилляра со стороны интерстиция

а) фагоцитированная крупная гранула напоминает специфическую гранулу тканевого базофила-тучной клетки. X-23000.

б) тучная клетка со специфическими гранулами в цитоплазме X-20000.

Условные обозначения:

Э-эндотелий, И-интерстиций, П-просвет капилляра, Мв-микроворсина, Ав- аутофагическая вакуоль, Мх-митохондрия

На рис.2 показан механизм фагоцитоза плотных частиц из интерстиция, представленных непереваженными лизосомами остатками деградирующих клеточных структур—остаточными тельцами (ОТ) (рис.3а). Фагоцитоз осуществляется дериватами базальной

плазмалеммы в виде коротких гребешков, вуалей или истинных микроворсин (МВ) длиной до 5 мкм. В месте их отхождения от ЭК неклочный компонент базального слоя разрыхляется, иногда расслаивается. Он же в первую очередь восстанавливает свою непрерывность до соприкосновения и слияния цитоплазматических отростков между собой или с подлежащей ЭК. Длинные МВ с "захваченной" плотной частицей, по-видимому, спиралеобразно закручиваясь, погружаются в цитоплазму ЭК, о чем свидетельствуют нередко встречающиеся здесь циркулярные пласты, отграниченные плазматической мембраной. ОТ мы наблюдали и в просвете КК и предположили, что попадание их в кровоток происходит путем последовательных эндо-экзоцитарных процессов.

Среди фагоцитируемых плотных частиц оказались крупные гранулы (рис.3а), которые по своим размерам, характерным очертаниям, плотности и структуре содержимого очень похожи на специфические гранулы тканевых базофилов-тучных клеток-ТК (рис. 3б). Поблизости от гранулы, находящейся в начальной стадии фагоцитоза, в цитоплазме ЭК видна вакуоль с гранулой, вероятно, находящейся в стадии распада. Ограничивающая мембрана вакуоли сохранилась на небольшом участке в виде пунктира. Центральная часть гранулы гомогенно просветлена, а зернисто-глыбчатое ее содержимое сосредоточилось по периферии и местами выходит за ее пределы, свободно располагаясь в цитоплазме ЭК (показано стрелками). Хлопья и зерна аналогичной электронной плотности находятся в просвете КК в непосредственной близости от описанных структур. Создается впечатление, что содержимое предполагаемых гранул ТК, возможно, и сами гранулы, могут попасть в кровоток с помощью тех же эндо-экзоцитарных механизмов. Таким образом, электронно-микроскопически подтвержден известный в литературе факт проникновения гранул тучных клеток и их компонентов в эндотелий и просвет КК при ревматизме [11]. Если указанный механизм является одним из возможных путей транспорта в кровеносное русло биологически активных веществ и гормонов, [2, 14], то биологическая целесообразность попадания в кровоток ОТ не совсем ясна. Можно допустить, что фагоцитоз ОТ устраняет "заболачивание" интерстициального пространства, которое может наступить вследствие недостаточности дренажной системы лимфатических микрососудов, или ЭК способна использовать ОТ в качестве резервного мембранного

материала.

Продемонстрированный механизм фагоцитоза ОТ и гранул разной величины в миокарде человека почти идентичен с механизмом поглощения маркеров из просвета КК или межтучной ткани у экспериментальных животных [13], за исключением не известного доселе способа "захватывания" ОТ длинной МВ. Недавно в эксперименте с помощью трансмиссионного и сканирующего электронного микроскопа с высоким разрешением получены неопровержимые доказательства фагоцитарного механизма проникновения в кровеносное русло метаболитов коры надпочечника [14]. Все изложенное позволяет допустить, что фагоцитарная способность эндотелия КК является универсальной и реализуется однотипно, независимо от уровня филогенетического развития, видовой и органной специфичности, хотя проявляется не всегда и не в каждом органе.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Аглинцян Т. С.* Мат-лы IV Закавказск. конф. морфологов, 8-10, Тбилиси, 1985
2. *Аглинцян Т. С.* Тез. X Всесоюзн. съезда анат., гист. и эмбриол., Полтава, 6 1986.
3. *Аглинцян Т. С., Бавина Т. Л.* Кровоснабжение, метаболизм и функция органов при реконструктивных операциях, 13-14, Ереван, 1979
4. *Аглинцян Т. С., Бавина Т. Л.* Там же, 11-13, Ереван, 1981
5. *Аглинцян Т. С., Бавина Т. Л.* Гипотермическая защита в кардиохирургии. 2, 115-116, Новосибирск, 1980.
6. *Белоусова Т. А.* Автореф. канд. дисс., М., 1972
7. *Гусакова Н. Ф., Аглинцян Т. С., Григорьева Н. В.* Кровообращение, 19, 4, 31-37, 1986.
8. *Зербино Д. Д.* Ультраструктура серд.-сос. системы в норме и патологии, 70-71, Тбилиси, 1976.
9. *Покровский А. А., Тутельян В. А.* Лизосомы. 47, М., 1976.
10. *Стеченко Л. А.* Канд. дисс., Киев, 1974
11. *Струков А. И., Бегларян А. Г.* Патологическая анатомия и патогенез коллагеновых болезней, 74, М., 1963.
12. *Чачанашвили Т. Р.* Автореф. канд. дисс., Тбилиси, 1981.
13. *Шахламов В. А.* Капилляры., 119-123, 147-155, М., 1971
14. *Arkalian R. P.* Устное сообщ. на II годичной научн. конф. Об-ва электронных микроскопистов Армении, 1993.
15. *Schaper J., Schwartz F., Kittstein H.* Thorac. cardiovasc. surgeon, 28, 337-342, 1980.

Поступила 29. V 1995 г.

К СИНОНИМИИ ЩЕЛКУНОВ РОДА *SELATOSOMUS* STEPHENS
(COLEOPTERA, ELATERIDAE)

М. А. МАРДЖАНЯН

Институт зоологии НАН Армении, Ереван

Проведен таксономический анализ видов рода *Selatosomus* St. фауны Армении с учетом новых данных для фауны Кавказа. Изменен статус одного вида, рассматриваемого нами как подвид *S. ampliformis* Rtt., и впервые описана его личинка. Результаты исследования выявили изменчивость некоторых ранее используемых признаков, что следует учесть при изучении систематики данного рода.

Կատարվել է Հայաստանի ֆաունայի *Selatosomus* St սեռի տեսակների տաքսոնոմիկական անալիզ հաշվի առնելով Կովկասի ֆաունայի վերաբերյալ նոր տվյալները: Փոխված է մեկ տեսակի կարգավիճակը. որը դասվում էր որպես *S. ampliformis* Rtt. տեսակի ենթատեսակ եւ առաջին անգամ նկարագրված է նրա քրքուղը: Հետազոտությունների արդյունքները բացահայտել են որոշ վաղ օգտագործված հատկանիշների փոփոխականությունը, որը պետք է նկատի առնել այդ սեռի կարգաբանությունը ուսումնասիրելիս:

Taxonomic analysis of species of the genus *Selatosomus* St. of the fauna of Armenia with the new data of Caucasian fauna has been carried out. The status of one species considered as subspecies of *S. ampliformis* Rtt. is changed and its larvae is described in the first time. Results of studies have revealed the variation of indicators used earlier, which must be considered at the study of the mentioned genus systematics.

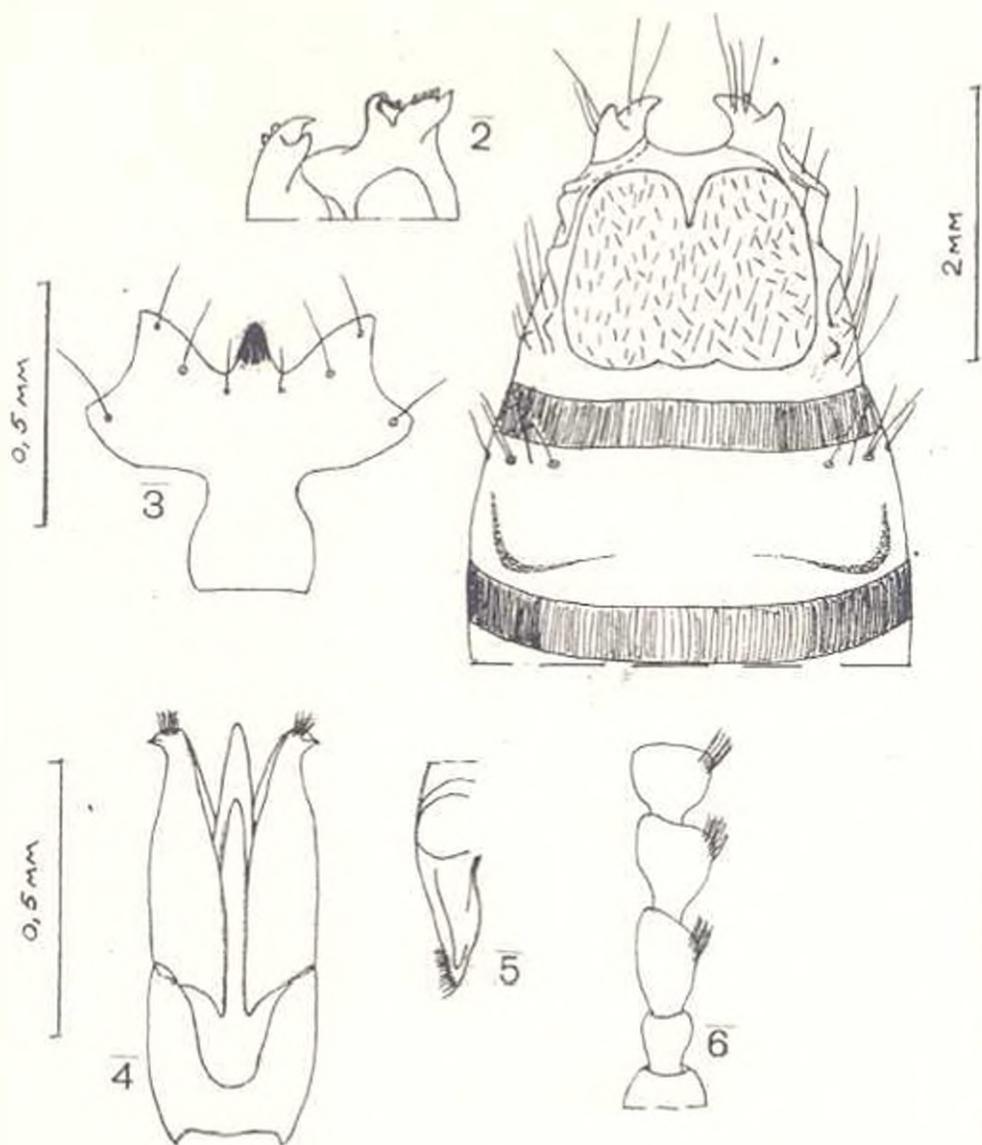
Щелкуны - синонимия рода.

В томе " Фауна СССР. Жуки - щелкуны " [4] указано несколько видов из рода *Selatosomus* St. с Кавказа, в том числе и из Армении. С целью уточнения видового состава рода для фауны Армении и оценки валидности этих видов нами обработан наш коллекционный материал с учетом признаков, указанных в томе " Фауна СССР " и соответствующей литературе за последние десять лет. Изучены типы некоторых видов.

Обработка материала показала, что признаки, приведенные для видов рода *Selatosomus* St., в частности для *S. aeneus* (L.), *caucasicus* (Men.), *armeniacus* Dol. (паратип), сходные, промеры перекрывают друг друга (таблица).

Из данных таблицы следует, что *S. caucasicus* (Men.) [5]

и *armeniacus* Dol. являются синонимами *S. aeneus* (L.), а *S. pecirkanus* Rtt. и *S. violaceus* Cand. - его подвидами [5]. Тип *S. ampliformis* Rtt. нами изучен в 1983г., был пересмотрен весь материал (16 экз.), имеющий соответствующие признаки и из них выделены 2 экз., у которых лишь задние углы переднеспинки без кия или с его следом, что соответствует, согласно Гурьевой [4], *S. logvinenkoae* Dol. (рис. 1: 4 - эдеагус, 5 - выступ переднегруди, 6 - усик). На основании обоих признаков (срединная бороздка переднеспинки и киль ее задних углов), к стати подверженных изменчивости, выделяем этот вид в подвид *S. ampliformis* Rtt.



Объяснения к рисунку . 1-3 личинка *S. ampliformis* Rtt.; 1-9-й сегмент брюшка в профиль, 2 - 8-й- 9-й сегменты брюшка, 3- лобная пластинка, 4-6- имаго *S. ampliformis logvinenkoae* Dol.; 4-эдеагус, 5-вырост преднегруди, 6- усик.

Название вида <i>p. Seiatosomus St.</i>	Кол-во экз.	Прдсп.		Здн. углы прдсп.		Врт. пгрди		Вырост пгрди		
		дл./шир. брздка	сред. брздка	дл./шир. хиль		отог. дст. вниз ПУП	нак-лон. зонт.	гори-у верш. с уст.		
<i>S. ampliformis Rtt.</i>										
Биченекский п-л	5	0,7-0,85	-	1,1-1,5	+	слабо, нет	да, редко, нет	+	+	+
Мартирос	1	0,7-0,85	-	2	+	слабо	+	-	+	+
Мазра (Капанский р-н)	3	0,8	-	1,5-1,6	+	слабо	+	+	+	+
Варденис	3	0,75-0,8	-	1,5-2	+	+	+	-	+	-
<i>S. logvinenkoae Dol.</i>										
Биченекский п-л	1	0,85	-	1,2	-	+	+	-	+	+
Сисианский п-л	1сц 2ск	0,9 0,75	- слабо прочер- чена	1,6сц 1,2ск	- со	слабо, нет следом	+	-	+	-
<i>S. seneus (L.)</i>										
армянские	11	слабо попе- речная	прочер- чена иногда	1,3-2	+	-	+	-	+	+
Кавказские										
Дагестан	2	0,86-0,8	+	1,5	+	-	+	-	+	+
Нальчик	5	0,8-1,1	+	1,3-1,8	+	-	+	-	+	+
Сванетия	2	0,82-0,86	+	1	+	-	+	-	+	+
Европейские	20	слабо попе- речная	прочер- чена слабо	1,3-2	+	-	+	-	+	иногда резко
<i>S. armeniacus Dol.</i>										
паратип			прочер- чена слабо	2	+	- четкий	+	+	+	+
Каджаран, Мегринский п-л	1	1								

Сокращения: брздка - бороздка; врт. - воротничок; здн. - задний; морщ. - морщинистый; ндкр. - надкрылья; пгрдь - переднегрудь; прдсп. - переднеспинка; ПУП - передние углы проплевр; уст. - уступ

Название вида <i>p. Selatosomus St.</i>	Ндкр.распластанная часть у вершины к			Точечность прдсп.			Фон между- рядий у вер- шины	Опушение тела нежное	
	Место сбора	ширине междурядий	шире уже равной ширины	гус- тая по бо- кам	на дис- ке ред- кая	не сопри- каса- юща- яся		серое	густое
<i>S. ampliformis Rtt.</i>									
Биченекский п-л	+	-	+	+	-	+	нежно морщ.	+	+
Мартирос	+	-	-	+	-	+	- " -	+	+
Мазра (Капанский р-н)	чуть +	-	-	+	-	+	- " -	+	+
Варденис	-	+	+	+	-	+	сильно морщ.	+	+
<i>S. iogvinenkooe Dol.</i>									
Биченекский п-л	-	+	-	+	-	-	нежно морщ.	+	+
Сисианский п-л у обоих полов	-	-	+	+	-	-	- " -	+	+
<i>S. oeleus (L.)</i>									
армянские	-	+	+	+	-	+	- " -	+	редкое
Кавказские									
Дагестан	-	+	-	+	-	+	- " -	+	очень редкое
Нальчик	-	-	+	+	-	+	- " -	+	очень редкое
Сванетия	-	+	-	+	-	+	блестящий	+	очень редкое
Европейские	-	+	-	+	+	-	блестящий	+	очень редкое
<i>S. armeniacus Dol.</i>									
паратип	-	+	-	+	-	слабо	нежно морщ.	+	очень редкое
Каджаран, Мегринский п-л						сопри- касаю- щаяся			

Ниже впервые приводим описание личинки *S. ampliformis* Rtt.
Армения: Варденисский р-н, с. Кутакан (Гюнашли), 15.6.1988,
М. Калашян.

Длина 17 мм.

Мандибулы серповидные, с острым вершинным зубцом. Лобная пластинка с клиновидным назоле (рис. 1:3), ее параназальные лопасти сильно выступают вперед, с 6 длинными щетинками, ее задняя лопасть поперечная,

у вершины прямая, устье чуть меньше длины задней лопасти.

Тергиты брюшка с килевидной каймой (рис.1:1), достигающей 1/3 их ширины, с 3 парами боковых крупных щетинок. Каудальный сегмент (рис.1: 1) поперечный. Площадка сегмента плоская, с коротким вдавлением, с четким цельным кантом, сглаженным у середины основания. Крупных бугорков 2, мелкие разбросаны за ними и рядом. Урогомфы 2, равноветвистые, у вершины когтевидно загнуты, наружная дорсальная ветвь с щеточкой коротких волосков (рис.1:2). Вырезка поперечно - овальная. Площадка мелкоморщинистая.

Личинка очень близка к *S. aeneus* (L.) и отличается от него иным строением урогомф, структурой поверхности каудального сегмента (сходны с *S. informis* (Kraatz), *S. paradoxus* Koen. [2] , а равноветвистостью урогомф схожа с *S. latus* (F.) или *S. reichardti* Denis. Поскольку личинка не определяется по имеющейся литературе [1-3] , а она выловлена вместе с имаго *S. ampliformis* Rtt. то, вероятно, и является его личинкой.

Для фауны Армении род *Selatosomus* St. [5] представлен 4 видами: *melancholicus* (F.), *aeneus* (L.), *latus* (F.), *ampliformis* Rtt. и 3 подвидами: *S. aeneus violaceus* (Cand.) и *aeneus pecirkanus* Rtt. , *S. ampliformis logvinenkoae* Dol.

ЛИТЕРАТУРА

1. Долин В. Г. Личинки жуков шелкунов /проволочники/ европейской части СССР. Киев, 1964.
2. Долин В. Г. Определитель личинок жуков - шелкунов фауны СССР. Киев, 1978.
3. Долин В. Г. Фауна Украины. Киев, 1982.
4. Гурьева Е. Л. Фауна СССР. Жуки - шелкуны. Л., 1989.
5. Марджанян М. А. Фауна Армянской ССР. Жуки - шелкуны. Ереван, 1987.

Поступила 30. X 1995 г.

Биолог. журн. Армении, 3-4 (48) 1995г.

УДК 562/569

ДОМАШНИЕ ЖИВОТНЫЕ АНТИЧНОЙ И СРЕДНЕВЕКОВОЙ АРМЕНИИ

Н. У. МАНАСЕРЯН

Институт зоологии НАН Армении, Ереван

Определены основные представители домашних животных,

используемые в хозяйстве населения античной и средневековой Армении. Установлено, что на протяжении периода энеолит-средневековье некоторые показатели скелета крупного и мелкого рогатого скота не претерпели значительных изменений.

Որոշված են իրն եւ միջնադարյան Հայաստանի ազգաբնակչության կողմից տնտեսության մեջ օգտագործվող ընտանի կենդանիների հիմնական տեսակները: Հաստատված է, որ էնեոլիտ-միջնադարի ողջ շրջանում խոշոր եւ մանր եղջրավոր անասունների կմախքի որոշ ցուցանիշներ էական փոփոխություններ չեն կրել:

The main representatives of domestic animals used in housekeeping of ancient and medieval Armenia have been determined. Some indicators of skeletons cattle, sheep and goats were not changed considerably during the period of Eneolith-Middle ages.

Археозоология-домашние животные античного периода и средневековья.

В течение ряда лет нами систематически проводились определения и систематизация костных остатков животных, обнаруженных при раскопках археологических памятников. В работе использовано свыше 4 тысяч костных остатков домашних животных из 19 памятников Армении. Раскопки проводились сотрудниками Института археологии и этнографии НАН Армении и Ереванского государственного университета.

Крупный рогатый скот. Кости крупного рогатого скота обнаружены во всех изученных памятниках. Определено свыше 1900 костей, происходящих минимально от 400 особей разного пола¹ и возраста, что составляет 37,7% от общего количества костных остатков².

Сохранность материала неудовлетворительная, костные остатки в основном происходят от животных, мясо которых использовалось в пищу. Несмотря на относительную многочисленность костей, среди них нет ни одного целого черепа, обнаружены лишь немногочисленные фрагменты мозговых коробок, костные стержни рогов, обломки верхних и нижних

1. Поскольку абсолютные размеры и пропорции многих костей периферического скелета, в частности метаподий, нередко близки у коров и быков, не говоря уже о волах [3], дифференциация костей по полу (с учетом к тому же малого количества или отсутствия сравнительного материала) в данной работе условна.

2. Остеологический материал из раскопок 1985-1988гг.

челюстей. В большом количестве попадались отдельные коренные зубы. Сравнительно мало позвонков. Более многочисленны кости периферического скелета, среди которых преобладают таранные и пяточные кости, фаланги пальцев. Длинные трубчатые кости конечностей разбиты, исключение составляют пясти и плюсны, среди которых имеются хорошо сохранившиеся экземпляры.

Как уже отмечалось, в костных остатках нет несобходимых для изучения краниологических особенностей черепов, однако, по-видимому, следует привести некоторые цифры, характеризующие размеры изолированных стержней рогов. Так, например, у экземпляров 1 и 2 (памятник Капс) длина рога по большой кривизне составляет 270-280 мм. Обхват основания костных стержней рогов колеблется у 7 экземпляров от 149 до 225 мм. В материалах из памятников Двин, Огмик, Катнахпюр длину костного стержня удалось установить лишь на одном экземпляре - 135 мм, а размеры обхвата стержня в основании соответственно равны 116, 195, 220 мм. Заслуживают внимания относительно целые элементы посткраниального скелета. Как известно, метаподии сравнительно лучше сохраняются в остатках из раскопок и дают возможность получить представление о росте животного, которому они принадлежали. Количество сохранившихся метаподий невелико. Общая длина кости, определенная у 6 пястей и 6 плюсен, указывает на небольшой диапазон изменчивости их абсолютных величин. Так, среди пястных костей встречаются экземпляры длиной 184-202 мм (памятник Катнахпюр). Общая длина плюсен также варьирует от 215 до 240 мм (Шамшадинский район). Следовательно, различия в общей длине у особей с минимальными и максимальными показателями не превышают соответственно 18 и 25 мм. Невелики отличия и в абсолютных размерах ширины верхнего и нижнего эпифизов и диафиза: верхний конец пясти, например, имеет ширину 40-64 мм, верхний конец плюсны 44-57 мм. Варьирование ширины нижнего конца пясти составляет 46-70 мм, ширина нижнего конца плюсны 49-70 мм. В первом случае максимальные показатели на 65%, а во втором на 70% больше минимальных. Легко понять также изменчивость метаподий по своим пропорциям: ширина верхнего эпифиза пясти по отношению к общей длине колеблется в пределах 19,8-32,1% (экземпляры из Шамшадина и Цакаекци). Варьирует и относительная ширина нижнего эпифиза той же кости - от 22,7 до

35,1 (памятники Катнахпюр и Цакаекци), ширина диафиза - от 12,8 до 21,1 (памятники Шамшадин и Цакаекци). У плюсневых костей из указанных выше памятников относительная ширина верхнего эпифиза составляет от 20 до 25,4%, ширина нижнего эпифиза - от 22,3 до 31,2% (памятник Шамшадин), ширина диафиза - от 10,6 (Шамшадин) до 16,0 мм (памятник Цакаекци). Приведенные цифры показывают, что в остатках из раскопок средневековых памятников встречаются и мелкие и сравнительно крупные, массивные грацильные метаподии. Следует отметить также, что крайние варианты изменчивости иногда встречаются среди костей из раскопок одного и того же памятника. Изменчивость абсолютных размеров и пропорций метаподий свойственна материалу из раскопок античной и средневековой Армении. Она характерна также для метаподий из более ранних поселений на территории Армении и, по всей видимости, обусловлена как индивидуальными особенностями животных, так и половым диморфизмом. Сравнив пределы колебаний размеров костей крупного рогатого скота из раскопок античных и средневековых памятников с аналогичными показателями костей из более ранних культурных слоев (таблица), легко убедиться, что скот, разводившийся в эпоху энеолита и бронзы, по размерам и пропорциям костей весьма сходен со средневековым, и если отличия в абсолютных размерах и имеются, то они не очень разительны.

Мелкий рогатый скот. В раскопках поселений античной и средневековой Армении обнаружено свыше 2 тысяч костей мелкого рогатого скота, что составляет 46 % от общего числа костных остатков. Основная масса их из памятников Двин, Катнахпюр и Шамшадин. В памятниках же Капс, Джогаз, Аван, Захариберд костные остатки мелкого рогатого скота насчитывают десятки экземпляров. Обращает на себя внимание обилие костей черепа и особенно нижних челюстей (около 14 % от общего количества определенных костей овец и коз). Напомним, что в костных остатках крупного рогатого скота кости черепа занимают более скромное место.

Сохранность костей плохая. Несмотря на значительное количество исследованного материала целых черепов нет, найдено несколько фрагментов лицевой части черепа домашних овец (памятник Двин). Черепа разрублены вдоль продольной оси в области лобной кости, что, по-видимому, связано с добыванием мозга, использовавшегося в пищу.

Костные стержни рогов представлены небольшими обломками, в большинстве не пригодными для измерений. Длинные трубчатые кости конечностей в преобладающем большинстве разрушены в области диафиза. Много экземпляров без эпифизов, т. е. происходящих от молодых животных.

Изменчивость костей скелета крупного рогатого скота, мм

Название промеров	Неолит	Энеолит	Бронза	Железо	Античность	Средневековье
Пястные	*n=1	n=4	n=22	n=1	n=1	n=4
Ширина верхнего конца	51	50-58	46-76	51	50	51-70
Ширина нижнего конца	45	47-57	46-76	51	60	52-64
Ширина диафиза	22	25-31	24-37	27	31	25-42
Общая длина	181	176-184	170-221	182	196	184-199
Плюсневые	n=1	n=4	n=25	n=1	-	n=6
Ширина верхнего конца	-47	50-62	44-71	55	-	49-67
Ширина нижнего конца	-37	44-55	39-72	58	-	44-57
Ширина диафиза	-20	25-28	20-43	29	-	23-36
Общая длина	214	206-237	196-255	205	-	215-240
Таранные	n=5	n=72	n=127	n=136	n=10	n=60
Ширина верхнего конца	36-43	35-51	34-37	35-50	34-44	34-44
Ширина нижнего конца	40-50	35-52	35-57	35-54	37-48	44-45
Общая длина	60-75	50-77	50-79	52-74	55-69	50-76
I фаланга	n=2	n=123	n=129	n=28	n=12	n=102
Ширина верхнего конца	31-32	23-36	24-39	23-35	32-36	22-41
Ширина нижнего конца	28-29	21-39	22-37	22-32	30-34	20-38
Ширина диафиза	25-26	18-33	21-35	21-31	27-34	17-34
Общая длина	60-70	44-73	52-74	49-70	67-70	48-67
II фаланга	n=2	n=80	n=78	n=5	n=3	n=50
Ширина верхнего конца	35-38	23-35	20-37	32-36	31-35	24-40
Ширина нижнего конца	29-32	20-38	24-36	28-34	27-29	19-34
Общая длина	48-49	32-49	32-54	44-54	44-50	32-57

* Количество экземпляров

Все эти обстоятельства ограничивают возможность остеологической характеристики овец и коз. Присутствие обоих видов, не всегда различимых на основании плохо сохранившихся остатков, хорошо доказывается краниологическими данными (кости черепа, костные стержни рогов, мозговые коробки) и метаподиями.

Известно, что костные стержни рогов коз сохраняются лучше, чем одноименные кости овец. Далее, среди овец часто встречаются комолые самки, тогда как комолых коз в памятниках Армении не обнаружено. Если предположить, что кости мелкого рогатого скота происходят от равного количества овец и коз, то следует ожидать, что костные стержни рогов последних будут встречаться чаще, чем овец. Однако в действительности наблюдается обратное соотношение. Стержни рогов коз почти всегда немногочисленны по сравнению со стержнями рогов овец. Это обстоятельство можно рассматривать как свидетельство преобладания овец и относительной малочисленности коз.

Как уже отмечалось, костные стержни рогов овец представлены небольшими обломками. Фрагменты стержней рогов домашних баранов из памятника Капс варьируют в пределах 120-145 мм в обхвате и 180-245 мм в длину. Обнаружены стержни молодой особи, имеющие 105 мм в обхвате и 120 мм по большой кривизне. Костные стержни рогов домашних баранов из раскопок Шамшадина имеют в обхвате 135 и 95 мм, и только в материалах из памятника Катнахпюр встречено три фрагмента костных стержней самок, у которых обхват в основании колеблется от 84 до 86 мм.

Плюсневые кости отличаются изменчивостью общей длины (в мм): Арташат - 135, Шамшадин - 136, 150, 157, Катнахпюр - 147, Аван - 125, 138, Двин - 106, 135. Длина пястной кости варьирует меньше, 113, 117, 128 мм (Шамшадин), 117 мм (Катнахпюр).

На основании длины метаподий можно установить, что высота в холке домашних баранов варьировала от 55 до 73 см. Согласно данным об изменчивости роста, овцы с высотой в холке менее 53 см и более 70 см в средневековой Армении были редки. Сравнение высоты в холке овец из ранних (неолит-бронза) и средневековых памятников показало, что они почти не различались физическим обликом.

Общая длина таранных костей варьирует в пределах 25-35 (памятник Аван), 31-32 (памятник Цахкунк), 28-29 мм (памятник Ашот Еркат). Примерно таких же размеров, как показывают раскопки, они были в неолит - бронзовом периоде.

Костные остатки коз, как уже говорилось, обнаружены в меньшем количестве. В основном это стержни рогов, принадлежащих самкам. Длина стержня по большой кривизне у домашних коз из памятника Арташат варьирует в пределах 68- 72 мм. Обхват стержня в основании 90-92 мм.

Лошадь. Костных остатков сравнительно мало (6% от общего количества костей), сохранность неудовлетворительная. Отсутствуют не только черепа, но и крупные фрагменты их, позволяющие судить о краниологических особенностях лошадей. Разрушены даже челюсти, представленные небольшими обломками, так что даже измерение длины альвеолярного ряда оказалось невозможным.

Длинные трубчатые кости проксимальных отделов конечностей (плечевые, бедренные, лучевые, берцовые) разрушены в области диафиза, исключение составляют 2 берцовые и 2 бедренные кости из раскопок Двина. Имеются неповрежденные метаподии, первые и третьи фаланги пальцев. Длина пястных костей у лошадей из памятников средневековья колеблется от 213 до 248 мм. Характерно, что оба экземпляра, минимальный и максимальный, происходят из одного памятника - Двин. У лошадей из памятников Арташат и Двин длина пястных костей соответственно равна 220 и 231 мм. По относительной ширине диафиза пясти очень разнообразны (от 14,4 до 15,4 %). Таким образом, пользуясь классификацией лошадей, предложенной Браунером [1], в средневековье можно было встретить как тонконогих, так и полутонконогих лошадей. Среди плюсневых костей редко попадаются экземпляры, имеющие индекс ширины диафиза менее 10,5 % общей длины. Чаще встречаются плюсны с индексом ширины диафиза в пределах 10,6 - 11,4 %, у более чем 80 % исследованных экземпляров. Редки такие плюсны, у которых индекс ширины диафиза превышает 12,0 % (длина плюсны у лошадей из Двина 274 - 283 мм).

Первые фаланги - путовые кости - малоизмечивы по размерам и строению. Длина варьирует в пределах 91-96 мм, ширина нижнего конца 46-50 мм, верхнего конца 56-61 мм. Копытные кости, или третьи фаланги, имеют повреждения нижней стенки и поэтому в

основном непригодны для измерения. У имеющихся экземпляров наибольшая ширина колеблется от 68 до 83 мм, ширина той же кости задней конечности 68 мм. Длина хорошо сохранившихся вторых фаланг имеет небольшой предел колебаний, 48 - 48,5 мм; ширина верхнего конца 54 - 54,5 мм; нижнего конца 56 - 57 мм.

Свиньи. Количество костей домашних свиней в раскопках намного меньше таковых крупного и мелкого рогатого скота. Определено 315 экземпляров, происходящих минимально от 80 особей. Характерной особенностью материала является наличие верхних и нижних челюстей. Пояса конечностей представлены фрагментами локтевых, лучевых, таранных и пяточных костей. Длина метаподий варьирует в пределах 70-82 мм.

Собака. Представлена фрагментами нижней челюсти из памятников Двин, Арташат, Армавир. Следует отметить, что черепа собак были описаны в материалах из раскопок эпохи бронзы [3] .

Кошка домашняя. Фрагменты мозговой части черепа обнаружены в средневековом памятнике Двин. При оценке численности следует учитывать, что как немясное животное она не всегда попадает в кухонные отбросы.

Верблюд. Относительно наличия костных остатков верблюда в Армении известно из материалов, собранных на южном берегу оз. Севан, из раскопок Аргиштихинили и Ноемберяна. Имеются изображения одногорбого верблюда в петроглифах. В исследуемых костных остатках обнаружена верхушка мозговой части черепа верблюда из памятника Огмик, фрагмент, не позволяющий определить его видовую принадлежность. Заканчивая повидовой обзор домашних животных, обратимся к общим итогам исследования костных остатков, т. е. к тем данным, которые позволяют охарактеризовать значение отдельных видов в составе стада и в питании населения. В среднем по всему комплексу памятников остатки домашних животных составляют 93,7% от общего числа определенных костей. В 19 изученных памятниках мы встречаемся с широким варьированием костных остатков. Так, крупный рогатый скот составляет в материалах из памятника Катнахпюр - 28%, Двин - 17%, а в памятниках Шамшадин и Цакаекци - соответственно 50 и 62%. В материалах из тех же памятников мелкий рогатый скот составляет: Катнахпюр - 63%, Арташат - 57%, Шамшадин - 43%, Двин - 70%, Аван - 72% от общего количества костей. В костных

остатках из памятников Захариберд, Аштарак, Сарapat нет остатков свиней, а в памятниках Иджеванского и Шамшадинского районов их количество чрезвычайно мало - от 2 до 10%. В среднем во всех памятниках наибольшее число костей принадлежит мелкому, а затем крупному рогатому скоту. Значительно уступают в количественном отношении костные остатки коз и свиней. Таким образом, можно предположить, что меньше всего употреблялись в пищу козы и свиньи, а основу животноводства составляло овцеводство и разведение крупного рогатого скота. Интересно отметить, что указанный состав стада сельскохозяйственных животных прослеживается уже с конца IV тыс. до н. э. Заслуживает внимания относительно малое количество остатков лошади в материалах из раскопок. Однако следует помнить, что мясо лошади в средневековье в пищу употребляли относительно редко, а обнаруживаемые кухонные остатки не отражают ее подлинной роли в хозяйстве. Изучение костных остатков домашних животных из памятников античной и средневековой Армении, сравнение остеологических параметров с аналогичными данными из памятников неолита, энеолита, бронзы и железного века показывают, что домашние животные из хронологически разных памятников остеометрически весьма сходны.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Браунер А. А. Животноводство. Одесса, 1922
2. Межлумян С. К. Палеофауна эпох неолита, бронзы и железа на территории Армении. Ереван, 1972
3. Цолкин В. И. К истории животноводства и охоты в Восточной Европе. М., 1962

Поступила 8. I 1991 г.

РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЬНЫХ ФОСФОЛИПИДНЫХ МЕМБРАН, МОДИФИЦИРОВАННЫХ СИНТЕТИЧЕСКИМИ АНТИОКСИДАНТАМИ

А.Г. САРКИСЯН, Л.М. ГАРИБЯН, С.А. САРКИСЯН,
В.Г. БАРХУДАРЯН, Л.А. БАРСЕГЯН, С.С. ОГАНЕСЯН,
М.И. АГАДЖАНОВ

Ереванский государственный медицинский институт

Методом рентгенографии и поляризационной микроскопии установлено, что в модельных фосфолипидных мембранах, сформированных из фосфолипидов мозга, печени и эритроцитов крови крыс, после ожога образуется жидкокристаллическая "гладкая" мезофаза. Структурные изменения, наблюдаемые после ожоговой травмы, частично устраняются введением синтетического антиоксиданта гамма-пропанола.

Ունենդեմոգրաֆիկ եւ պոլարիզացիոն մանրադիտակային մեթոդով հաստատվել է, որ ֆոսֆոլիպիդային մոդելային մեմբրաններում, ձեւավորված առնետների ուղեղի, լյարդի եւ արյան էրիթրոցիտների ֆոսֆոլիպիդներից, այրվածքից հետո առաջանում է հեղուկ բյուրեղային «հարթ» մեզոֆազա: Կառուցվածքային փոփոխությունները, որոնք դիտարկվում են այրվածքային տրավմայից հետո, մասնակիորեն վերացվում են զամմա-պրոպանոլի արհեստական հալածքսիդանտի ներարկմամբ:

By the method of radiography and polarized microscopy has been established that in the models of phospholipid membranes, made by the phospholipids of brain, liver and erythrocytes of blood of rats, the liquid crystalline "smooth" mesophase is formed after the burn. The structural changes observed after the burn trauma partly are removed by the injection of synthetic antioxidant of gamma-propanol.

*Модельные фосфолипидные мембраны - ожоговая
травма - антиоксиданты.*

При изучении структурных изменений мембран в норме и патологии большую роль играет использование искусственных липидных мембран. Подобные структуры образуются в лиотропных жидких кристаллах (ЛЖК), где в водном растворе ассоциируют разного типа агрегаты, мицеллы. В этих структурах углеводородные хвосты фосфолипидов направлены во внутрь агрегата, а гидрофильные головки выставлены наружу и проникают в водную среду [3, 4, 9]. Сходство природных и модельных мембран проявляется во многом. Изменение липидного состава в обоих случаях

влияет на структурные параметры [2].

Целью работы было исследование молекулярных и надмолекулярных структур модельных мембран, сформированных из фосфолипидов мозга (ФМ), печени (ФП) и эритроцитов (ФЭ) крыс после ожоговой травмы, а также при введении синтетических антиоксидантов. Параллельно определяли уровень перекисного окисления липидов.

Материал и методика. Опыты ставили на белых крысах массой 120-160 г. Ожоги 3-6 степени 12-15% поверхности тела вызывали горячей водой. Через день после ожога животных декапитировали, брали навеску мозга, печени и крови, из которых выделяли суммарные фосфолипиды [7]. Полученную смесь высушивали на роторном испарителе. На сухие фосфолипиды наливали дистиллированную воду и, постепенно испаряя, доводили до концентрации 40-50%. Об уровне перекисного окисления липидов судили по содержанию конъюгированных диенов, которые определяли по описанной методике [1].

Морфологические исследования проводили с помощью поляризационного микроскопа МИН-8 [5]. Серия экспериментов посвящена рентгенографическим исследованиям, которые требовали больших экспозиций. Использовали рентгеновскую установку УРС-70 с применением камеры типа КРОН и РКСО с трубкой БСВ-23 с излучением антикатада. Камеры переделаны одновременно для съемок под большими и малыми углами [5].

Образцом для исследования явилась система фосфолипид-вода. Ее вводили в тонкостенный стеклянный капилляр толщиной 1-2 мм и герметически закрывали с обеих сторон. Образец исследовали сразу же после изготовления, а также через определенные промежутки времени (24 ч, 1-10 дней, 30 дней). Исследования проводили при комнатной температуре (25° С). Время экспозиции - 6 часов.

В качестве антиоксиданта использовали синтетический препарат гамма-пропанол отечественного производства. Раствор антиоксиданта вводили животным внутривенно в дозе 5 мг/кг массы в твине-80 за день до ожога, а также повторно за один час до ожога. Животных забивали через день после ожоговой травмы.

Результаты и обсуждение. Морфологические исследования показали, что в системе фосфолипид-вода образуется ламеллярная (гладкая) жидкокристаллическая мезофаза. Полученные конфокальные текстуры и их модификации характерны для смектических жидких кристаллов, в которых чередуются параллельные слои липидов моно- или бимолекулярной толщины и слоев воды [6].

В ламеллах молекулы липидов могут ориентироваться под углом к поверхности раздела ламелла-вода или перпендикулярно к ней. Оставаясь ориентированными, молекулы в ламеллах могут располагаться друг относительно друга хаотично - "гель фаза" или в

определенном порядке - прямоугольно центрированной упаковке. Последнее состояние является средним между кристаллическим и гелеобразным состояниями в лиотропных жидких кристаллах, т.е. представляет собой "коагель".

На рентгенограммах системы ФМ-вода сразу же после изготовления образцов возникает диффузное гало слабой интенсивности, тонкий рефлекс, соответствующий брегговскому межплоскостному расстоянию $4,1-4,2 \text{ \AA}$, и под малыми углами - рефлекс с межплоскостным расстоянием $46,3 \text{ \AA}$ (при концентрации меньше 70%).

В центральной части картины наблюдается размытая, нечеткая серия рефлексов, межплоскостные расстояния которых относятся как 1:2:3, что характерно для ламеллярного строения фосфолипидов [8, 10]. Размытый рефлекс (диффузное гало) $4,5 - 4,6 \text{ \AA}$ находится в соответствии с данными по жидким парафинам [8, 10, 11]. Повороты участков цепей вокруг одинарных С-С связей осуществляются в виде кооперативных процессов внутри целой группы молекул, и рефлекс $4,6 \text{ \AA}$ соответствует среднему расстоянию между ближайшими соседями внутри (жидкой) кооперативной единицы.

Из этих дифракционных картин выявляется, что в системе углеводородные цепочки находятся в жидком, хаотическом состоянии и в системе реализуется "гель" - жидкокристаллическая мезофаза.

При постепенном повышении концентрации (испарением) диффузное гало исчезает и возникает второй рефлекс под большими углами $3,7 \text{ \AA}$. Это может быть объяснено как в рамках модели, представляющей углеводородные цепи в виде цилиндрических палочек, упакованных в квазигексагональную решетку, так и предположением об орторомбической упаковке наклонных цепей [10]. Последнее, однако, в исследуемой системе не имеет места, так как при исследовании ориентированных образцов (втягиванием растворов в капилляр) рефлексы становятся серповидными вдоль экватора, что свидетельствует о перпендикулярном расположении углеводородных хвостов к поверхности раздела липид-вода.

В работе была исследована зависимость типа мезофазы от концентрации воды. Установлено, что межплоскостное расстояние $d = d_B + d_L$, где d_B - толщина водной прослойки, d_L - толщина липидного слоя, не меняется с изменением концентрации воды. При увеличении концентрации воды рефлекс ослабляется и постепенно исчезает, что

говорит о разрушении жидкокристаллического состояния. Уменьшение концентрации воды приводит лишь к преобразованию "гель" фазы в "коагельную" [8, 11].

Таким образом, можно полагать, что липидные слои в доменах связаны водными прослойками, а изменение концентрации воды приводит к изменению упаковки углеводородных цепей.

В системе ФП-вода и ФЭ-вода также обнаружены вышеуказанные мезофазы: в обеих системах выявляется рефлекс $4,1 \text{ \AA}$, а рефлексы под большими углами полностью исчезают. Это свидетельствует о полном разрушении жидкокристаллического состояния.

В системе ФП-вода вместе с диффузным гало $11,7 \text{ \AA}$ появляется рефлекс $4,2 \text{ \AA}$, свидетельствующий об изменении молекулярной структуры системы. Диффузное гало в системе ФЭ-вода отсутствует, а под большими углами вместе с рефлексом $4,2 \text{ \AA}$ появляется также рефлекс $7,3 \text{ \AA}$. Параллельное определение содержания конъюгированных диенов в печени, мозге и крови крыс после ожога (табл.) указывает на значительное усиление реакций перекисного окисления липидов. Известно, что липидные перекиси обладают мембранотоксическим действием, разрушают фосфолипидный бислой мембран [2], чем и обусловлены рентгенографически установленные нами структурные нарушения.

Введение синтетического антиоксиданта обожженным животным приводит к частичному сохранению структур в этих системах: в системе ФМ-вода вновь отмечается характерное диффузное гало $4,6 \text{ \AA}$ и под малыми углами - рефлекс $46,8 \text{ \AA}$, но под большими углами рефлексы не появляются. Можно полагать, что восстанавливается жидкокристаллическое молекулярное строение, но в слоях молекулы находятся в хаотическом состоянии. В противоположность системе ФМ-вода, в системе ФП-вода при введении гамма-пропанола молекулы в слоях находятся в жестком состоянии. Здесь выявляются рефлексы $39,8$; $4,9$; $3,6 \text{ \AA}$. В системе ФЭ-вода при этом вновь появляется характерное гало. Параллельное исследование содержания конъюгированных диенов на фоне введения антиоксидантов также сопровождается значительным восстановлением их уровня (табл.), что свидетельствует о нормализации процессов перекисного окисления липидов.

*Изменение содержания конъюгированных диенов через
1 день после ожоговой травмы (усл. единицы по E₂₃₃)*

	Контроль	Ожог	Ожог + проп.
Печень	0,20 ± 0,02	0,31 ± 0,01	0,24 ± 0,023 p < 0,05
Мозг	0,18 ± 0,004	0,29 ± 0,0018	0,22 ± 0,02 p > 0,05
Кровь	0,19 ± 0,006	0,29 ± 0,009	0,36 ± 0,001 p < 0,01

В таблице приведены усредненные данные, полученные от 10 животных.

Таким образом, синтетический антиоксидант гамма-пропанол оказывает выраженное мембранопротекторное действие, что свидетельствует о перспективности его использования при заболеваниях, сопровождающихся нарушением структуры и функции биомембран.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агаджанов М.И., Баджиян С.А., Карагезян К.Г., Мхитарян В.Г. ДАН СССР, 244, 6, 1496-1499, 1979.
2. Владимиров Ю.А., Арчаков А.И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. М., 1972.
3. Изков В.Г., Берестовский Р.Н. Липидный бислой биологических мембран, 223, 1982.
4. Минасянц М.Х., Саркисян А.Г., Шагинян А.А., Чистяков И.Г. Изв. АН Арм. ССР, Физика, 12, вып 3, 209-213, 1977.
5. Саркисян А.Г. Канд. дисс., 123, Свердловск, 1983.
6. Bouligand Y. J de Physique, 33, Maiuin, 529-549, 1972.
7. Folch C.B., Lees M., Sloane G.H. J. Biol. Chem., 226, 497, 1957.
8. Levin V.K. N.Y.Pergamon Press, 279-352, 1973.
9. Luzzati V., Spegt R.A. 215,5/202, 701-707, 1967.
10. Luzzati V. X-ray diffraction studies of Lipid Water sistems in biological Membrans. ied. Chapman L. London, Acad. Press, 71-123, 1968.
11. Vincent J.M., Skoulics A.A. Acta Crist., 20, 432, 1966.
12. Vincent J.M., Skoulics A.A. Acta Crist., 20, 441, 1966.

Поступила 4.VIII.1994г.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОВМЕСТНОГО РОСТА ФОТОТРОФНЫХ И ГЕТЕРОТРОФНЫХ БАКТЕРИЙ

М. Н. МАЛАТЯН, А. Х. ПАРОНЯН

Институт микробиологии НАН Армении, 378510, г. Абовян

Изучено влияние кислорода, источников углерода, количества и состава посевного материала на рост смешанной культуры фототрофных и гетеротрофных бактерий. Выявлены особенности развития смешанной культуры в зависимости от указанных факторов.

Подтверждено стимулирующее воздействие гетеротрофов на рост фотосинтезирующих бактерий при совместном выращивании.

Ուսումնասիրվել է օրթածնի, ածխածնի աղբյուրների, ցանքսանյութի քանակի եւ կազմի ազդեցությունը ֆոտոտրոֆ եւ հետերոտրոֆ բակտերիաների համատեղ աճի վրա: Բացահայտվել են խառը կուլտուրայի զարգացման առանձնահատկությունները կախված նշված գործոններից:

Հաստատվել է հետերոտրոֆների խթանիչ դերը ֆոտոսինթեզող բակտերիաների աճի վրա նրանց համատեղ աճի ընթացքում:

The influence of oxygen, carbon sources, quantity and composition of inoculum on the growth of mixed cultures of the phototrophic and heterotrophic bacteria was studied.

The mixed cultures peculiarities of development from mentioned factors were revealed. During the mixed growth the stimulation of heterotrophs on the growth of phototrophic bacteria was confirmed.

*Бактерии фотосинтезирующие - бактерии
гетеротрофные - смешанное культивирование.*

Фотосинтезирующие бактерии (ФБ) являются перспективной группой микроорганизмов в биотехнологии. Они богаты белком, жиром, витаминами, вследствие чего их биомасса обладает высокой кормовой ценностью [1-4]. Большим преимуществом ФБ является их способность утилизировать органические вещества жидких отходов различных производств (пищевых, химических и т. д.) [6,7].

Недостатком ФБ, препятствующим их широкому использованию для получения кормового белка, является медленный рост и сравнительно низкий выход биомассы. Однако в последние годы усилия исследователей, направленные на поиски путей повышения выхода биомассы ФБ, привели к определенным успехам. В частности, показано, что при совместном культивировании ФБ с аэробными

гетеротрофными бактериями выход биомассы может существенно увеличиваться [5,8]. Цель настоящей работы состояла в подборе культур фотосинтезирующих и гетеротрофных бактерий и условий их совместного выращивания для получения высокого выхода биомассы.

Материал и методика. Объектом исследований служили культуры ФБ *Rhodospirillum rubrum* ИНМИА В-6509, *Rhodobacter sphaeroides* ИНМИА В-6506, *Rhodobacter capsulatus* ИНМИА В-6504, выделенные из минеральных источников Джермука, и культуры аэробных гетеротрофных бактерий *Bacillus megaterium* ИНМИА В-1502 и *Bacillus subtilis* ИНМИА В-1865 из коллекции культур микроорганизмов Института микробиологии НАН Армении.

В качестве посевного материала использовали культуры ФБ, выращенные на среде Ормеруда [9], и культуры бацилл, выращенные на рыбном бульоне с 2% глюкозы. ФБ выращивали анаэробно в люминостате при температуре 28-30° и интенсивности освещения 2500 люкс, гетеротрофные же - в условиях глубинного культивирования на качалке (180 об/мин). Совместное культивирование бактерий проводили на среде Ормеруда с 0,02% дрожжевого экстракта в течение 7 суток. Рост культур контролировали по оптической плотности суспензии при 660 нм, биомассу - по сухому весу. Микроскопический контроль проводили с помощью фазово-контрастного микроскопа. Содержание белка в биомассе определяли по Лоури.

Результаты и обсуждение. Известно, что в зависимости от условий культивирования, а также от основных компонентов питательной среды в смешанной культуре различных бактерий может наблюдаться или устойчивое равновесие, или же преобладание одного из партнеров [5]. В наших исследованиях основное внимание было уделено источникам углерода и условиям выращивания.

Таблица 1. Динамика роста моно- и смешанных культур ФБ с гетеротрофами в анаэробных условиях (ОД 660 нм, разведение 1: 3)

Культуры	Время выращивания, ч			
	24	48	72	96
<i>Rh. capsulatus</i>	0,22	0,5	0,63	0,62
<i>Rh. capsulatus</i> + <i>B. megaterium</i>	0,25	0,74	0,88	0,88
<i>Rh. capsulatus</i> + <i>B. subtilis</i>	0,23	0,71	0,79	0,78
<i>Rh. sphaeroides</i>	0,18	0,47	0,59	0,6
<i>Rh. sphaeroides</i> + <i>B. megaterium</i>	0,3	0,58	0,82	0,82
<i>Rh. sphaeroides</i> + <i>B. subtilis</i>	0,24	0,56	0,81	0,8
<i>Rh. rubrum</i>	0,12	0,42	0,45	0,45
<i>Rh. rubrum</i> + <i>B. megaterium</i>	0,15	0,59	0,67	0,65
<i>Rh. rubrum</i> + <i>B. subtilis</i>	0,12	0,57	0,63	0,63

Как показывают полученные данные, выход биомассы смешанных культур выше, чем у монокультур. Максимальный стимулирующий эффект наблюдался при смешанном культивировании *Rh. capsulatus* с *B. megaterium* (табл.1). В силу этого дальнейшие исследования проводились с указанными штаммами.

Наибольшее накопление биомассы как у монокультур, так и у смешанных происходит при использовании фумарата или малата в качестве единственного источника углерода. Выход биомассы у смешанных культур выше, чем у монокультур (табл.2).

Таблица 2. Влияние различных источников углерода на накопление биомассы *Rh. capsulatus* в монокультуре и при совместном выращивании с *B. megaterium*

Источники углерода	<i>Rh. capsulatus</i>	<i>Rh. capsulatus</i> + <i>B. megaterium</i>
Ацетат	0,41	0,76
Фумарат	0,7	1,1
Глюкоза	0,53	0,78
Малат	0,72	1,13
Глицерин	0,2	0,33

Партнеры исследуемой смешанной культуры существенно отличаются по их отношению к кислороду. Исследование роста смешанной культуры при различных степенях доступа кислорода показало (табл.3), что в аэробных условиях наблюдается энергичный рост *B. megaterium*. В смешанной культуре биомасса также преимущественно состоит из бацилл. В микроаэрофильных условиях активизируется рост *Rh. capsulatus*. В этом случае смешанная культура состоит большей частью из клеток фототрофа. А в анаэробных условиях преобладает *Rh. capsulatus*, в поле зрения обнаруживаются лишь единичные клетки *B. megaterium*. Однако даже при очень слабом росте последний оказывает существенное стимулирующее воздействие на фототрофную бактерию.

Результаты изучения влияния количества и состава посевного материала на динамику роста и выхода биомассы смешанной культуры показывают, что культура развивается энергичнее и накапливает больше биомассы при внесении в среду посевного материала в количестве 10% от объема среды и при соотношении количества

пурпурных бактерий и бацилл 1: 0,5 соответственно.

Таблица 3. Влияние кислорода на рост смешанных и монокультур *Rh. capsulatus* и *B. megaterium*

Культуры	Условия выращивания		
	• аэробные	микроаэрофильные	анаэробные
<i>Rh. capsulatus</i>	0,11	0,48	0,6
<i>B. megaterium</i>	0,57	0,12	0,05
<i>Rh. capsulatus</i> + <i>B. megaterium</i>	0,59	0,87	0,75

По содержанию белка биомасса смешанной культуры не уступает биомассе монокультуры (табл. 4).

Таблица 4. Выход биомассы и белка при раздельном и совместном выращивании ФБ с гетеротрофами

Культуры	Биомасса, г/л	Увеличение биомассы, %	Количество белка, % на сухой вес
<i>Rh. capsulatus</i>	1,98	-	53,0
<i>Rh. capsulatus</i> + <i>B. megaterium</i>	3,2	60,6	53,3

Таким образом, используя смешанное культивирование фототрофных бактерий с гетеротрофными нам удалось увеличить выход биомассы фототрофной бактерии на 60,6%. Процент биомассы полностью приходится на ФБ. Стимуляция роста фототрофной бактерии в изученной смешанной культуре, по-видимому, происходит с помощью некоторых продуктов метаболизма *B. megaterium*, которые помогают фототрофной культуре быстрее и полнее утилизировать основной субстрат питательной среды и накапливать биомассу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карапетян С. К., Баласанян Р. Г., Малатян М. Н., Паронян А. Х. Биолог. журн. Армении, 332, 150-155, 1980.
2. Кобаяши М., Курата Ш. Рост микроорганизмов на C1 соединениях. II Междунар. симпозиум. Тезисы докладов. Пущино, 207-209, 1977.
3. Кондратьева Е. Н. Фотосинтезирующие бактерии, М., 1963.

4. *Кондратьева Е. Н., Гоготов И. Н.* Изв. АН СССР, серия биол., 1, 69-72, 1976.
5. *Печуркин Н. С.* Смешанные проточные культуры микроорганизмов, Новосибирск, 1981.
6. *Шестаков С. В.* Биотехнология, 212-216, 1984.
7. *Kobajashi M.* Microbial energy conversion, Gottingen, Erich Goltre kg., 443, 1976.
8. *Kobajashi M., Kurata Sh.* Process Biochemistry, 13, 9,27-30,1978.
9. *Ormerod J. G., Ormerod S. K., Gest H.* Arch. Biochem. and Biophys., 94, 2, 449-463, 1961.

Поступила 8. IX.1994.

Биолог. журн. Армении, 3-4 (48), 1995 г.

Համառոտ հաղորդումներ

Краткие сообщения
УДК 577.214

ПОЛУЧЕНИЕ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ ТРАНСГЕННЫХ МЫШЕЙ С ИНТЕГРИРОВАННЫМ ОНКОГЕНОМ *v-src* ПОД КОНТРОЛЕМ LTR RSV

Н. С. АМБАРЦУМЯН, В. Г. ЧИТЧЯН, Г. К. ШАХБАЗЯН,
А. К. ШАХБАЗЯН

Институт молекулярной биологии НАН Армении, Ереван
Республиканская лаборатория "Бурастан"

Вирус саркомы Рауса-онкоген-микроинъекция.

Вирус саркомы Рауса (RSV) является одним из наиболее активных ретровирусов, способных вызывать онкогенную трансформацию клеток как природных хозяев (кур), так и ряда других клеток [3]. Онкогенный потенциал вируса обусловлен присутствием в нем гена *v-src*, который кодирует белок, обладающий тирозинспецифической протеинкиназной активностью, и вызывает у своих природных хозяев опухоли мезенхимального происхождения. Сходные опухоли индуцируются у грызунов при инъекции RSV [5]. Тканевой тропизм вируса обусловлен, в частности, наличием в длинных концевых повторах провирусного генома (LTR) особых элементов [4].

С целью создания адекватной модели для изучения механизмов онкогенеза, индуцированного *v-src*, была предпринята попытка получения трансгенных мышей, содержащих интегрированный онкоген

v-src под контролем LTR RSV. Такие линии мышей являются незаменимыми не только для изучения механизмов канцерогенеза, но и могут найти широкое применение как тест-системы для проверки канцерогенного и мутагенного действия различных веществ.

На первом этапе работы была получена рекомбинантная конструкция, содержащая онкоген v-src под контролем LTR RSV (pLTR/src). Плазмида pLTR/src была получена из плазмиды pZA-10 [1], содержащей EcoRI/BamHI фрагмент провируса RSV, штамм PrC, в состав которого входит интактный LTR и прилежащий к нему нетранслируемый участок перед геном gag RSV, а также плазмиды posrc, содержащей NcoI/EcoRI участок генома RSV, в состав которого входит только онкоген src RSV. Структура и схема получения плазмиды будут приведены в другом месте.

Для микроинъекций в зиготы мышей использовали Eco47-I линейный фрагмент плазмиды pLTR/src, выделенный элюцией из агарозного геля и очищенный гель-фильтрацией на колонке с Сефарозой 4В в стерильных условиях. Микроинъекцируемые зиготы мышей получены из суперовулированных самок линии ББ по описанному методу [2]. Микроинъекцированные зиготы после культивирования пересаживали в яйцеводы псевдобеременных реципиентных самок линии СС57/BL.

Выживаемость после инъекций составляла около 20%.

Всего было получено 13 животных F₀, среди которых наблюдался большой падеж в раннем возрасте. Анализу на содержание в геноме интегрированных последовательностей LTR-src удалось подвергнуть 6 животных. У одного из них наблюдалась аномалия развития передних конечностей, аналогичная аномалии, описанной у трансгенных животных, несущих LTR-cat последовательности, в работе [4], авторы которой приписывают эту аномалию влиянию последовательностей LTR на геном трансгенных животных. Полученная нами аномалия подтверждает это предположение. В другом случае наблюдалось развитие опухоли саркоматозного типа на задней конечности. ДНК, выделенную из хвостов животных F₀, анализировали методом дот-гибридизации с ³²P-меченой ДНК LTR-RSV. Пробы, давшие положительный ответ, анализировали далее методом блот-гибридизации с тем же зондом. Данные анализа в двух случаях выявили множественную интеграцию последовательностей LTR-src в геном трансгенных животных, а в одном случае - одной или малого количества копий. Из-за ранней гибели полученного потомства не удалось получить потомство от животных, содержащих трансгены. Однако в работе показана принципиальная возможность получения трансгенных животных, содержащих высокоонкогенные трансгены.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амбарцумян Н. С., Татосян А. Г. Биол. журн. Армении, 37, 619-626, 1984.
2. Гловер Д. Новое в клонировании ДНК. Методы, М., 1989.
3. Jove R., H. Hanafusa, Ann. Rev. Cell. Biol., 3, 31-56, 1987.
4. Overbeek P. A., Lai S-P., Van Quill K. R., H. Westphal, Science, 231, p. 574-1577, 1986.
5. Svet-Moldavsky G. J. Nature, 182, 1452, 1958.

Поступила 5. V.1992 г.

ЦИТОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ГЕПАРИНА В БАЗОФИЛЬНЫХ ЛЕЙКОЦИТАХ И РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ДЕРМАТИТОВ

Л. О. АБРОЯН, Е. М. КАРАЛОВА, В. А. МОВСЕСЯН,
Ю. А. МАГАКЯН

Институт молекулярной биологии НАН Армении, Ереван.

Аллергия- базофильные лейкоциты - гепарин - алциановый синий.

Определение содержания гепарина непосредственно в базофилах до того, как произойдет их дегрануляция и выброс вещества в кровь, [6], представляет особый интерес для ранней диагностики аллергии. Очевидно, что такой возможностью обладает метод цитоспектрофотометрии, который тем не менее до сих пор в этих целях не применялся.

Нами разработан способ выявления гепарина в клетках [1], основанный на специфическом свойстве алцианового синего стехиометрично связываться с полианионами гепарина [3]. Используя данный метод мы провели исследование содержания гепарина в БЛ у практически здоровых людей и больных аллергическими дерматитами разной степени выраженности.

Материал и методика. Препараты мазков крови, приготовленные из лейкоконцентрата [2] здоровых лиц и больных (5 и 19 человек соответственно) фиксируют в 96° спирте 30 мин, выдерживают 3 ч в инкубационной смеси, содержащей 0,9 г NaCl, 25 мл ЭДТА и 75 мл 0,1 М трис - основного (рН 10,2), промывают в дистиллированной воде и окрашивают 1% - ным водным раствором алцианового синего (8°JS "Ferak" рН 1,07, в течение 1 ч (подробно см. [1]). Содержание комплекса гепарин - алциановый синий в клетках измеряют на цитофотометре двухволновым методом: α_1 - 620нм, α_2 - 680нм. После окрашивания клеток по описанному выше методу четко проявляются морфологические особенности базофильных гранулоцитов, что, наряду с отсутствием окраски других форменных элементов крови, облегчает фотометрические исследования.

Результаты и обсуждение. Как видно из таблицы, у здоровых людей содержание гепарина в цитоплазме БЛ достаточно стабильно, в то время как при аллергических дерматитах разной этиологии оно возрастает.

Сокращения: БЛ- базофильные лейкоциты

*Содержание гепарина в базофильных лейкоцитах
периферической крови у здоровых и больных людей.*

Виды дерматитов	Число случаев	Среднее содержание гепарина (усл. ед.)
1. Контроль (здоровые люди)	5	112,5 ± 7,5
2. Токсический дерматит (кобальт)	5	173,1 ± 12,2
3. Аллергический дерматит (неизвестной этиологии)	4	304,2 ± 23,0
4. Никелевый аллергоз	3	334,7 ± 27,2
5. Хромовый аллергоз	4	496,0 ± 37,8
6. Аллергический дерматит (полиэфирные лаки)	3	862,2 ± 89,2

Гистограммный анализ показал, что у здоровых людей популяция базофилов относительно однородна, а при аллергических дерматитах выявляется гетерогенность клеток по содержанию гепарина. Степень выраженности этого явления зависит от вида и длительности действия аллергена. При тяжелых формах дерматита, например, при дерматите, вызванном полиэфирными лаками, когда имеются внешние проявления заболевания, число базофилов в лейкоконцентрате увеличивается в несколько раз и среди них 15 - 20 % составляют дегранулированные формы. Среднее содержание гепарина в клетках возрастает в 6 - 8 раз по сравнению с контролем, а в 50 % клеток его количество увеличивается в 12 - 24 раз. В других случаях (хромовый, никелевый аллергоз и пр.) внешние проявления аллергического состояния незначительны. В лейкоконцентрате численность базофилов не столь высока, как в первом случае, и очень мало дегранулированных форм. При этом среднее содержание гепарина в популяции возрастает в 3 - 3,5 раза, а в 25 - 30 % клеток - в 8 - 10 раз.

У больных с токсическим дерматитом без внешних проявлений аллергической реакции, в лейкоконцентрате которых не зарегистрировано дегранулированных форм базофилов, содержание гепарина увеличивается в среднем в 1,5 - 2 раза по сравнению с контролем. Однако и в этих случаях цитофотометрически в популяции базофилов обнаруживается около 10 % клеток с высоким содержанием гепарина (в 3,5 - 4 раза выше, чем в контроле).

Таким образом, предложенный нами метод позволяет

достаточно точно и просто определять относительное содержание гепарина в БЛ периферической крови людей и может быть рекомендован для ранней диагностики аллергических перестроек и скрытой сенсибилизации в клинике, а также у лиц, работающих на вредных производствах, для определения их профессиональной пригодности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аброян Л. О., Мовсесян В. А., Коган В. Ю., Магакян Ю. А. Цитология, 28, 12, 1377 - 1378, 1988.
2. Котельников В. М. Лаб. дело, 9, 521 - 524, 1979.
3. Scott J. K., Quintarelli G., Dell'ovo M. Histochemie, 4, 73 - 85, 1964.

Поступила 9. I 1991 г.

Биолог. журн. Армении, 3-4 (48), 1995 г.

УДК 547.96.07.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЕПТИДА ДЕЛЬТА-СНА (DSIP) И РЯДА НЕЙРОМЕДИАТОРОВ НА АКТИВНОСТЬ НЕЙРОНОВ ВИНОГРАДНОЙ УЛИТКИ *HELIX LUCORUM* L. АНТИГИСТАМИННЫЙ ЭФФЕКТ DSIP.

А. С. САРГСЯН, П. М. БАЛАБАН*

Научно-исследовательский институт "Биотехнология", Ереван,*НИИ по биологическим испытаниям химических соединений, Купавна.

Пептид дельта- сна (DSIP) - нейроны виноградной улитки Helix lucorum L- нейромедиаторы.

В поисках механизмов действия пептида дельта- сна, или DSIP (Delta-sleep Inducing Peptide), имеющего последовательность Trp-Ala-Gly-Gly-Asp-Ala-Ser-Gly-Glu [6,7], на нервную систему проведено сравнительное исследование влияния этого пептида и ряда нейромедиаторов на активность нейронов виноградной улитки *Helix lucorum* L. На основании этих данных сделано предположение о возможной антигистаминной активности DSIP.

Материал и методика. Эффект DSIP и нейромедиаторов оценивался по изменению одного из основных показателей активности нейронов - частоты спонтанной импульсной активности, регистрируемой внутриклеточными микроэлектродами по стандартной электрофизиологической методике [2]. Регистрировалась активность

нейронов висцерального ганглия У3, У7, У17 DSIP растворяли в растворе Рингера для холоднокровных непосредственно перед введением в микрованночку объемом 10мл с изолированной центральной нервной системой виноградной улитки *Helix lucorum* L. [2]. Температура добавляемых растворов и оmyвающего нейроны раствора Рингера была одинаковой.

В работе использован DSIP, синтезированный в растворе конденсацией пента - и тетра - защищенных пептидных блоков методом смешанных ангидридов и очищенный после удаления защитных групп (гидрирование над Pd - чернью) ионообменной хроматографией на DEAE-сефадексе А-25 [3].

Результаты и обсуждение. DSIP был выделен Монье и сотр. из мозговой венозной крови кроликов, таламическая область мозга которых подвергалась электростимуляции [6,7]. В дальнейшем было показано, что DSIP помимо воздействия на дельта - волновую стадию сна, откуда он получил свое название [6,7], обладает более широким спектром биологической активности [4,5,8] и, по-видимому, осуществляет свое действие путем влияния на нейромедиаторные системы [1].

В опытах на идентифицированных нейронах виноградной улитки *Helix lucorum* L. была обнаружена выраженная антигистаминная активность DSIP. Было показано, что при воздействии на нейроны висцерального ганглия У3, У7, и У17 DSIP и гистамин имеют одинаковую латентность (1-2 мин) и противоположную направленность эффектов (увеличение активности нейронов под действием гистамина - 5×10^{-6} М и снижением при действии DSIP - 10^{-8} М). Введение околопороговых концентраций серотонина (10^{-5} М), ацетилхолина (5×10^{-6} М) и норадреналина (5×10^{-6} М) оказывало сходный с гистамином эффект, но латентный период составлял 5 - 15 сек. Сходство в продолжительности латентных периодов DSIP и гистамина дало основание сравнить свойства DSIP и классического антигистамина - димедрола. Оказалось, что димедрол в пороговой концентрации 10^{-5} М вызывает уменьшение частоты спонтанной импульсной активности с латентностью и максимальной величиной, сходными с таковыми для DSIP. В присутствии DSIP (5×10^{-5} М и 10^{-7} М) гистамин в концентрации 5×10^{-6} М не оказывал эффекта. При концентрации гистамина 10^{-5} М наблюдалось небольшое увеличение частоты спонтанной импульсной активности, но в меньшей степени, чем в отсутствие DSIP. Увеличение концентрации DSIP до 10^{-4} М полностью антагонизировало эффект гистамина (5×10^{-5} М).

На основании этих данных сделано предположение о возможной антигистаминной активности DSIP.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Ашмарин И.П., Доведова Е. Л.* ДАН СССР, 255, 1501 - 1503, 1980.
2. *Balaban P.M.* Acta Neurobiol. Exp., 39, 97 -107, 1979.
3. *Mikhaleva I., Sargsyan A., Balashova T., Ivanov V.* In: Chemistry of Peptides and Proteins, 289 - 297, Berlin - New - Jork, 1982.
4. *Graf M., Christen H., Tobler H. J., Bauman J. B., Schoenenberger G. A.* Experientia, 37, 642 - 625, 1981.
5. *Schneider - Helmert D., Schoenenberger G. A.* Experientia, 37, 913 - 916, 1981.
6. *Schoenenberger G.A., Maier P.F., Tobler H.J., Monnier M.* Pflugers Arch., 369, 99-109, 1977.
7. *Schoenenberger G.A., Monnier M.* Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 74, 1282 - 1286, 1977.
8. *Sudakov K.V., Ivanov V.T., Koplík E.V., Vedjaev D.F., Mikhaleva I.I., Sargsyan A. S.* Pavl. J. Biol. Sci., 18, 1-5, 1983.

Поступила 19. VII 1994 г.

Биолог. журн. Армении, 3-4 (48), 1995 г.

PLSՊ 577.252.5:577.354.

ԿԵՆՍԱՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐԻ ՎՐԱ ՄԱԳՆԻՍՏԱԿԱՆ ԴԱՇՏԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ, ԽՎԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

«Գթություն» հայկական բարեգործական միություն. Երևան

Սագնիսական դաշտ-մագնիսական հիդրոլինամիկա-կենսահամակարգ:

Բազմաթիվ աշխարհանքներում հայտնաբերված են մագնիսական դաշտի ազդեցության օրինակներ կենսաբանական կազմակերպման փարբեր մակարդակներում: Այդ ազդեցության մեխանիզմը բացատրելու համար հեղինակի և գործընկերների կողմից կատարվել են մի շարք աշխարհանքներ. որոնց նպատակն է եղել ստուգել նախապես առաջ քաշված փեսակեփը. որ մագնիսական դաշտի ազդեցություն կրողը կարող է լինել նաև կենսահամակարգերում առկա ջուրը լուծույթների փեսաով: Կատարված որոշ փորձերում հաստատվել է այդ ենթադրությունը [3]: Սույն աշխարհանքում քննարկված է մագնիսական դաշտում շարժվող ջրային լուծույթի վրա դաշտի ազդեցության հնարավոր մեխանիզմներից մեկը:

Սագնիսական դաշտում շարժվող հաղորդիչ միջավայրի

էլեկտրական և մագնիսական հապկությունները նկարագրվում են մագնիսական հիդրոդինամիկայի հեպկյալ հավասարումներով.

$$\nabla \times H = 4\pi j/c \quad (1)$$

$$H = 0 \quad (2)$$

$$\nabla \times E = -(dH/dt) / c \quad (3)$$

$$j = \sigma [E + (v \times H) / c] \quad (4)$$

որտեղ H -ը մագնիսական դաշտն է, j -ն էլեկտրական հոսանքի խտությունը, σ -ն միջավայրի տեսակարար հաղորդականությունը, E -ն էլեկտրական դաշտը, v -ն արագությունը: Եթե $\nabla \times$ օպերատորը կիրառենք (1) հավասարման երկու կողմերի վրա և օգտագործենք հեպկյալ վեկտորական նույնությունը.

$$\nabla \times (\nabla \times H) = \nabla(\nabla \times H) - \nabla^2 H$$

և հաշվի առնենք (2) հավասարումը, կստանանք.

$$-\nabla^2 H = (4\pi/c)(\nabla \times j) \quad (5)$$

Օհմի օրենքից (4) փոխադրելով j -ն (5) հավասարման մեջ կստանանք.

$$\delta H / \delta t = \nabla \times (\nabla \times H) + v_m \nabla^2 H$$

$v_m = c^2/4\pi\sigma$ կոչվում է մագնիսական մածուցիկություն: Ֆիզիոլոգիական լուծույթների դեպքում պեպր է ընդունել $\sigma \approx 10^9$ վրկ⁻¹ և $v_m \approx 10^{11}$ սմ² վրկ⁻¹: Հերևապես կարելի է հավասարման աջ մասում առաջին անդամը արեամարիել երկրորդի համեմատ:

Ուստի կստանանք.

$$\delta H / \delta t = v_m \nabla^2 H \quad (7)$$

Սա դիֆուզիոն հավասարման նմանակն է մագնիսական դաշտի համար, որի լուծումն է.

$$H = H_0 \exp(-t/\tau),$$

որպես τ -ն մարման պարբերությունն է և գնահատվում է $\tau = r^2/v_m$ [1]. որպես r -ը համակարգի բնութագրական չափն է: Մեր խնդրում $\tau \approx 10^{-11}$ վրկ., այսինքն տվյալ կոնֆիգուրացիայի դեպքում մագնիսական դաշտի մարման ժամանակամիջոցը 10^{-11} վրկ.-ի կարգի է. և համաչափ (3) հավասարման. այդ մագնիսական դաշտը մակաձում է էլեկտրական դաշտ:

Ջրային լուծույթներում ջրի և լուծված մոլեկուլների ջերմային շարժման նկարագրության համար օգտագործվում են հետևյալ երեք հասկացությունները. I-կառուցվածք, V-կառուցվածք, D-կառուցվածք [2]: I-կառուցվածքով նկարագրվում է մոլեկուլների շարժումը հավասարակշռության ժամանակավոր վիճակների շուրջը և բնութագրվում է 10^{-13} վրկ. ժամանակամիջոցով, V-կառուցվածքով նկարագրվում է այդ հավասարակշռության վիճակների փոփոխությունը և բնութագրվում է 10^{-11} վրկ. ժամանակամիջոցով, D-կառուցվածքով նկարագրվում են դիֆուզիոն միջինալված շարժումները և բնութագրվում է 10^{-7} վրկ. կարգի ժամանակամիջոցով:

Հավանական ենք համարում, որ մրրկային էլեկտրական հոսանքները, որոնք ծագում են արտարին մագնիսական դաշտի մարման հետևանքով, թեև ունեն շատ փոքր ամպլիտուդ, կարող են ռեզոնանսի մեջ մտնել հեղուկների հավասարակշռության վիճակի փոփոխության պրոցեսների հետ, որոնցում ընդգրկված են նաև գաճազան լուծված իոններ:

Գ Ր Ա Կ Ա Ն ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն

1. *Половин Р.В., Демуцкий В.П.* Основы магнитной гидродинамики. Энергоиздат М, 1987.
2. *Френкель Я.И.* Кинетическая теория жидкостей. М, 1976.
3. *Аугаретյան Տ.Ն., Григорյան Կ.Վ., Аванесյան Ա.Տ. and Տամբոլցյան Կ.Վ.* Magnetic fields alter electrical properties of solutions and their physiological effects. Bioelectromagnetics, 15:133-142. 1994.

АЗОТФИКСИРУЮЩИЕ БАЦИЛЛЫ В ПОЧВАХ АРМЕНИИ

В.Г.Никогосян

Институт микробиологии НАН Армении, 378510 г. Абовян

Биологическая азотфиксация – бациллы – пшеница – ячмень

В почвах Армении, наряду с азотобактером и азоспириллом большую часть несимбиотических азотфиксаторов составляют аэробные спороносные бактерии [4]. Способность последних фиксировать азот в почвах и на корневой системе различных растений отмечалась рядом авторов [2,7-10], указывающих, что бациллы играют важную роль как в процессе несимбиотической азотфиксации в почве, так и при ассоциативной азотфиксации в ризосфере растений [10].

В настоящей работе приведены данные о морфофизиологических, биохимических особенностях и видовом составе культур азотфиксирующих бацилл, которые в корневой системе пшеницы и ячменя в условиях Армении исследуются впервые.

Материал и методика. Культуры выделяли из почв и корней пшеницы и ячменя, произрастающих в равнинных, предгорных и горных районах Армении. Среди большого числа бацилл отобрано 20 штаммов, чистые культуры которых при хранении в лабораторных условиях сохраняли способность азотфиксации. Идентификацию проводили по определителю Берги [5] и по работам других авторов [7, 10, 11]. Азотфиксирующую активность определяли на средах Эшби, Виноградского [1] и ацетиленовым методом [3, 6].

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что спороносные бактерии, выделенные нами из корневой системы пшеницы и ячменя, являются факультативными анаэробами, образуют каталазу.

Одна из культур по своим морфофизиологическим и биохимическим особенностям принадлежит к виду *Bacillus macerans* [7], N11 - к виду *B.azotofixans* [11]. Некоторое сходство с этими видами обнаружено еще у 6 выделенных культур. Из 20 культур 8 (типовая культура *Bacillus sp.* N8) отличаются от известных видов спороносных азотфиксаторов. Описанные азотфиксирующие бациллы *B.polymyxa*, *B.macerans* и *B.azotofixans* по Берги и Селдину

фиксируют азот лишь в анаэробных условиях. Выделенная нами культура *Bacillus sp.* N8 и остальные 7 культур фиксируют азот в аэробных условиях. Они отличаются также по характеру колонии и некоторыми дифференцирующими признаками, которые приведены в таблице.

Основные дифференцирующие признаки некоторых азотфиксирующих бацилл

Признаки		<i>Bacillus A^{всп}</i>	<i>B. azotifixans</i>	<i>B. polymyxa</i>	<i>B. macerans</i>
Фиксируют азот	в анаэробных и микроаэрофильных условиях	+	+	+	+
	в аэробных условиях	+	-	-	-
Локализация спор		Ц-Т*	Ц-СТ	Ц-Т	СТ-Т
Образование кислоты и газа	из арабинозы	-	-	+	+
	из глюкозы	+	-	+	+
Реакция	Фогео-Проскауэра	+	+	+	-
Рост при 45°		-	-	-	+
Восстановление нитратов		-	-	+	+
Гидролиз крахмала		+	±	+	+
Разложение казеина		-	-	+	-
Разжижение желатина		-	-	+	-
Образование дигидроксиацетона		+	-	+	-

*-Ц-центральное, Т-терминальное, СТ-субтерминальное

Клетки культуры *Bacillus sp.* N8 - неподвижные палочки 3,5-10x0,7-1 мк, споры-0,8x1,2 мк, в основном имеют субтерминальное расположение. Спорангии раздуваются.

На среде Эшби *Bacillus sp.* N8 образует округлые, диаметром 3-5 мм, выпуклые, с гладкими краями и поверхностями, беловатые блестящие колонки, вокруг которых видны прозрачные зоны растворения мела. Консистенция - плотная, тягучая, а иногда полностью отделяется от поверхности агаризованной среды. Колонии

на среде GB [10] - округлые или неправильной формы, диаметром 2-8 мм, слабоморщинистые с зубчатыми или лопастными краями, беловатые, в центре коричневые, блестящие. Консистенция сначала пастообразная, а в дальнейшем - плотная, тягучая.

На различных безазотистых средах *Bacillus* sp. N8 активно фиксируют азот как в микроаэрофильных, так и в аэробных условиях. Результаты исследований свидетельствуют о том, что эта культура в микроаэрофильных условиях за 4 дня фиксирует азот больше, чем азотобактер. Подобная активность азотфиксации обнаружена и у остальных спороносных азотфиксаторов.

Благодаря своей широкой распространенности и высокой активности азотфиксации исследуемые спороносные бактерии, по-видимому, активно участвуют в круговороте азота и способствуют пополнению запасов доступного азота в почвах Армении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калининская Т.А., Редкина Т.В., Белов Ю.М., Ипполитов Л.Т. и Кокунов А.В. Микробиология, 50, 5, 924-927, 1981.
2. Мишустина И.Е. Тр. Ин-та микробиол. АН СССР, 4, 110-129, 1955.
3. Никогосян В.Г. Биол. журн. Армении, 34, 3, 269-273, 1981.
4. Никогосян В.Г. Там же, 43, 2, 155-157, 1990.
5. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, 2, 1104-1139, Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1986.
6. Naray R.W., Holsten R.D., Jackson E.K., Burns R.C. Plant Physiol., 43, 8, 1988.
7. Larson R., Neal J. Soil Biol. Biochem., 8, 151-155, 1976.
8. Rennie R. Can J. Microbiol., 26, 11, 1275-1285, 1980.
9. Rennie R. Can J. Microbiol., 27, 1, 8-14, 1981.
10. Seldin L., Van Elsas J.D. Penido Elisa G.G. Plant a. Soil., 70, 2, 243-255, 1983.
11. Seldin L., Van Elsas J.D. Penido Elisa G.G. Intern. System. Bacteriol., 34, 4, 451-456, 1984.

Поступила 8.IX.1994 г.

ՈՉ ՄԻՄԲԻՈՏԻԿ ԱԶՈՏՖԻՔՍԱՏՈՐՆԵՐԻ ՆԵՐԳՈՐԾՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՅՈՐԵՆԻ ՍԵՐՍԵՐԻ ԱՃԻ ՎՐԱ

Վ.Գ.Նիկողոսյան

ՀՀԿԱ մանրէաբանության ինստիտուտ, 378510, Արուլյան

Տարեն - ոչ սիմբիոտիկ ազոտֆիքսատորներ

Բույսերի աճի վրա ոչ սիմբիոտիկ ազոտֆիքսատորների ներգործության վերաբերյալ կատարվել են բազմաթիվ ուսումնասիրություններ, որոնց արդյունքները հակասական են: Ըստ որոշ հնդիկ հեղինակների, ցորենի սերմերն ազոտաբաղկատվ վարակելիս 1.5 անգամ ավելացել է բույսի չոր մասսան և ազոտի պարունակությունը [5]: այլ փվյալներով բերքավությունը բարձրացել է 16-33%-ով [4]: Նշվել է նաև, որ ազոտաբաղկատի և ֆոսֆորը փարրալուծող բակտերիաների համատեղ ներգործության պայմաններում ավելացել է ցորենի բերքն ու բարելավվել նրա որակը [3]: Կան նաև փեղեկություններ բույսերի սերմերի բակտերիոզայման ոչ էֆեկտիվության վերաբերյալ [6-7]:

Սույն հաղորդման նպատակն է ներկայացնել մեր կողմից նախկինում մեկուսացված ոչ սիմբիոտիկ ազոտֆիքսատորների պարբեր կուլտուրաների ազդեցությունը ցորենի սերմերի վրա:

Նյութ և մեթոդ: Հեղազոտության նյութ են ծառայել 1988-1991 թթ. Հայաստանի տարբեր շրջաններում մշակվող ցորենի ու գարու արմավային համակարգից մեկուսացված ոչ սիմբիոտիկ ազոտֆիքսատորների 268 կուլտուրաները: Նշված կուլտուրաները ուսումնասիրվել են ինչպես բնական բիոցենոզում ազոտֆիքսատորներին ուղեկցող որոշ միկրոօրգանիզմների առկայությամբ (լուսառ կուլտուրաներ), այնպես էլ առանց դրանց (մաքուր կուլտուրաներ):

Հիշյալ կուլտուրաների կենսագործունեության հետևանքով առաջացած նյութերի ներգործությունը ցորենի աճի վրա որոշվել է սերմերը փորձարկվող կուլտուրաների ջրային սուսպենզիաներով մշակելու մեթոդով [1]: Այլ նպատակով նախօրոք H_2O_2 -ի 17%-ոց լուծույթում 20 րոպե փոխադրված սերմիլիզացված ցորենի սերմերը 18 ժամ փոխադրված, 27° -ի պայմաններում, բակտերիոզայվել են հեղազոտվող կուլտուրաների 10^9 բջիջ պարունակող ջրային սուսպենզիաներով: Հեղազոտում բակտերիոզայված սերմերը զրվել են նախօրոք սերմիլիզացված և սերմիլ ջրով խոնավացված ֆիլտրի թղթեր պարունակող Պեդրի թասերում: 3 կրկնողությամբ ու 4 օր 27° -ի պայմաններում աճեցնելուց հետո կատարվել է ծլած սերմերի քանակության և արմավների ու ծիլերի կրկարության հաշվառում: Որպես ստուգիչ օգտագործվել են սերմիլ ջրով մշակված ցորենի սերմերը:

Ոչ սիմբիոտիկ ազոտֆիքսատորների մաքուր և խառը կուլտուրաների նիտրոգենագալին ակտիվությունը որոշվել է աչեֆիլային եղանակով [2] :

Արդյունքներ և քննարկում: Ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ Հայաստանի փարբեր շրջաններում մշակվող ցորենի ու գարու ռիզոսֆերայում ու ռիզոպլանում զարգացող ոչ սիմբիոտիկ ազոտֆիքսատորները, որոնք հիմնականում *Azotobacter*, *Bacillus*, *Klebsiella*, *Ervinia* և *Enterobacter* ընդերքի ներկայացուցիչներն են, փարբեր չևոլ են ազդել ցորենի սերմերի զարգացման վրա:

Աղյուսակ 1: Ոչ սիմբիոտիկ ազոտֆիքսատորների ներգործությունը ցորենի սերմերի աճի վրա

Ազոտֆիքսող միկրոբային ասոցիացիաներ, կուլտուրաներ	Կուլտուրաների թիվը	Խթանող		Կաշկանդող		
		թիվը	%	թիվը	%	
Ազոտաբակտերի	խառը կուլտուրաներ	38	17	44.7	4	10.5
	մաքուր կուլտուրաներ	8	0	0	0	0
Ազոտֆիքսող բացիլների	խառը կուլտուրաներ	76	36	47.3	0	0
	մաքուր կուլտուրաներ	24	0	0	2	8.3
Էշբի-ի վրա զարգացած գաղութներից մեկուսացված կուլտուրաներ	ազոտֆիքսող	67	23	34.3	4	5.9
	ազոտ չֆիքսող	55	5	9.1	5	5
Ընդամենը	268	81	30.2	15	5.5	

Աղյուսակ 1-ում ներկայացված փվյալներից պարզ նկատվում է, որ ցորենի զարգացմանը առանչնապես նպաստել են ազոտֆիքսող բացիլներ և ազոտաբակտեր պարունակող ազոտֆիքսատորների խառը կուլտուրաները: Բերված փվյալները ցույց են տալիս նաև (աղ.1), որ ուսումնասիրված կուլտուրաներից քչերն են կաշկանդել ցորենի սերմերի աճեցողությանը. իսկ ազոտֆիքսող բացիլների ու ազոտաբակտերի մաքուր կուլտուրաների մոտ ցորենի աճի խթանման կամ կաշկանդման երևույթ չի հայտնաբերվել:

Հետագա ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ ցորենի

ծղունակության բարձր փոկոս և աճեցողության խթանում նկատվել է առանցնապես սերմերը ազոտաֆիքսող միկրոբային A-50, Ac-IX-II, B-49, B-76, և B-89 ասոցիացիաներով մշակելիս (աղ:2):

Հեպտաքրքիր է. որ ցորենի աճման խթանում երբևէն նկատվել է նաև ազոտ չֆիքսող՝ Ac-23, P-162 և P-165 կուլտուրաների մոտ: Կարելի է ենթադրել, որ փվյալ դեպքում բույսի աճման վրա բարերար ներգործություն են ունեցել այդ կուլտուրաների կողմից սինթեզված ֆիզիոլոգիապես ակտիվ նյութերը: Հավանաբար դրանով է պայմանավորված նաև այն երևույթը, որ կատարված ուսումնասիրությունների ընթացքում ցորենի աճի խթանման և փորձարկված կուլտուրաների ազոտի ֆիքսման ակտիվության միջև կորելացիա չի հայտնաբերվել: Առանցնապես ուշագրավ է այն փաստը, որ ցորենի սերմերի աճման ուժեղ կաշկանդման երևույթ նկատվել է նաև նիտրոգենազային մեծ ակտիվությամբ օժտված A-55, A-60 և P-214 ազոտաֆիքսող միկրոբային ասոցիացիաներում (աղ:2):

Արագված փվյալներից կարելի է եզրակացնել, որ ցորենի ու գարուս արձագային համակարգի փորձարկված ոչ սինթետիկ ազոտաֆիքսատորների խառը կուլտուրաների ճնշող մեծամասնությունը, ի պարբերություն մաքուր կուլտուրաների, փարբեր չափերով խթանում է ցորենի աճը:

Աղյուսակ 2: Ոչ սինթետիկ ազոտաֆիքսատորների ազոտի ֆիքսման ակտիվությունը ցորենի ծղունակության և աճի վրա (հաշվառումը 4-րդ օրը)

Ազոտաֆիքսող միկրոբային ասոցիացիաներ	Նիտրոգենազային ակտիվությունը 7-րդ օրը, մՄ	Ծլած սերմերի %	Արձագների քանակությունը, մմ	Ծիլերի բարձրությունը, մմ
1	2	3	4	5
		Խ թ ա ն ո ս		
Ազոտաֆիք	-	72.1	22.8	27.3
A*-45	7200	63.7	48.0	40.6
A-50	7000	84.0	50.0	38.5
A-56	6500	79.0	29.5	36.0
Ac-IX-II	1800	82.5	41.5	40.0
Ac-23	0	89.3	40.0	36.0
Ac-32	9200	57.2	39.2	35.7

Ac-37	7500	79.0	45.2	36.5
P-162	0	84.5	30.3	33.1
P-165	0	72.3	37.0	33.1
B-49	1500	80.4	56.6	34.6
B-59	300	92.2	37.2	38.0
B-76	2000	92.6	52.8	38.5
B-83	10	50.0	70.6	26.6
B-89	8500	90.2	42.4	34.2

Կ ա շ կ ա ն դ ու մ

A-55	4500	12.2	8.5	10.8
A-60	5800	16.0	14.1	18.5
P-190	0	8.6	10.1	5.0
P-206	0	16.4	10.9	18.1
P-214	7400	50.4	12.0	16.1

Ծանոթություն:*

- A-ազոտաբաղկեր պարունակող միկրոբային աուցիայիա
- Ac- ազոտաբաղկեր չպարունակող միկրոբային աուցիայիա
- B-ազոտֆիքսող բացիլներ պարունակող միկրոբային աուցիայիա
- P- Էշբիի ազոտային սննդավայրի վրա գարգայած գաղութներից մեկուսացված կուլտուրաներ

Կ Ը Ա Կ Ա Ն ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն

1. *Мишустин Е.Н., Шильникова В.К.* Биологическая фиксация атмосферного азота. М., 1968.
2. *Никогосян В.Г.* Биолог. журн. Армении. 34, 3, 269-273, 1981.
3. *Kudu B.S., Gaur A.C.* Plant and Soil, 57, 2-3, 223-230, 1980.
4. *Polorwar M.A., Madras agr. J., 70, 12, 835-836, 1983.*
5. *Shinde S.R., Gangawane L.V.* Indian J. Microbiol., 22, 1, 84-85, 1982.
6. *Tilak K., Singh C., Roy N.* Soil Biol. Biochem., 14, 4, 417-418, 1982.
7. *Tyeler M., Milan J., Smith R.* Can. J. Microbiol., 25, 6, 693-697, 1979.

Ստացված է 6. IX. 1994

ОБ ОБРАЗОВАНИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ КЛУБЕНЬКОВЫМИ БАКТЕРИЯМИ ЛЮЦЕРНЫ

А.Д.НАЛБАНДЯН, Н.М.АЛЕКСАНЯН

Институт микробиологии НАН Армении, 378510 г.Абовян

Люцерно-клубеньковые бактерии-физиологически активные вещества.

Для устранения дефицита кормового белка первостепенное значение придается повышению урожайности бобовых культур и расширению их посевов. В этой связи разработка биологических основ рационального применения клубеньковых бактерий в выяснении природы их эффективного симбиоза с бобовыми представляется наиболее актуальной [3].

Целью настоящей работы являлось изучение образования физиологически активных веществ клубеньковыми бактериями люцерны.

Материал и методика. Объектом исследования служили 50 штаммов клубеньковых бактерий люцерны, выделенных нами из различных почвенно-климатических зон Армении. Выделение внеклеточных полисахаридов из культуральной жидкости проводили по методу, описанному ранее [5]. Для определения аминокислот в культуральной жидкости клубеньковые бактерии выращивали на синтетической среде при 27-28° в течение 48 ч на качалке. Биомассу осаждали центрифугированием при 10 тыс об/мин в течение 20 мин. Количество биомассы определяли весовым методом. Из надосадочной жидкости (20мл) удаляли белки и полисахариды пятикратным объемом эталона. Затем в выпаренном досуха осадке определяли количество аминокислот на автоматическом аминокислотном анализаторе марки ААА-339 (ЧССР). Гиббереллиноподобные вещества клубеньковых бактерий люцерны, выращенных на гороховом экстракте и синтетической среде на качалке в течение 48 ч, определяли по описанному методу [2].

Результаты и обсуждение. Образование гиббереллиноподобных веществ. Гиббереллины являются веществами высокой биологической активности. Они действуют на рост, развитие и обмен веществ растений, ускоряют процесс цветения, изменяют процессы дыхания, фотосинтеза, углеводный и азотистый обмен и т.д.

Синтез гиббереллиноподобных веществ на большом количестве штаммов клубеньковых бактерий люцерны изучается впервые.

Как показывают данные таблицы, исследованные штаммы на

среде горохового экстракта синтезируют больше гиббереллиноподобных веществ, чем на синтетической. Некоторые штаммы (8, 10, 11, 12, 18, 19, 20, 30, 34) на синтетической среде стимулирующих веществ не образуют. Количество синтезированного гиббереллина клубеньковыми бактериями люцерны в пределах 0,1-2,0 мкг/мл среды. Эффективные по азотфиксации штаммы (5, 10, 23, 37, 41) активно синтезируют и гиббереллиноподобные вещества.

Образование гиббереллиноподобных веществ клубеньковыми бактериями люцерны (кол-во, мкг/мл)

Рабочие номера штаммов	Гороховый экстракт	Синтетическая среда	Рабочие номера штаммов	Гороховый экстракт	Синтетическая среда
4	1,8±0,02	0,5±0,00	19	0,11±0,07	не обнаруж.
5	1,9±0,11	0,6±0,03	20	0,2 ±0,01	" "
8	0,19±0,02	не обнаруж.	23	1,16 ±0,08	0,66±0,07
10	2,0±0,02	" "	30	0,18±0,05	не обнаруж.
11	0,5±0,02	" "	34	2,0±0,01	" "
12	0,96±0,02	" "	37	2,0±0,01	0,2 ±0,02
18	0,98±0,06	" "	41	1,2±0,05	1,6±0,08

Таким образом, у некоторых штаммов способность к активной азотфиксации сочетается с активным синтезом гиббереллиноподобных веществ.

Синтез аминокислот. Известно, что клубеньковые бактерии выделяют в питательную среду 15-16 аминокислот в зависимости от вида этих бактерий [1,6]. Одновременно установлено, что активные штаммы этих бактерий синтезируют в 2-3 раза больше аминокислот, чем малоактивные.

Нами изучен состав и количество аминокислот, синтезируемых и выделяемых в синтетическую питательную среду клубеньковыми бактериями люцерны в процессе роста. Исследования показали, что многие штаммы продуцируют в основном одни и те же аминокислоты. Однако наблюдается некоторая штаммовая разница. Характерным для всех изученных штаммов клубеньковых бактерий люцерны является то, что они не продуцируют цистин, а в ряде случаев - глутаминовую кислоту и пролин или выделяют их в среду в небольшом количестве. Характерным можно считать также то, что все изученные штаммы клубеньковых бактерий проявляют способность к синтезу и выделению в среду культивирования таких аминокислот, как

аспарагиновая, треонин, серин, глицин и гистидин.

Следует отметить, что количество выделяемых аминокислот сравнительно невысокое. В то же время наблюдается заметная разница в количестве одних и тех же аминокислот, продуцируемых различными штаммами. Выявлено также, что исследованные штаммы выделяют в среду сравнительно больше гистидина и треонина.

Ряд штаммов клубеньковых бактерий люцерны (штаммы 7, 10, 13, 39), которые накопили большое количество протеина, образовали в культуральной жидкости в 1, 5-2 раза больше аспарагиновой кислоты, фенилаланина, гистидина и серина, чем штаммы, синтезирующие небольшое количество протеина..

Полученные результаты дают основание предположить, что указанные особенности могут служить в качестве показателя для характеристики штаммов клубеньковых бактерий люцерны.

Образование внеклеточных полисахаридов. Характерной особенностью развития клубеньковых бактерий является образование в больших количествах внеклеточных полисахаридов, которые играют защитную роль [4].

В результате исследований было установлено, что все штаммы образуют внеклеточные полисахариды. Но большинство из них, за исключением штаммов 2, 46, 47, 49, на гороховом экстракте полисахаридов образуют больше, чем на синтетической. Особенно отличаются штаммы 1, 3, 4, 5, 6, 7, 20, 25 и 34. Установлено, что интенсивность синтеза внеклеточных полисахаридов в основном находится в прямой зависимости от биомассы клубеньковых бактерий.

Таким образом, синтез внеклеточных полисахаридов клубеньковыми бактериями люцерны зависит от состава питательной среды и от штамма. Полученные результаты могут быть учтены при изготовлении торфяного нитрагина.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Артишевская Г.Ф.* Автореф. канд. дисс., 1969.
2. Методы изучения почвенных микроорганизмов и их метаболитов. Под ред. *Красильникова Н.А.* М., 1966.
3. *Мишустин Е.Н., Черепков Н.И.* Изв. АН СССР, сер. биол., 649, 1987.
4. *Налбандян А.Д.* Автореф. докт. дисс., 1988.
5. *Налбандян А.Д., Бабаян Г.С., Саркисян Т.У.* ДАН АрмССР, 57, 5, 1973.
6. *Романов В.И.* Автореф. канд. дисс., 1970.

Поступила 8.IX.1994.

ВЛИЯНИЕ АЗОТ-, УГЛЕРОД- И ФОСФОРСОДЕРЖАЩИХ
КОМПОНЕНТОВ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА БИОСИНТЕЗ
ИНУЛИНАЗЫ *BACILUS MESENERICUS* И *BACILLUS*
IDOSUS-AGGLOMERATUS

В. А. ГАЗАРЯН, В. Г. ДЖАНИБЕКОВА, З. Г. АВАКЯН,
Л. С. МАРКОСЯН

Институт микробиологии НАН Армении, 378510, г. Абовян

Инулиназа-инулин-бациллы.

Основными продуцентами инулиназы являются дрожжи и грибы [9]. Показано, что у грибов и дрожжей активный синтез инулиназы обеспечивается при культивировании их на средах, содержащих в качестве источника углерода инулин, сахарозу, а в качестве источника азота – пелтон, кукурузный экстракт и др. [1,3-6]. Среди бактерий обнаружены единичные штаммы, являющиеся продуцентами инулиназы [1,9,10].

В настоящей работе приводятся результаты исследований влияния азот-, углерод- и фосфорсодержащих соединений на биосинтез инулиназы у двух штаммов бацилл *Bacillus mesentericus* и *Bacillus idosus-agglomeratus*.

Материал и методика. Объектом исследований явились штаммы *B. mesentericus*, шт. 20 и *B. idosus-agglomeratus*, шт. 1756, выделенные в ИНМИА. Культуры бацилл выращивали на жидкой питательной среде, содержащей (г/л): KH_2PO_4 - 3,0; Na_2HPO_4 - 6,0; NH_4Cl -; MgSO_4 - 0,013; глюкоза - 5,0. (pH 7,0) при температуре 32⁰ в течение 24 ч. Для изучения влияния различных источников азота, углерода и фосфора в основной среде заменялись соответствующие компоненты.

Ферментативную активность в КЖ и биомассе определяли по образованию редуцирующих веществ [8] при ферментативном гидролизе инулина (2 мл 0,3% раствора) в 0,1М ацетатном буфере (pH 5,5) при 50⁰ для штамма *B. mesentericus* и 40⁰- для *B. idosus agglomeratus*.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что разными уровнями вне- и внутриклеточной инулиназной активности обладают клетки, выращенные на средах с различными источниками углерода (табл. I). При этом изученные штаммы по-разному реагируют на одни и те же источники углерода. Наиболее эффективными для синтеза фермента *B. mesentericus* оказались порошок топинамбура,

мальтоза, арабиноза, раффиноза, а для штамма *B. idosus agglomeratus* - раффиноза, сахароза, рамноза.

Для синтеза внутриклеточной инулиназы *B. mesentericus* наиболее эффективными источниками азота являются дрожжевой экстракт, NH_4 и пептон, а максимальному выходу фермента в КЖ способствуют $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, NH_4Cl и KNO_3 .

Таблица 1. Влияние источников углерода на инулиназную активность *B. mesentericus* и *B. idosus-agglomeratus*

Источники углерода (0,5%)	<i>B. mesentericus</i>		<i>B. idosus-agglomeratus</i>	
	внеклеточная, мкг фруктозы/ мл юк	внутриклеточная, мкг фруктозы/10мг сухих клеток	внеклеточная, мкг фруктозы/ мл юк	внутриклеточная, мкг фруктозы/10мг сухих клеток
Сахароза	380	280	764	194
Рамноза	130	60	770	315
Лактоза	0	0	345	51
Сорбит	0	0	130	159
Ксилоза	40	60	191	350
Дульцит	91	42	53,5	125
Мальтоза	210	1070	350	250
Сухой порошок топинамбура	400	1250	255	191
Арабиноза	100	425	380	159
Сорбоза	121	150	260	250
Фруктоза	169	380	195	315
Раффиноза	560	217	1070	760
Галактоза	320	121	250	125
Инулин	121	214	120	253
Глюкоза	90	59	81	53

В случае с *B. idosus agglomeratus* максимальный синтез инулиназы наблюдается при наличии в среде $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, дрожжевого экстракта и NH_4NO_3 (табл. 2).

Исследование влияния различных неорганических источников фосфора на инулиназную активность показало, что наибольший уровень активности как вне-, так и внутриклеточной инулиназы обеих культур обесцвечивается наличием в среде культивирования NaH_2PO_4 , KH_2PO_4 и $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$.

Таблица 2. Влияние источников азота на инулиназную активность *B. mesentericus* и *B. idosus agglomeratus*

Источники азота (1,0%)	<i>B. mesentericus</i>		<i>B. idosus-agglomeratus</i>	
	внеклеточная, мкг фруктозы/мл юк	внутриклеточная, мкг фруктозы/10мг сухих клеток	внеклеточная, мкг фруктозы/мл юк	внутриклеточная, мкг фруктозы/10мг сухих клеток
Мочевина	340	382	540	375
Пептон	770	500	375	315
Дрожжевой экстракт	210	1250	560	810
$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	1250	190	1050	1125
$(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$	340	30	435	80
$(\text{NH}_4)_2\text{O}_4$	425	200	575	250
NH_4Cl	500	1250	240	25
NH_4NO_3	285	85	540	530
KNO_3	565	120	620	125
NaNO_3	310	204	335	180

ЛИТЕРАТУРА

1. Arootwassink W. D., Hewitt J.M. J.Gen.Microbiol., 129, 31-42, 1983.
2. Drent W. J., Lappor J. A., Wregant W. M., Gattschal J. C. Appl. Environm. Microbiol., 57, 2, 455-462, 1991.
3. Kim K. C. J. Korean Agrical. Chem. Soc., 18, 1, 42-51, 1975.
4. Kim K. C. J. Korean Agrical. Chem. Soc., 18, 3, 177-182, 1975.
5. Nakamura T., Haashi S., Nakatsu S., Nippon Nogei Kagaku Koishi, 53,3, 105-110, 1978.
6. Negovo H., Kito E. J. Ferment. Technol., 51, 1, 86-102, 1973.
7. Nakayama M. J. Agrical. Biol. Chem., 47, 12, 2761-2766, 1952.
8. Somogi M. J. Biol. Chem., 195, 19, 1952.
9. Vandame E. J., Deryek D. G. Adv. Appl. Microbiol., 29, 139-175, 1983.
10. Vullo D. L., Coto C. E., Sineriz F. Appl. Env. Microbiol., 57, 8, 2392-2394, 1991.

Поступила 6. IX 1994 г.

СОВМЕСТНОЕ КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ
И ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ДРОЖЖЕЙ НА МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКЕ

В. А. БАГИЯН, Р. А. МАДОЯН, М. Л. СТЕПАНЯН

Институт микробиологии НАН Армении, 378510, г. Абовян

Дрожжи хлебопекарные - молочнокислые бактерии - молочная сыворотка - хлебопечение.

В хлебопечении для улучшения качества и повышения пищевой ценности хлебобулочных изделий применяют различные добавки, вторичные продукты, в частности, широко используют молочную сыворотку. Однако применение этой сыворотки в настоящее время ограничивается использованием ее только как одного из улучшителей, добавляемых в опару или в тесто [3]. Известно, что при культивировании хлебопекарных дрожжей на молочной сыворотке выход абсолютно сухих дрожжей не превышает 10 г/л, в связи с тем, что они не используют лактозу в качестве источника углерода [2]. Для получения дрожжевой сыворотки с дальнейшим ее использованием в качестве хлебной закваски перспективным представляется совместное культивирование на молочной сыворотке молочнокислых бактерий и дрожжей [7].

Цель наших исследований состояла в подборе штаммов молочнокислых бактерий с высокой кислотообразующей способностью и штаммов хлебопекарных дрожжей, хорошо ассимилирующих молочную кислоту, для совместного культивирования на молочной сыворотке.

Материал и методика. Объектом исследования служили 17 штаммов хлебопекарных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* с высокой подъемной силой и 5 штаммов бактерий рода *Lactobacillus* (виды *lactis*, *acidophilus*, *mazuni*, *plantarum* и *casei*).

Титруемую кислотность молочнокислых бактерий в молочной сыворотке определяли титрометрическим методом в градусах Тернера (ГОСТ 3624-67). Подъемную силу дрожжевой сыворотки выявляли по скорости всплывания шарика теста и выражали в минутах [1]. Осмочувствительность изучали методом Уайта [1]. Антимикробные свойства дрожжей и молочнокислых бактерий (в монокультуре и в смешанной культуре) определяли по методике Скородумовой на агаризованных питательных средах [5]. Зависимость качества хлеба от различных режимов выращивания молочнокислых бактерий и дрожжей проверяли пробной лабораторной выпечкой [4]. Качественные характеристики хлеба из

пшеничной муки 1 сорта исследовали через 16 ч после выпечки. Органолептическую оценку качества хлеба проводили путем дегустации исследуемых образцов, влажность - согласно ОСТу ВКС 5540, в %; кислотность - согласно ГОСТу 5670-51, в градусах Неймана; пористость - по ГОСТу 5667-61, в %. Удельный объем хлеба устанавливали согласно ГОСТу 9404-60, в мл на 100г массы хлеба [6]. Бродильную активность дрожжей в зависимости от среды выращивания определяли по методу Елецкого в газометрическом приборе его же системы.

Результаты и обсуждение. Изучение кислотообразующей способности штаммов молочнокислых бактерий позволило отобрать культуры *L. lactis*, *L. casei* и *L. acidophilus*, кислотообразование которых достигает 127-130°Т после 24 ч выращивания и 170-180°Т через 48 ч культивирования при начальной кислотности сыворотки 65°Т.

В процессе изучения совместного культивирования на молочной сыворотке отобранных штаммов молочнокислых бактерий и хлебопекарных дрожжей выявлено, что штамм *S. cerevisiae* ИНМИА-9788 лучше других вступает в симбиотические взаимоотношения со штаммами *L. casei* 1/4 и *L. lactis* 13/17, однако в последнем случае полученная дрожжевая сыворотка имела более высокую подъемную силу.

Изучено влияние различных режимов выращивания культур *L. lactis* 13/17 и *S. cerevisiae* ИНМИА-9788 на качество хлеба. Варианты режимов культивирования представлены в табл.1.

Таблица 1. Режимы совместного культивирования молочнокислых бактерий и дрожжей на молочной сыворотке

Культуры	Время культивирования, ч			
	I вар.	II вар.	III вар.	IV вар.
<i>L. lactis</i> 13/17	24	24	48	48
<i>S. cerevisiae</i> -9788	24	48	24	48

Наибольшее усвоение молочной кислоты дрожжами наблюдается при культивировании культур по режиму IV варианта. В этом случае после подсева дрожжей титруемая кислотность сыворотки снижается с 180°Т до 80-90°Т.

На основе полученных данных разработан режим двухстадийного совместного выращивания маточной закваски культур *L. lactis* 13/17 и *S. cerevisiae* ИНМИА-9788: первоначально молочная

сыворотка заквашивается культурой *L. lactis* 13/17 с инкубацией 48 ч при 37°, после чего подсеивается культура дрожжей *S. cerevisiae* ИНМИА-9788, выращенная на солодовом сусле с концентрацией 8% СВ, в количестве 5% от объема сыворотки с инкубацией 48 ч при 34° в условиях качалки.

Установлено, что зоны угнетения роста и развития штаммов *Bacillus subtilis* в случае действия смешанной культуры *L. lactis* 13/17 и *S. cerevisiae* ИНМИА-9788 больше, чем в вариантах с каждой из культур в отдельности.

Таблица 2. Влияние среды выращивания на бродильную активность хлебопекарных дрожжей и процесс тестоведения

Показатели	Штамм <i>S. cerevisiae</i> ИНМИА-9788, выращенный на	
	мелассе	молочной сыворотке
Влажность теста, %	44,5	44,5
Кислотность, °Н	3,7	4,3
Продолжительность брожения опары, мин	120	150
Продолжительность брожения теста, мин	40	60
Продолжительность расстойки, мин	40	45
Бродильная активность, мл CO ₂ /20г	16,8	15,8

Как видно из табл.2, дрожжи штамма *S. cerevisiae* ИНМИА-9788, выращенные на мелассе, более активны и превосходят дрожжи того же штамма, выращенные на молочной сыворотке, на всех стадиях тестоприготовления и по бродильной активности (16,8 и 15,8 мл CO₂/20 г соответственно). Однако хлеб, выпеченный на дрожжевой сыворотке, не уступая по объемному выходу (соответственно 529 и 532 мл/100 г) и состоянию пористости (79% в обоих случаях), превосходит образцы хлеба, выработанные на прессованных дрожжах, по вкусу и аромату.

Описанный способ выращивания хлебопекарных дрожжей на молочной сыворотке можно рекомендовать для использования в хлебопечении, с целью получения хлебобулочных изделий улучшенного качества. Учитывая хлебопекарные качества полученной дрожжевой сыворотки, целесообразно ее применение в тестоведении

при приготовлении теста на опаре.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакушинская О. А., Белова Л. Д., Буканова В. И., Лозенко М. Ф., Семихатова Н.М. Контроль производства хлебопекарных дрожжей. М., 1978.
2. Залашко М. В., Залашко Л. С. Микробный синтез на молочной сыворотке. Минск, 1976.
3. Кузьминский Р. В. и др. Хлебопекарная и конд. пром., 10, 1981.
4. Пучкова Л. И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. М., 1982.
5. Скородумова А. М. Микробиология, 23, 4, 419-423, 1954.
6. Чижова Н. И. и др. Технологический контроль хлебопекарного производства. М., 1975.
7. Champagne C. P., Goulet J., Lachance R. A. J. Food Sci., 54, 5, 1238-1240, 1989.

Поступила 27. X.1994 г.

Биолог. журн. Армении, 3-4 (48), 1995

УДК 576.851.155.095:574.24

ПОЛУЧЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАНСПОЗОНОВЫХ (Тп-5) ТРАНСФОРМАНТОВ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ ЭСПАРЦЕТА

А.П. АЛЕКСАНЯН, С.С. ОГАНЕСЯН

Институт микробиологии НАН Армении, 378510, г. Абовян

*Бактерии клубеньковые - эспарцет - трансформанты -
транспозон (Тп-5)*

Пути интенсификации процесса симбиотической азотфиксации заложены в селекционно-генетических исследованиях клубеньковых бактерий, направленных на создание их новых, более эффективных штаммов [1].

Успехи молекулярной биологии и генетической инженерии привели к созданию нового метода трансформации бактерий с использованием ДНК плазмид для клубеньково-вых бактерий. Получение трансформантов клубеньковых бактерий методом внедрения транспозона особенно актуально, поскольку их симбиотические свойства детерминированы большим количеством генов, локализованных как на хромосоме, так и на высокомолекулярных плазмидах [5].

Цель нашей работы состояла в получении транспозоновых

трансформантов клубеньковых бактерий эспарцета и определении степени их нитратредуктазной (НР) и нитрогеназной (НГ) активностей.

Материал и методика. Для получения трансформантов в качестве донора использовали штамм клубеньковых бактерий люцерны 278 из коллекции Института генетики Венгрии, несущий в плазмиде транспозон Тп-5, ответственный за устойчивость к канамицину (генотип Nod^+ , Fix^+), и штамм клубеньковых бактерий эспарцета ИНМИА-6395, выделенный нами [5]. Штаммы выращивали в течение 18 ч при 28° на качалке (200 об/мин) на мясо-пептонном бульоне.

Клетки отделяли центрифугированием при 5000 об/мин, затем суспендировали в 3 мл ТЕ буфера (50 мл Трис + 20 мл ЭДТК) с pH 8,9, добавляли 1 мл натрийдодецилсульфата, 1 мл лизоцима (2 мг/мл) и экспонировали при 0° 5 мин. После этого добавляли 15 мл 0,1М ацетата натрия с pH 4,8 и выдерживали при 0° 1 час. Раствор центрифугировали при 6000 об/мин при 4° , к супернатанту добавляли 100 мл 96% охлажденного этилового спирта и оставляли при 20° в течение 1 часа. Смесь центрифугировали при 3000 об/мин, осадок растворяли в 10 мл ацетата натрия с pH 6,0, добавляли 20 мл охлажденного 96% этилового спирта и выдерживали при -20° 10 мин, центрифугировали при 3000 об/мин и получали плазмидную ДНК, которая несет транспозон Тп-5.

Для трансформации штамм клубеньковых бактерий эспарцета ИНМИА 6395 выращивали в течение 18 ч при 28° на качалке (200 об/мин) в среде следующего состава на литр: NaCl - 5,0г, дрожжевой экстракт - 1,0г, гидролизат казеина - 10г, 1М раствор $MgSO_4$ - 1 мл, 1М раствор $CaCl_2$ - 0,5 мл, pH 7,0. Клетки отделяли центрифугированием при 5000 об/мин 15 мин, обрабатывали 0,5М $CaCl_2$ и $MgSO_4$ для получения стадии компетентности. К 0,5 мл суспензии бактерий добавляли 2 мкг плазмидной ДНК, растворенной в 0,2 мл 0,2М ТЕ буфера, и подвергали температурному шоку при 40° в течение 10 мин. После 4 - часовой инкубации при 28° клетки высевали на ту же среду, содержащую 2% агара и 200 мг/мл канамицина. Выросшие колонии выделяли как трансформанты клубеньковых бактерий эспарцета, содержащие транспозон Тп-5, ответственный за устойчивость к канамицину.

НР активность клубеньковых бактерий эспарцета определяли методом Мульдера [3], НГ активность - по восстановлению ацетилена в этилен методом Харди [2].

Результаты и обсуждение. Результаты исследований показали, что НР и НГ активности трансформантов в основном выше, чем у исходного штамма. Трансформант 6395/3 проявил более высокую НР и НГ активность, чем остальные трансформанты, а штамм 6395/21 по НР и НГ активностям уступал исходному штамму (табл.).

При проверке стабильности наследования приобретенных маркеров было обнаружено, что устойчивость к канамицину сохраняется у 60-70% трансформантов, что соответствует данным, полученным другими авторами [4,5].

Таким образом, у клубеньковых бактерий эспарцета удалось осуществить введение транспозона (Тп-5). Получены трансформанты,

Нитратредуктазная и нитрогеназная активности трансформантов клубеньковых бактерий эспарцета

Штаммы и трансформанты	НР активность, NO ₂ мкм мг/мин	НГ активность, C ₂ H ₄ мкм/сутки
Донор: клубеньковые бактерии люцерны, шт.278 коллекции ВНР	6,8 ± 1,09	1,79 ± 0,16
Реципиент: клубеньковые бактерии эспарцета, шт. ИНМИА 6395	10,0 ± 0,55	2,45 ± 0,36
Трансформанты:		
6395/4	10,6 ± 1,47	2,70 ± 0,14
6395/6	11,0 ± 0,71	2,95 ± 0,32
6395/12	11,6 ± 0,69	3,96 ± 0,44
6395/3	13,2 ± 2,21	4,27 ± 0,94
6395/21	4,0 ± 0,71	3,84 ± 0,67
6395/29	7,3 ± 0,51	4,00 ± 0,87

отличающиеся от исходного по НР и НГ активностям. Описанная выше методика может быть применена для получения эффективных штаммов и у других видов клубеньковых бактерий.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Алексян А.П., Налбандян А.Д., Степанян Т.У.* Биолог. журн. Армении, 35, 11, 892-895, 1982.
2. *Hardy R.W.F.* Plant Physiol., 48, 8, 1185-1189, 1968.
3. *Mulder E.G., Voxma R., Van Veer W.L.* Plant and Soil, 10, 335-337, 1959.
4. *Pankhurst C.E.* J. Gen. Microbiol., 23, 8, 1026-1033, 1977.
5. *Peter P., Kiss G.B., Kondorosi A.* Mol. Gen. Genet., 191, 288-294, 1983.

Поступила 9.IX.1994 г.

ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА СРЕДЫ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ДЛЯ
СИНТЕЗА ИНУЛИНАЗЫ ASPERGILLUS SP.

С. Л. ПАПИКЯН, С. Л. МАРКОСЯН, Л. С. МАРКОСЯН

Институт микробиологии НАН Армении, 378510, г. Абовян

Инулин-инулиназа-аспергилл.

Одним из перспективных ферментов для получения сахаристых продуктов из инулина и других полифруктанов является инулиназа (2,7 - β -D-фруктан-фруктаногидролаза КФ 3.2.1.7).

Проводились разносторонние исследования инулиназ микроорганизмов [9]. Изучались некоторые аспекты синтеза фермента в зависимости от состава среды культивирования. Показано, что различные источники углерода, азота и фосфора по-разному действуют на процесс биосинтеза инулиназы. В большинстве случаев эффективными компонентами питательной среды для синтеза инулиназы являются инулин, сахароза, раффиноза, пептон, кукурузный экстракт, $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ и Na_2HPO_4 [1-6,8]. До настоящего времени нет данных по оптимизации состава среды культивирования с целью получения возможно максимального выхода фермента.

В настоящем сообщении приводятся результаты исследований по оптимизации среды культивирования для ранее выделенного нами продуцента инулиназы *Aspergillus sp.*

Материал и методика. Штамм *Aspergillus sp. (M-1)* выращивали на питательных средах, содержащих пептон, инулин и Na_2HPO_4 в различных концентрациях и сочетаниях. Культивирование проводили в 250 мл колбах Эрленмейера при 28⁰ и постоянном перемешивании (220 об/мин) в течение 4-5 суток.

Активность внеклеточной инулиназы определяли в инкубационной среде, содержащей 2 мл 0,3% раствора инулина в 0,1 М ацетатном буфере (рН 5,5) и 1 мл культуральной жидкости (кж), а в случае внутриклеточного фермента - 3 мл раствора инулина и 20 мг биомассы. Количество редуцирующих веществ, образовавшихся при ферментативном гидролизе инулина, определяли методом Сомоджи-Нельсона [7].

Инвертазную активность определяли в аналогичной смеси, используя в качестве субстрата сахарозу (0,3%).

Результаты и обсуждение. Выделенный нами штамм *Aspergillus sp. M-1* при культивировании на среде, содержащей пептон,

инулин, Na_2HPO_4 нормально растет и синтезирует как вне-, так и внутриклеточную инулиназу. Показано, что максимальная активность фермента определяется при $45-50^\circ$ и pH 5,5. Изучаемая инулиназа обладает также инвертазной активностью. Выявлено, что наивысшая активность проявляется у 4-5-дневных культур.

На основе полученных результатов проведены исследования по оптимизации условий культивирования с целью достижения максимального выхода инулиназы. Исследования проводились с помощью математического метода планирования экспериментов и обработки данных на ЭВМ. Задачу решали с помощью математического аппарата симплекс-решетчатого планирования эксперимента на диаграммах состав- свойство. Была составлена матрица экспериментов. Культура выращивалась в 15 средах, отличающихся соотношением отдельных компонентов (табл. 1). Результаты исследований активности вне- и внутриклеточной инулиназы во всех 15 вариантах питательной среды приведены в табл.2.

Таблица 1. Матрица состава сред культивирования *Aspergillus sp.*

N	X ₁	X ₂	X ₃	Пептон, г/л	Инулин, г/л	Na_2HPO_4 , г/л
1	1	0	0	10,0	5,0	1,0
2	0	1	0	5,0	10,0	1,0
3	0	0	1	5,0	5,0	3,0
4	0	1/4	3/4	5,0	6,25	2,5
5	0	1/2	1/2	5,0	7,5	2,0
6	0	3/4	1/4	5,0	8,75	1,5
7	1/4	0	3/4	6,25	5,0	2,5
8	1/4	1/4	2/4	6,25	6,25	2,0
9	1/4	2/4	1/4	6,25	7,5	1,5
10	1/4	3/4	0	6,25	8,75	1,0
11	2/4	0	2/4	7,5	5,0	2,0
12	2/4	1/4	1/4	7,5	6,25	1,5
13	2/4	2/4	0	7,5	7,5	1,0
14	3/4	0	1/4	8,75	5,0	1,5
15	3/4	1/4	0	8,75	6,25	1,0

X₁, X₂, X₃ - относительные концентрации пептона, инулина и Na_2HPO_4 соответственно.

Соответствующая математическая обработка полученных

данных и построенных графиков позволила выявить оптимальное сочетание основных компонентов питательной среды для максимального синтеза инулиназы *Aspergillus sp. M-1*. Обнаружено, что культуральные среды, содержащие (г/л): пептон-5,6-6,0; инулин-5,0; Na_2HPO_4 -2,6-2,8 и пептон - 7,0-8,0; инулин - 5,5-6,5; Na_2HPO_4 - 1,5 -1,8 являются наиболее эффективными для синтеза внутри- и внеклеточных инулиназ.

Таблица 2. Активность инулиназы и инвертазы *Aspergillus sp. шт. M-1* при культивировании в различных средах¹.

Среды №	Инвертаза в юк, мкг фр. /мл/ /60 мин	Инулиназа в юк, мкг фр. /мл/ /60 мин	Инвертаза в биомассе, мг фр. /г/ /60 мин	Инулиназа в биомассе, мг фр. /г/ /60 мин
1	2572	3367	313	59
2	2687	3830	240	60
3	3409	2575	207	51
4	8616	2576	308	224
5	7721	4334	321	227
6	6641	3126	311	114
7	6017	4844	311	244
8	5670	2789	332	216
9	5947	4143	291	238
10	1805	2034	376	368
11	3237	2200	335	442
12	4026	1743	376	457
13	1350	3736	370	181
14	4183	2694	263	113
15	4693	4316	226	351

¹. Составы сред приведены в табл. 1.

ЛИТЕРАТУРА

1. Grootwassink J. W., Hewitt J. M. J. Gen. Microbiol., 124, 31-42, 1983.
2. Kim K. C. J. Korean Agric. Chem. Soc., 18, 42-51, 1975.
3. Kim K.C. J. Korean Agric. Chem. Soc., 18, 177-182, 1975.
4. Nakamura T., Haushi S. Nakatsu S. Nippon Nogei Kagaku Kaishi, 52, 3, 105-110, 1978.
5. Negoro H., Kito E. J. Ferment. Technol. 51, 103-110, 1973.
6. Nakayama M. J. Agric. Biol. Chem., 47, 12, 2761-2769, 1983.
7. Somogyi M., J. Biol. Chem., 195, 19, 1952.
8. Uchijama T., Niwa Sh., Tanaka K. Biochem., Biophys. Acta, 315, 412-420, 1973.
9. Vandama E. I., Deryeke D. G. Advances in Appl. Microbiol., 29, 139-175, 1983.

Поступила 9. IX 1994 г.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИНВАЗИОННЫХ ЛИЧИНОК СТРОНГИЛЯТ ОВЕЦ

Г.Г.ОВНАНЯН

Институт зоологии НАН Армении, Ереван

Стронгилясты овец - устройство для получения инвазионных личинок

С целью снижения трудоемкости получения инвазионных личинок желудочно-кишечного тракта овец и повышения санитарно-гигиенических условий труда нами разработано устройство, в котором можно совмещать процессы культивирования и выделения свободных от примесей личинок (Авторск. свид. СССР N1095908, кл. А 61 В 61 в 10/00, 1984 г.).

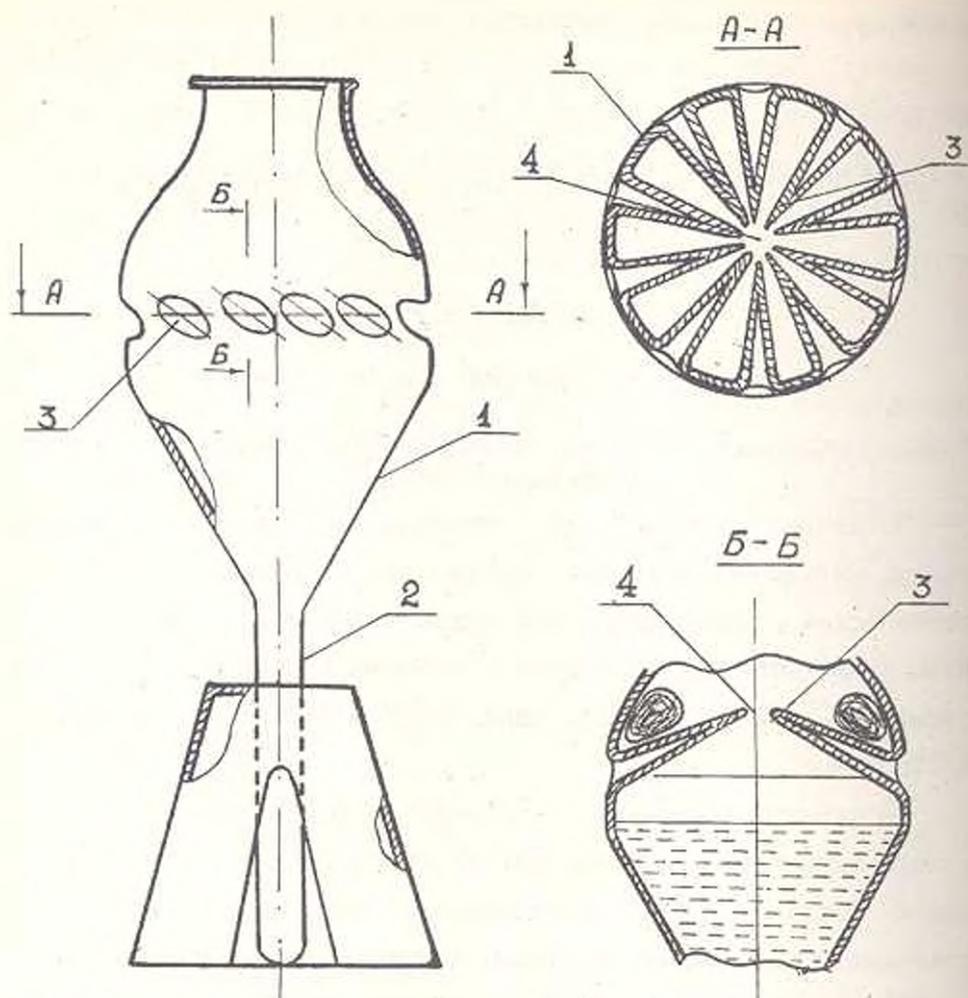
Устройство содержит стеклянную колбообразную воронку (1) со слепо оканчивающейся трубкой (2) и состоящую из колосников (3) решетку (разрез А-А) с центральным отверстием (4). Колосники образованы вдавлениями на стенках воронки (см. рис.).

Колбообразная воронка является влажной камерой, а впадооканчивающаяся трубка - отстойником для личинок. На колосниках решетки можно располагать пробы фекалий разной величины. Наличие центрального отверстия в решетке позволяет, не нарушая целостности проб фекалий и не вынимая их из устройства, проводить сбор личинок из отстойника и добовлять при необходимости новые порции воды. Расположение проб фекалий на одном уровне обеспечивает их одиноковое увлажнение.

Устройство неподвижно фиксируют в штативе. Затем через горлышко воронки (1) и отверстие (4) решетки пипеткой (можно использовать пастеровскую) наполняют устройство водой ниже уровня колосников (3).

Пробы (катышки фекалий) пинцетом помещают на колосники (4) так, чтобы они прилегали к стенкам воронки (разрез Б-Б). Если фекалии жидкие, то ими смачивают ватно-марлевые тампоны, которые помещают на колосники, как и катышки фекалий.

Горлышко воронки (1) закрывают неплотным ватно-марлевым



тампоном или стеклянным колпачком (можно использовать ватно-марлевый тампон с трубочкой или колпачок с отверстием).

Устройство ставят в термостат. В процессе культивирования из яиц стронгиляет вылупляются личинки, которые достигнув инвазионной стадии, мигрируют из фекалий на стенки воронки (1) и по ним в воду. Осевшие на дно трубки (2) личинки собирают пипеткой через центральное отверстие (4) решетки.

Температуру в камере термостата устанавливают по усмотрению. Для поддержания влажности в камере термостата можно использовать чашки с водой или тканевые увлажняющие экраны. Для контроля влажности в камеру термостата помещают гигрометр. Аэрация камеры термостата достигается периодическим выниманием верхней или боковых заглушек.

Для фиксации устройства можно использовать полиэтиленовый стаканчик с отверстием в днище для фиксации трубки (2) и вырезом на боковой стенке для ее просмотра. В наиболее предпочтительном варианте трубка оканчивается плиточкой в виде пяточка, как у рюмки.

Конструкция устройства позволяет осуществлять его изготовление в обычных стеклодувных мастерских. Устройство можно использовать как для прижизненной диагностики стронгилятозов, так и для научных целей (например, для изучения сроков миграции личинок из фекалий при разных условиях внешней среды).

Поступила 16.10. 1994 г.

Биолог. журн. Армении, 3-4 (48) 1995

«ՀԳՅ»

Дискуссии
УДК. 577.3:616-006

THE NEW CONCEPT OF BIOLOGICAL MEMBRANES' UNITARY STRYCTURE, MANAGEMENT AND PATHOLOGY

D.B.Davidian

Cancer - membrane.

According to our concept, a halvanic element with managed electrodes formes the basis of vital state.

The biological membrane is composed of a variety of lipids and proteins. The lipids are formed into a bilayer and are amphipathic; i.e. they have a

hydrophilic polar region at one end of the molecule and a hydrophobic hydrocarbon tail at the other one. Membrane proteins insert into (and can float

within) the bilayer and are anchored by covalent bonds.

Each monolayer of this bilayer is a molecular composition (MC) a framework of a double electrical layer (DL). As halvanic element in cell membrane is formed. There are 4 types of theses elements. Their main properties are still unknown. We have found 9 indications for determination of monolayer's charged state type. All types of membrans have beend detected in different cells in norm and pathology.*

According to our concept, the biological membrane monolayers have:

- a) a separate genetic security,
- b) a seperate management by central nervous system,

* Davidian D.B., Biolog. Journ. of Armenia, 4 (44), 313-318, 1991.

- c) a separate hormonal management,
- d) a separate management by electrical potentials,
- e) a separate ancient bacterial symbiotic antigene management,
- f) a separate electrolytic security of double electrical layers,
- g) a separate management by immune systems (bursa, thymus),
- h) various secondary messengers (cAMP, cGMP),
- i) connections with the intestine's parietal microphlora, T-system of immunity, thymus and external monolayer of membrane (we name it T-lysis),
- j) connections with the intestine's cavity microphlora, B-system of immunity, sacculus of Fabricius and membrane's internal monolayer (we name it B-lysis),

According to our notion, a unitary mechanism of membrane functioning is their uneven recharging "—" "—" "+" constant, temporary, local, broken to pieces or common for the whole membrane (MC-, MC+).

The signs of membrane's recharge are potentials' difference, electrical resistancy on the membrane, transference of electrolites concentration of electrolites, pH of solutions, secondary messengers cAMP and cGMP, appearance and disappearance and disappearance of certain ferments and cofactors, ferments' structural changes, glycolysis and breathing and oth.

Pathology

The unknown nature of properties of T- and B- lysis does not permit to answer the question about principles of pathogenesis. It is well known that reduction of organism's natural nonspecific resistancy cause many pathological states including entering into the organism of pathogenic antigens. Its rising through recovery of gut flora activity will lead to elimination of many illness and diminish the application of drugs and uncontrolled, unnatural methods of specific resistancy sera usage.

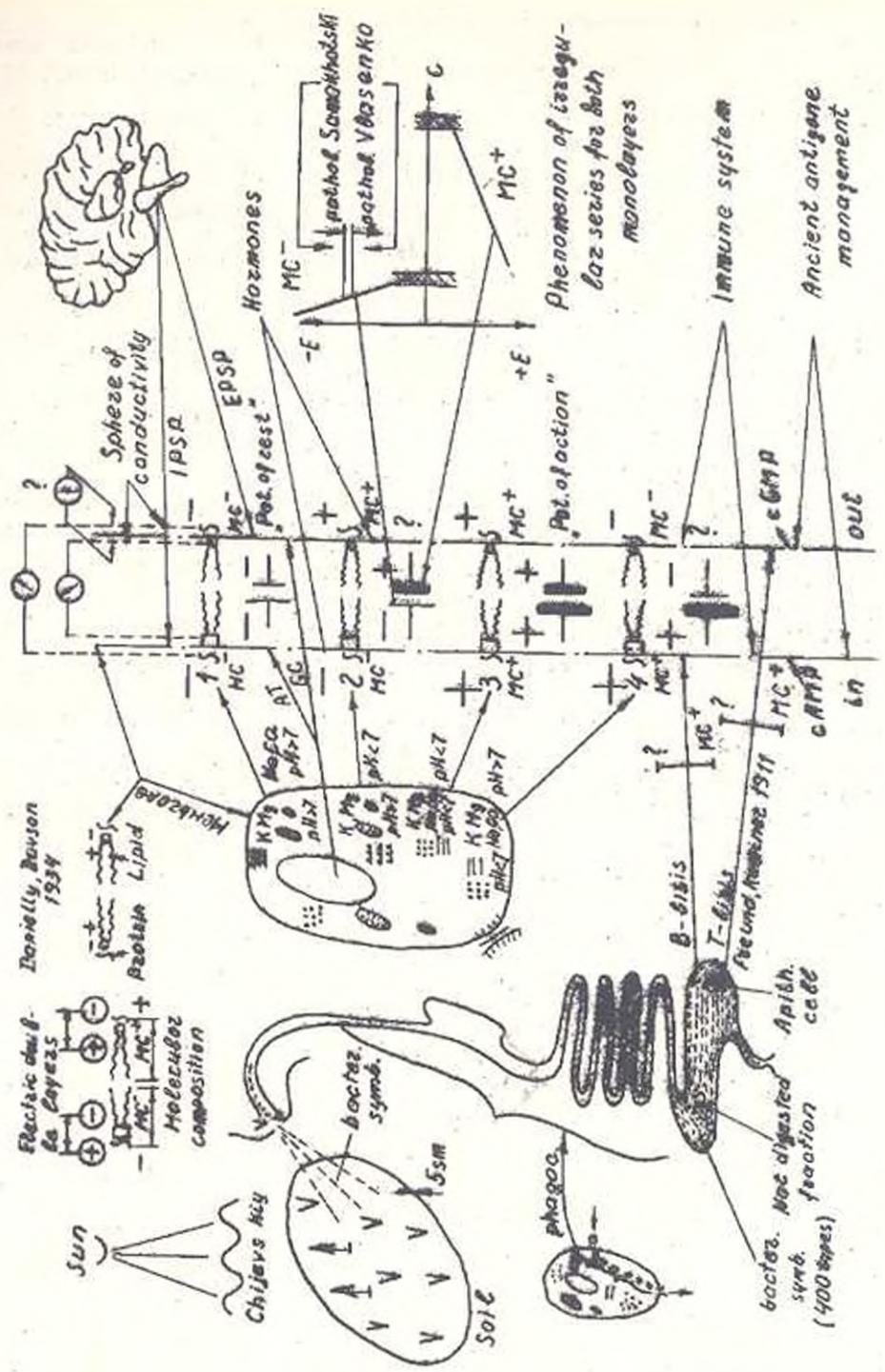
Making this concept concrete for cancerogenesis we have:

I type membrane charging. T- lysis above normal. Possibly acute leucoses and tumours with high differentiated malignant cells. Combination with other types is possible.

II type membrane charging. T- lysis below critical. B- lysis above critical. Hella, Erlich's ascitic carcinoma.

III type membrane charging. T- and B- lysis below Malingnant cells. Sarcoma 45, AIDS.

Hypothetic diagram of membrane management



IV type membrane charging. B-lysis below critical, T-lysis above critical. Benign tumour cells, AIDS.

Thus, the management of membrane charging may become an original method of treatment of various diseases.

Поступила 3.VII.1993г.

ՇՆՉԱՌԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ
ԲՈՒՍԱԲՈՒԺՈՒՄԸ ԸՍՏ ՄԻՋՆԱԴԱՐՅԱՆ ՀԱՅԿԱԿԱՆ
ԲԺՇԿԱՐԱՆՆԵՐԻ

Ա Օ Ս Ա Հ Ա Յ Ա Ն

Մաշտոցի անվան Մափենադարան

Изучались лекарственные растения, приведенные в средневековых армянских рукописных лечебниках для лечения болезней органов дыхания (простуды, ларингита, трахеита, бронхита, пневмонии, астмы, туберкулеза). Выяснилось, что для лечения вышеуказанных заболеваний средневековые армянские бжшкәпеты Мхитар Гераци, Амирдовлат Амасиаци и другие использовали растения из эфирно-масличных семейств *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Cucurbitaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Liliaceae* и некоторых иных/всего 54 вида из 20 семейств/, в механизме действия которых, по современным данным, помимо эфирных масел и их компонентов играют роль производные кумарина, фурукумарина, глюкозиды, алкалоиды, стерины, флавоноиды, а также глицирризин и ряд других гормональноактивных веществ, наделенных противомикробными, противовоспалительными, противоаллергическими, спазмолитическими и отхаркивающими свойствами.

The medicinal herbs used in medieval Armenian medical manuscripts of the phytotherapy of the respiratory organ diseases were studied. For the treatment of cold, laringitis, tracheitis, bronchitis, pneumonia, as well as the asthma and tuberculosis Mechithar Heratsi, Amirdovlat Amasiatsi and other Armenian medieval physicians have used 54 medicinal herbs from 20 botanical families. The most of them belong to the etherical oil families of *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Cucurbitaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Liliaceae*. According to modern data they also contain cumarins, furocumarins, glucosides, alcaloids, sterins, flavonoids, glycirrhizin and other hormonally active substances with antimicrobic, antiinflammatory, antiallergic, antispastic and expectorant properties.

Մաշտոցի անվան Մափենադարանում պահպանվող չեռագրերի թշկարաններում շնչառական համակարգի հիվանդությունների մասին կան բազում նյութեր. որոնք մեծ հեփադրքություն են ներկայացնում արդի բուսաբուժության համար:

Դեռևս հռչակավոր «Գագիկ-Շերթումյան» թշկարանում (990-1020) «Վասն ամենայն ցեղ կրծալաուրեան», «Վասն ամենայն ցեղ շալսայի» և «Վասն նուզլայի և հագի» խորագրերը կրող գլուխներում խոսվում է հարբուխի, լարինգիտի, փրախեխի, քրոնխիտի և թոքաբորբի պարճառագիտության, ախտաբանության ու մահճաբժության հարցերի

մասին (3): Մեր հնագույն բժշկարանում մեծ փեղ է հատկապես մանկավաճ հիվանդությունների բուսաբուժմանը և սննդաբուժմանը: «Գագիկ-Վերթումյան» բժշկարանում առկա են մի շարք փորձարկված և իրենց արդարացրած դեղապատրաստուկներ՝ շնչառական համակարգի ինֆեկցիոն հիվանդությունների բուժման համար: Ահա մի դեղամիջոց, որ մաս ըմպելիք է. «Ըմպելի ամենայն ցեղ հազի օգտակար և փորձած: Առ մանիշակ դրամ Ա/1 դրամ-3.824 գ/ և խաշխաշ դրամ Բ(2), յունապ Ժ(10) դրամ, թուզ և մապուրակ Ա-Ա դրամ, կես լիպր ջուր լից ի վերայ և եփե. որ մնա ծ (50) դրամ, և արկ ի վերայ ճուլապ ԺԵ (15) դրամ և նշի չեթ դրամ Ա և փուր անոթեց Գ/3/ դգալ Ե(5) օր» /3/: Մեկ այլ դեղափոմս. «Վայրի կղմուխ և սոնիճ միաչաք մանր աղա և մեղրով շաղէ և [փուր] ուրտ ... մապուրակ եփե և խմցո. օգտե հազի և թոքոց [հիւանդութեան]» (3):

Շնչառական համակարգի հիվանդությունների շարքում հայ բժշկապետները հատուկ ուշադրություն են դարձրել թոքախւփին, այն անվանելով «բարակացաւ» կամ «թոքի խոց» (արաբերեն՝ սիլ): Թոքախւփը փարբերելով թոքերի այլ ինֆեկցիոն և բորբոքային պրոցեսներից՝ նրանք բուժման համար առաջարկել են մի շարք բարդ դեղագրեր: 12-րդ դարի նշանավոր հայ բժշկապետ Մխիթար Վերային իր «Ջերմանց մխիթարութիւն» գրքի «Պատմութիւն և նախազիտութիւն վասն սլին ջերմանն, որ է թոքոյն խոցնալն և մաշիլն» գլխում բուժման նպատակով խորհուրդ է փալիս օգտագործել հեպտալ պատրաստուկը. «Առ յունապ քսան հափ, փառիսաուշան, որ է չարխոփն՝ եօթն դրամ, սպսրան՝ յիսուն հափ, սպիտակ թուզ՝ եօթն հափ, մարուխի փակ կեղևած՝ փասն դրամ, զուփայ՝ հինգ դրամ: Չայս ամեն ի յաման մի արկ և հինգ լիպր ջուր արկ ի վերայ և եփե, ցուր մնայ երկու լիպր: Ապա առ իւրմեն չորս նուկի և սնուպած մանուշակ՝ փասն դրամ և քաղցր նշի չեթ՝ երեք դրամ, գայս գամենս յիրար խառնէ և փուր, որ խմէ» (5): Թոքախւփի վերաբերյալ Վերայու հայացքները հետագա դարերում զարգացրին հայ բժշկապետներ Գրիգորիսը իր «Զննութիւն բնութեան մարդոյ եւ նորին ցաւոց» (4) և Ամիրդովլաթ Ամասիացին «Օգուտ բժկութեան» (2) աշխատություններում: Նրանց գործերում շնչառական համակարգի վերոհիշյալ հիվանդությունների կողքին նկարագրված են բրոնխիալ ասթման և թոքերի բարորակ ուռուցքներն ու քաղցկեղը (7,8):

Սույն հոդվածում մենք փորձել ենք վերլուծել միջնադարյան հայկական բժշկարաններում շնչառական համակարգի հիվանդությունների բուսաբուժման համար առաջարկված դեղաբույսերի մասին տեղեկությունը, այն համադրելով արդի բուսաբուժության փոխազդեցիկ հեփ (9, 10, 11): Սփայլած փոխալ ները լույս են սփռում

միջնադարյան բուսաբուժության ոլորտում կիրառվող բուսական դեղամիջոցների ազդեցության մեխանիզմների վրա. միաժամանակ հնարավորություն տալով նրանցից առավել հեռանկարային դեղաբույսեր և նրանց պայտաստուկներ առաջադրել արդի բուսաբուժության քննազավառում փորձարկման համար: Այդուսակում գերեզված են միջնադարյան բժշկարաններում շնչառական համակարգի մի շարք հիվանդությունների («նուզլա» հարբուխ, «խոչակի, կրծոց և թոքերի խոշորութիւն» լարինգիտ, փրախեիտ, քրոնխիտ, թոքաբորբ, «ըռուպու» ասթմա, «թոքերի խոց, սիլ» թոքախտ/ ինչպես նաև նրանց առանցիկ ախտանիշների (հագ, հեք, արյունախիտում) բուժման համար օգտագործված դեղաբույսեր: Սրանց ընդհանուր թիվը կազմում է 54 բուսապեսակ, որոնք սերվում են 20 ընդամիջներից: Բերված գույքայնների վերլուծությունը ցույց է փայլիս, որ նշված բույսերը հիմնականում պարկանում են եթերայուղերով, ալկալոիդներով և գլյուկոզիդներով հարուստ բուսաբանական ընդամիջներին՝ *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Cucurbitaceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*, *Liliaceae* և այլն:

Ըստ արդի բժշկության փվյալների, սրանց եթերայուղերի կազմի մեջ են մտնում փերպենային շարքի ածխաջրածիններ և նրանց թթվածին պարունակող ածանցյալները /պինեն, կամֆեն, սեսպիլոբերպեն, թիմոլ, կարվակրոլ, բոոնեոլ, որոնք օժպված են մանրէասպան, քրոնխոլիպիկ, հակաբորբոքային, հակաալերգիկ և խորխաբեր հատկություններով (6, էջ 540): Միջնադարյան հայկական բուսաբուժության մեջ համրավ էին վայելում *Apiaceae* ընդամիջին պարկանող մի շարք դեղաբույսեր, որոնցից շատերը հայրնի էին նաև որպես սննդաբույսեր: Սրանցից մեկը մարգայնձուկ կամ արաբերեն «եարուպուրի» մասին - *Peucedanum officinale* L. Ամիդրդովլաթ Ամասիային «Անգիտաց անպէտում» գրել է. «Ինըն խոսք մըն է, որ փերև և որչան նման է ըռազենային:

Միջնադարյան հայկական բժշկարաններում շնչառական օրգանների հիվանդությունների բուսաբուժության համար օգտագործվող դեղաբույսեր

Բուսա- բանական ընդամիջ	Բուսաբա- նական սինտրեսակ	Բույսի միջնա- դարյան անվանումը	Բույսի ժա- մանակակից անվանումը	Հիվանդու- թյուն
<i>Apiaceae</i>	<i>Athamanta cretensis</i> L.	փոսպու	սպեպղին վայրի	հագ, քրոնխիտ, թոքաբորբ

	<i>Eryngium campestre L.</i>	դարսանաթ	երնջակ	բրոնխիտ
	<i>Fenula scovitsiana DC.</i>	սերպինան	պզուպի	հարբուխ, հևր, բրոնխիտ
	<i>Lagoecia cuminoides L.</i>	դրվանայ	վայրի քարավէ	հագ, թոքի խոց
	<i>Malabaila pumila Boiss.</i>	ճումճում	շակակուլ	հագ, ասթմա
	<i>Peucedanum officinale L.</i>	կարպապուր	մարգացնժու	հագ, բրոնխիտ, թոքաքորք
	<i>Anisum vulgare Gaertn.</i>	անիսոն	անիսոն	հագ, բրոնխիտ, թոքաքորք
<u>Asteraceae</u>	<i>Carthamus tinctorius L.</i>	լուրպում	ասֆուր	լարինգիտ, բրոնխիտ
	<i>Centaurea centaurium L.</i>	դանդարիոն հաար	լերեվուկ	ասթմա, հագ, արյունախխտում
	<i>Inula helenium L.</i>	ըռասան	կղմոխ	հագ, ասթմա, պնևմոնիա
	<i>Lactuca sativa L.</i>	խաս	հագար	հագ
	<i>Senecio thapsoides DC.</i>	դաղլի	կակալիա	հագ, տրախիտիտ, բրոնխիտ
	<i>Tussilago farfara L.</i>	սուլալի	հագի դեղ, փապրակ	հագ, ասթմա, բրոնխիտ
<u>Boraginaceae</u>	<i>Anchusa officinalis L.</i>	լիսան ի սեվր	շիխար	հագ, բրոնխիտ
	<i>Cordia myxa L.</i>	սպլսպան	ցորյենի	հագ, լարինգիտ, փրախեիտ, բրոնխիտ
<u>Brassicaceae</u>	<i>Sisymbrium officinale Scop.</i>	թուզարի	չագախոպ	բրոնխիտ, փլկրիտ, պնևմոնիա

<i>Lepidium sativum L.</i>	ոիշափ	կոփեմ	ասթմա, բրոնխիտ. պլերիտ
<i>Brassica oleracea L.</i>	քարնապ	կաղամբ	հագ. բրոնխիտ. տրախեիտ
<i>Brassica rapa L.</i>	սալճամ	շաղգամ	բրոնխիտ
<i>Cucurbitaceae</i>			
<i>Citrullus colocynthis Schrad.</i>	հանդալ	դառնադդում	թոքաբորբ
<i>Cucumis melo L.</i>	պփփիխ	սեխ	տրախեիտ, բրոնխիտ
<i>Cucumis sativus L.</i>	դսսայ	վարունգ	հագ. թոքի խոց
<i>Cucurbita maxima Duch.</i>	դըդում	դդում	հագ. պլերիտ
<i>Fabaceae</i>			
<i>Acacia arabica Willd.</i>	աղաղիա	ակացիա	արյունախիտում, թոքախտ
<i>Astragalus gummifera Lab.</i>	քասիրա	խիմաբեր գագ	հագ. բրոնխիտ. թոքախտ
<i>Glycyrrhiza glabra L.</i>	սուս	մափուրակ	հագ. բրոնխո- պնևմոնիա
<i>Melilotus officinalis L.</i>	աբլի- մելիք	իշառվույս	հագ. ասթմա
<i>Ornithopus L.</i>	դափանիղի	թոչնոփն	հագ. յարինգիտ
<i>Trigonella foenum-graecum L.</i>	հուլպայ	հոռոմ չաման	յարինգիտ, բրոնխիտ
<i>Iridaceae</i>			
<i>Iris florentina L.</i>	այրաստ	հիրիկ	բրոնխիտ, պլերիտ
<i>Lamiaceae</i>			
<i>Hyssopus officinalis L.</i>	գուֆա չոր	մշփիկ	հագ. ասթմա, պլերոպնևմոնիա
<i>Marrubium vulgare L.</i>	ֆարասիոն	մեղրածուծ	հագ. պլերիտ, պնևմոնիա

	<i>Origanum vulgare L.</i>	սահթար	խնկածաղիկ	հազ
	<i>Salvia officinalis L.</i>	ալխաֆաղիս	եղեսպակ	հազ
	<i>Thymus capitatus Hoffm.</i>	հաշայ	ուրց	հազ, արյունախիտում, ասթմա, թոքախիտ
<i>Liliaceae</i>	<i>Allium cepa L.</i>	պասալ	սոխ	հազ, քրոնիտիկ
	<i>Allium porrum L.</i>	քոտաթ	պրաս	թոքի խոց
	<i>Ornithogalum stachyoides Host.</i>	խունսայ	ասփղաշուշան	հազ
	<i>Scilla maritima L.</i>	խղել	մկնսոխ	ասթմա, քրոնիտիկ
<i>Loranthaceae</i>	<i>Viscum album L.</i>	պանթունայ	ճագոմ	հազ
<i>Malvaceae</i>	<i>Althaea officinalis L.</i>	խաթմի	տոտլի	հազ
<i>Papaveraceae</i>	<i>Fumaria capreolata L.</i>	ուստուֆուն	անչխոպ	հազ, թոքախիտ, արյունախիտում
	<i>Fumaria officinalis L.</i>	շահթառած	անչխոպ	թոքի խոց
	<i>Papaver somniferum L.</i>	խաշխաշ	կակաչ քնաբեր	հազ, արյունախիտում
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago psyllium L.</i>	ղավանդ	ջղախոպ	հազ
<i>Pinaceae</i> ապթմա	<i>Pinus pinea L.</i>	սանավպար	սոճի	հազ.
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Nigella sativa L.</i>	շոնիզ	սև գնպիկ	հարբուխ, ապթմա
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Zizyphus sativa Gaertn.</i>	յունապ	ունապ	հազ, քրոնիտիկ, պնևմոնիա

	<i>Zizyphus spina Christi</i> Willd.	սիթր	նապխ	թոքախտ
<u>Rosaceae</u>	<i>Cydonia vulgaris Pers.</i>	սաֆարճալ	սերկնիլ	հագ. բրոնխիտ
	<i>Prunus avium</i> L.	դարասիա	կեռաս	հագ. ասթմա. թոքախտ
<u>Scrophulariaceae</u>	<i>Verbascum thapsus</i> L.	պուսիրայ	խոնդափ	հագ
<u>Urticaceae</u>	<i>Urtica dioica</i> L.	անճիրայ	եղինջ	հագ. արյունախտում
<u>Violaceae</u>	<i>Viola odorata</i> L.	պնաֆշայ	մանուշակ	հագ. թոքախտ

Եվ շափ մազմզուկ կունենայ. և ի վերևն ծաղիկ ունի. և փակն սև լինի. և հոտն ծանր. և ի վերևն կաշուկ լինի. ի լեառն և ի շուք փեղեր կուրուսնի... և թե գրական ծխեն և ծուխն ի բիթն մտնե. օգտե մուսկային և կրծոց կալվածնուն... և թե գինով խմեն՝ օգտե կրծոց խոշորութեան և թոքին» (1, էջ 131): Բույսն օգտագործվում է մի շարք այլ հիվանդությունների. այդ թվում ուռուցքների բուժման համար (7): Ժամանակակից բժշկության փայլաներով. նրա բուժիչ հատկությունները կապված են եթերայուղերի և պեուցեդանին ֆուրոկումարինի առկայությամբ (9, հ.2, էջ 178):

Հեփաթրոքական է նշել. որ միջնադարյան չեռագրերում շնչառական համակարգի բորբոքային պրոցեսների բուժման համար խորհուրդ էր փոփոխում օգտագործել որոշ ֆերուլանների արմատների խեժը: Ըստ Ամասիացու. *Ferula scowitsitsiana* DC. բույսի խեժը սեքսիմաճը «ի պաղամի գիճութենեն գկուրծքն յիսրկե և օգտե հեոց» (1, էջ 527): Ժամանակակից բժշկության փայլաներով. սեքսիմաճը. քաղբանը և այլ բուսական խեժեր պարունակում են կումարինի և ֆուրոկումարինի ածանցյալներ. ինչպես նաև եթերայուղերի քաղաղրամասեր (փերուլենոլ, սեքսիփերուլենոլներ). որոնցով պայմանավորվում է նրանց ազդեցության մեխանիզմը:

Շնչառական համակարգի հիվանդությունների բուսաբուժման քննազավառում նվազ կարևոր դեր չէին խաղում *Asteraceae* ընտանիքի պարկանող բույսերը և նրանց պարասպուրկները: Այսպես օրինակ. Ամասիացին հեփաթրոք չևով է քննազգրել կղմուխի կամ ըռասանի՝ *Inula helenium* L., բուժիչ սպեկտրը. «Թե արմափն ծեծես և գջուրն քամես և մեղր

խառնես և փաս՝ հազին, օգտ, և գխնաֆասին (արաբերեն՝ ասթամ) այլ օգտ: Եւ թէ ծեծես. Ա մթխալ մեղրով շաղէ և փուր ուրտ, որ զանցն փաքացնէ և պալլամն (լորչն) հալէ. և զջղերուն ցամ փամի» (1, էջ 135): Բույսի արմատներն ու կոճղարմատները պարունակում են մանուշակահոփ եթերայուղ, սաւոնիներ, խեժ. ինուլին, վիթամին E, ալանտոակփոն, որոնցով պայմանավորված է նրա ներգործության լայն սպեկտրը (10): Սիջնադարյան շեռագիր բժշկարաններում, ինչպես և արդի բուսաբուծության մեջ շնչառական համակարգի հիվանդությունները բուժվում են փափրակ, հազի դեղ (արաբերեն՝ սուլալի) բույսի պարասպուրուկներով: «Անգիփապ անպտում» ասված է. «ԻՆՔն խոփ մըն է, որ փերնն ի փանչի փերն կու նմանի. և ջրեգերք կու բուսնի և դեղին ծաղիկ ունի: Լաւն այն է, որ խոշոր լինայ ... օգտ հազին և զինաֆասին, թէ խմցնես և թէ ծխես» (1, էջ 535): Բույսը լայն փարածում ունի Հայաստանի ֆլորայում, փերնները պարունակում են ֆլավոնոիդներ, փերպեններ, փամին, լորչ, ինուլին, որոնցով պայմանավորվում են նրա հակաբորբոքային, հակաալերգիկ և խորխաբեր հատկությունները (10):

Սիջնադարյան հայ բժշկարաններում շնչառական համակարգի հիվանդությունների բուսաբուծության ասպարեզում հատկապես մեծ փեղ է փրվում *Fabaceae* ընտանիքի ներկայացուցիչներին: Սրանցից արդի բուսաբուծության մեջ օգտագործվող մափուրակ, մարուխ (արաբերեն՝ սուս) բույսը՝ *Glycyrrhiza glabra* L. պարունակում է ֆլավոնոիդներ և գլիցերրեփինաթթու, որը մոփ է դեգօքսիկորփիկոսփերոնին (9, հ. 2, էջ 108): Հազի, ասթամայի, բրոնխիտի և թոքաբորբի բուժման համար հնում օգտագործվում էր իշաովույփը (արաբերեն՝ աքլիլ մելիք)՝ *Melilotus officinalis* L., որը ըստ արդի փվյալների, պարունակում է եթերայուղ, գլիկոփիդ մելիլոփինը, դիկումարին, կումարաթթու, դաբադող նյութեր, վիթամիններ (10, էջ 202): Ձեռագիր բժշկարանների դեղագրերում նորից ենք հանդիպում խեժաբեր բույսերի օգտագործմանը: «Անգիփապ անպտում» խեժաբեր գազի (արաբերեն՝ քասիրա) - *Astragalus gummifera* Lab. բուժիչ հատկությունների մասին ասված է. «Օգտ հազին և կրծոց խոշորութեան և թոքին խոցերուն» (1, էջ 588): Գազի փեսակները լայն փարածում ունեն Հայաստանում: Բույսի ազդեցության մեխանիզմը կապված է ալկալոիդների և գլիցիրիփինի առկայության հետ. 9, հ.2, էջ 108):

Ամփոփելով աղյուսակում բերված փվյալները, հանգում ենք այն եզրակացության, որ միջնադարյան հայ բուսաբուծության մեջ մշակված էր էթիպաթոգենեփիկ թերապիայի սկզբունքը, ընդ որում հնում, ինչպես և այժմ առաջնակարգ փեղ էին զրափում համընդհանուր, ունիվերսալ բնույթի մանրեասպան և հակաբորբոքային դեղամիջոցներ, որոնք մեծ

մասամբ գուրկ էին նեղ սպեցիֆիկ ներգործությունից: Սրանցից բացի միջնադարյան հայ բժշկապետները իրենց դեղաբուսական հաճախ էին դիմում հորմոնալ հավելություններով օժտված դեղաբույսերին՝ շնչառական համակարգի հիվանդությունների բուժման նպատակով:

Գ Ր Ա Կ Ա Ն ՈՒ Թ Յ ՈՒ Ն

1. *Ամիրդովիաթ Ամասիայի*. Անգլոսայ անպետ, խմբ. Կ.Քասմաջյանի, Վիեննա, 1926:
2. *Ամիրդովիաթ Ամասիայի*. Օգուտ բժշկութեան, խմբ. Ս.Մալխապետյանի, Երևան, 1940:
3. *Գազիկ-Հերոնյան* բժշկարան. Վենետիկի Մխիթարյան միաբանության մատենադարանի շեռ. N 1281:
4. *Գրիգորիս*. Քննութիւն բնութեան մարդոյ և նորին ցաւոյ, աշխ. Ա.Կծոյանի, Երևան, 1962:
5. *Մխիթարայ բժշկապետի Հերայտոյ*. Ջերմանց մխիթարութիւն, Վենետիկ, 1832:
6. *Амирдовлат Амасиации*. Ненужное для неучей. Комментированный перевод с армянского С.А.Варданян, М., 1990.
7. *Варданян С.А.* Попытки лечения опухолей в средневековой армянской медицине, Ереван, 1976.
8. *Варданян С.А.* Терапевтический архив, 4,133-136, 1978.
9. *Золотницкая С.Я.* Лекарственные ресурсы флоры Армении. 1,2, 1958, 1965.
10. *Йорданов Д., Николов П., Бойчинов* Асп. Фитотерапия, София, 1976.
11. Фитотерапия заболеваний органов дыхания. Сост. *К.Ахназаров и И.Н.Паненко*, Краснодар, 1990.

Ստացված է 30.VII 1993 թ.

Биолог. журн. Армении, 3-4 (48), 1995 г.

Լրատու

Хроника

ПОЛУВЕКОВОЙ ЮБИЛЕЙ ИНСТИТУТА ФИЗИОЛОГИИ ИМ. Л. А. ОРБЕЛИ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК АРМЕНИИ*

В 1943 году, в суровую пору Отечественной войны, была создана Академия наук Армении. Среди нескольких институтов-учредителей Академии был и Институт физиологии. Предпосылкой для создания самостоятельного научно-исследовательского института такого профиля в республике явились исследования, проводимые по физиологии, биохимии и фармакологии в вузах Еревана. Важную роль сыграли снискавшие широкую известность работы крупных физиологов-армян, работающих в различных городах бывшего Союза. Некоторые из них были включены в учредительный состав академиков-действительных членов Академии наук Армении.

Создание Института явилось важным этапом в развитии биологической науки в Армении. За прошедшие годы Институт физиологии

* Выступление на научной сессии Института физиологии им. Л. А. Орбели НАН РА, посвященной 50-летию организации Института, 25 октября 1993 г.

вырос в крупный научный центр. Проведенные в нем исследования внесли большой и серьезный вклад в решение ряда фундаментальных и прикладных проблем физиологии. В определении направления и организации проводимых фундаментальных исследований, в подготовке научных кадров в республике исключительны заслуги Л. А. Орбели, Х. С. Коштоянца, Э. А. Асратяна, А. М. Алексаняна, А. И. Карамяна, Г. П. Мушегяна, Т. П. Мушегяна, С. А. Бакунца, С. К. Карапетяна и др. Физиологами Армении пройден большой и славный путь от создания первой ячейки - кафедры физиологии человека и животных Ереванского государственного университета (1921 год), первой научно-исследовательской лаборатории, организованной на базе этой кафедры (1926 год), первых заседаний Физиологического общества (1932 год) до организации и функционирования 14 научно-исследовательских и педагогических учреждений, в которых успешно разрабатываются проблемы физиологии человека и животных. Институт физиологии был базовой организацией для последующего создания Института биохимии, Института кардиологии, ряда физиологических лабораторий в республике. В начальный период общее научное руководство Институтом осуществлял академик Х. С. Коштоянц, направлявший деятельность коллектива на изучение нейрогуморальной регуляции физиологических и биохимических процессов в условиях нормы и патологии. С 1949 г. под руководством академика Э. А. Асратяна были начаты исследования по эволюции механизмов компенсации функций при органических повреждениях центральной нервной системы и изучению роли больших полушарий мозга в восстановительных процессах. В 50-е годы, наряду с продолжением указанного направления, большой размах получили исследования, посвященные условнорефлекторной регуляции обмена веществ и функциональной биохимии мозга, руководимые академиком Г. Х. Бунятыаном.

В последующем Институт возглавил член-корреспондент Академии наук Армении А. М. Алексанян. Этот период был чрезвычайно важным и сыграл решающую роль в развитии научно-исследовательской деятельности Института. За сравнительно короткое время значительно повысился его научно-технический уровень. Были внедрены современные электрофизиологические методы исследования. Одним из основных направлений Института стало изучение закономерностей взаимоотношений между различными отделами центральной нервной системы. Особое внимание было уделено вопросам физиологии вегетативной нервной системы и физиологии мозжечка. В этот же период были начаты систематические исследования в области физиологии сельскохозяйственных животных под руководством академика С. К. Карапетяна. В течение последующих десятилетий проводилась последовательная работа по освоению и внедрению в практику научных исследований новых методик, в том числе техники микроэлектродного исследования нервной ткани, оригинальных морфологических и гистохимических методов и многих других. Значительную роль в реализации отмеченных программ сыграл научный и организационный талант члена-корреспондента Академии наук Армении С. А. Бакунца.

В 1959 году Институту было присвоено имя выдающегося физиолога, академика Левона Абгаровича Орбели. За прошедшие годы произошла дальнейшая консолидация коллектива Института, расширилась и модернизировалась его научно-техническая база, уточнилось научное направление.

Разработка вопросов физиологии человека и животных в Институте физиологии им. Л. А. Орбели Национальной Академии наук Республики Армения представлена преимущественно нейрофизиологическим направлением. Основная научная деятельность Института посвящена общей

физиологии нервной системы и нейронным механизмам центральной регуляции сомато-моторных функций, механизмам центральной, нейрогуморальной регуляции вегетативных функций организма, исследованию пластических свойств нервной системы, психофизиологии человека и др. В Институте в настоящее время трудится большой творческий коллектив ученых (106 научных сотрудников), в их числе 15 докторов наук и 64 кандидата наук.

Творческим достижением Института и его вкладом в физиологическую науку следует считать выяснение онто-филогенетических особенностей пластичности и компенсаторного восстановления функций у высших позвоночных после органических повреждений различных отделов мозга. Были получены новые экспериментальные доказательства решающей роли коры головного мозга в процессе компенсации и значения симпатoadренальной системы в восстановительных процессах. Получены экспериментально-клинические данные об эффективности ферментотерапии, в особенности комбинированной, для восстановления поврежденного мозга и периферических нервов. В электрофизиологических и морфологических экспериментах показаны, как механизм компенсации, особенности феномена роста отростков нервных клеток и образование новых синапсов между нервными клетками при повреждении мозга.

Исследование клеточных механизмов деятельности мозга было другим важным направлением Института. С помощью методики внутриклеточной регистрации активности нервных клеток (нейронов) проведено подробное исследование организации мозжечка и двигательных ядер ствола мозга. Изучены нейронные механизмы деятельности различных звеньев афферентных систем мозжечка. Проведен анализ синаптической организации центральных ядер мозжечка. Обнаружен новый путь восходящего влияния мозжечка на кору мозга, который охватывает неспецифические ядерные образования таламуса. Дана подробная характеристика организации и функционирования неспецифической мозжечково-таламо-корковой проекционной системы. Получены новые данные по нейронным механизмам нисходящего влияния мозжечка и коры мозга на двигательные ядра ствола мозга. На основании проведенных исследований составлена нейронная схема организации эфферентных систем мозжечка. Анализ роли мозжечка в образовании специализированных двигательных условных рефлексов дал основание для заключения, что мозжечковые механизмы организации и контроля движений в значительной степени основаны на процессах обучения. Были подробно изучены нейронные механизмы влияния мозжечка на структуры таламуса, а также ретикуло-таламические отношения. Получены новые данные по нейронной организации соматовисцерального представительства в трех эволюционно различных структурах таламуса. Все вышеизложенные исследования выявили ряд новых сторон двигательной деятельности организма, в функционировании его моторного аппарата.

Значительных успехов добился коллектив Института и при исследовании вопросов физиологии вегетативной нервной системы. Исследованы особенности организации афферентных и эфферентных систем гипоталамуса. При изучении нейронной организации центральных механизмов вазомоторной регуляции разработана электрофизиологическая модель идентификации сердечно-сосудистых нейронов на спинальном, бульбарном и гипоталамическом уровнях регуляции сосудистого тонуса. Разработаны электрофизиологические критерии идентификации сердечно-сосудистых нейронов гипоталамо-бульбо-спинальной системы регуляции симпатической нервной активности. Особый интерес представляют микроэлектрофизиологические исследования центральных механизмов регуляции нейронов вдоха и выдоха дыхательного центра продолговатого

мозга. В этих исследованиях изучены нейрохимические механизмы регуляции активности дыхательных нейронов при микроэлектрофоретической аппликации различных химических нейротрансмиттеров к мембране респираторных нейронов. Впервые проведены детальные микроэлектрофизиологические исследования механизмов регулирующих влияний ряда лимбических структур мозга на идентифицированные спинальные парасимпатические нейроны, обеспечивающие регуляцию функций мочеполовой системы организма.

Выявлен ряд новых факторов при изучении механизмов автоматизма гладкой мускулатуры, функционального значения ее ритмогенных структур, регуляторного действия на гладкую мускулатуру вегетативной нервной системы и нейрогуморальных веществ. На основе анализа данных по изучению ионной природы спонтанной электрической активности мочеоточника построена адекватная модель взаимодействия мембранных систем переноса ионов, обеспечивающих возникновение ритмогенеза.

Разработаны новые методы для морфологического и цитохимического изучения клеточных структур путем выявления внутриклеточных фосфорных соединений. С их помощью изучены некоторые особенности организации нервных элементов центральной и вегетативной нервной системы, а также внутриорганной кровеносной системы.

В области физиологии органов чувств установлено, что в анализе зрительной информации, помимо проекционных классических образований, принимают участие непроекционные структуры головного мозга. Исследование подобной структуры рецептивных (воспринимающих) полей нейронов корковых и подкорковых ассоциативных зрительных центров показало их сложность и многообразие. На основе полученных данных выдвинуто представление о роли мультимодальной структуры рецептивного поля для восприятия величины образа, обнаружены специфические темноточувствительные нейроны. Выявлены некоторые стороны центральных механизмов регуляции вестибулярных реакций организма. В Институте выполнены первые исследования по психофизиологии человека.

При использовании методов математического моделирования разработаны усовершенствованные подходы и алгоритмы цифрового спектрального анализа вызванных биоэлектрических реакций нервной системы. В рамках квантовой теории синаптической передачи разработана модель двухбарьерного синапса, учитывающая краткосрочные формы изменений эффективности транссинаптического проведения.

В области физиологии сельскохозяйственных животных при изучении влияния физических факторов на различные физиологические функции доказано, что световой фактор, ультрафиолетовое облучение, ионизирующая радиация и гамма-лучи стимулируют рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных животных и птиц. Изучены и внедрены в практику новые витаминно-белковые корма. Благодаря многолетней селекционно-генетической работе создана ереванская порода кур и высокожирномолочная группа коров бурой кавказской породы. Выяснена роль некоторых отделов центральной и вегетативной нервной системы, а также эндокринных желез в механизмах теплообмена, репродуктивной функции, белкового обмена и ферментативной активности.

Наряду с большой научно-исследовательской деятельностью Институт физиологии, являясь головным физиологическим учреждением в Армении, постоянно проводил и организационную работу. Были установлены тесные творческие связи с рядом крупных физиологических учреждений бывшего Союза и зарубежных стран. Прочные связи имеются с кафедрами вузов, с другими научными учреждениями республики. Институт физиологии был инициатором и организатором проведения в Армении многих важных всесоюзных и международных форумов. Наряду с этим, будучи в течение

многих лет головным учреждением в бывшем Союзе по разделам "Центральные механизмы регуляции деятельности вегетативной нервной системы" и "Механизмы интеграции ствола мозга и мозжечка", Институт физиологии регулярно проводил всесоюзные и международные конференции и симпозиумы по указанной тематике. Ряд конференций был организован по проблеме пластичности нервной системы. В результате деятельности Специализированного Ученого совета Института физиологии ученые из многих городов бывшего Союза, работающие в области вышеотмеченной тематики, получили дипломы докторов и кандидатов наук. Большинство высококвалифицированных специалистов-физиологов нашей республики были соискателями этого совета. Многие сотрудники Института физиологии являются членами Международной организации по исследованию мозга (ИБРО). Три года тому назад коллективным членом этой престижной международной организации стали нейрофизиологи Армении, войдя в состав комиссии по нейронаукам Азии и Океании. В этом плане Армения является единственным коллективным членом среди всех республик бывшего Союза.

Перспективу дальнейших исследований в области физиологической науки сотрудники Института физиологии связывают с углубленной разработкой вышеперечисленных проблем, а также целого ряда новых направлений. Перспективность наших работ всецело зависит и от условий труда, от интегрированности с международным научным сообществом в творческом, исследовательском, информационном и других планах, от прочности и эффективности этого содружества. Ведь нет национальной фундаментальной науки, а имеется единая наука, которую надо обогащать новыми достижениями. Хочется верить, что большой научный потенциал коллектива Института физиологии, как и ранее, послужит науке.

В.В. Фанарджян

К истории Института физиологии им. Л. А. Орбели Национальной Академии наук Армении

Академик Л. А. Орбели сыграл большую роль в становлении физиологии в Армении. Особенно значительны его заслуги в подготовке и воспитании молодых кадров.

В ноябре 1959 г. Институту физиологии было присвоено имя Л. А. Орбели, а улица, на которой расположен институт, получила имя Леона Орбели. В январе 1962 г. эта улица была переименована в улицу Братьев Орбели. Ниже приводятся три письма, написанных сотрудниками Института физиологии АН Армении в декабре 1957 года академикам Орбели Л. А., Коштыянцу Х. С. и Асратяну Э. А.

Орбели Л. А.

Дорогой и глубокоуважаемый Леон Абгарович!

Обстоятельства вынудили нас, молодых физиологов Армении, обратиться к Вам с этим письмом. Институт физиологии АН Арм. ССР.

как Вам известно, существует уже 13 лет. Созданный на базе маленькой лаборатории, он вырос в одно из крупных научных учреждений Армнии.

История нашего института складывалась негладко. Постоянные трудности, препятствия и ошибки тормозили и задерживали рост института. Но несмотря на это коллектив физиологов рос, мужал, оформлялся. Говоря это, мы имеем в виду молодые кадры института. В настоящее время в секторе физиологии работают 16 научных сотрудников, из коих 14 кандидатов наук. Всего лишь полтора года тому назад мы получили, наконец, новое, четырехэтажное здание с большой территорией. Кадры физиологов института в подавляющем большинстве молодые сотрудники, получившие хорошее образование через аспирантуру. Тем более обидно, что такой коллектив, при таких возможностях творчества, фактически лишен научного руководства, не объединен в один сильный, целенаправленный коллектив.

Мы с благодарностью констатируем большую консультативную помощь глубокоуважаемого Эзрас Асратовича и, тем не менее, постоянно чувствуем острую нужду в повседневном, непосредственном руководстве.

Дорогой Леон Абгарович, настоящим письмом мы обращаемся к Вам с большой и неотлагательной просьбой разрешить вопрос научного руководства нами, убедив двух - трех Ваших учеников переехать в Армению. Вы можете не сомневаться, что в настоящее время коллектив физиологов во всех отношениях обеспечит нормальную и плодотворную работу.

Чувство глубокого уважения и почтения, чувство беспредельной любви к Вам, дорогой Леон Абгарович, руководствует нами при этом обращении. Мы надеемся и верим.

С сердечными пожеланиями большого и крепкого здоровья.

Подписи сотрудников института.

Коштянцу Х. С.

Дорогой и глубокоуважаемый Хачатур Сергеевич!

Мы, молодые физиологи Армении, работающие в Институте физиологии, созданного и Вашими усилиями, обращаемся к Вам с

большой просьбой.

Находясь в исключительно благоприятных для научной работы условиях, молодые физиологи нашего института лишены постоянного научного руководства на месте. Наш коллектив насчитывает в своих рядах 16 сотрудников, из коих 14 кандидатов наук. В новом здании мы имеем все условия для плодотворной работы, однако отсутствие научного руководства значительно тормозит наше развитие. Мы очень благодарны и полны чувства признательности Вам за все, что сделано Вами для нашего института. Но тем не менее для нас крайне тяжело не иметь на месте постоянного, повседневного научного руководства. Необходимость такого руководства побудила нас обратиться с просьбой к глубокоуважаемому Леону Абгаровичу с надеждой, что из числа его многочисленных высококвалифицированных учеников некоторые согласятся переехать на постоянную руководящую работу в наш институт.

Этим письмом мы просим Вас содействовать разрешению этого исключительно важного для нас вопроса. С аналогичной просьбой мы обратились и к глубокоуважаемому Эзрасу Асратовичу.

С глубоким уважением и пожеланиями доброго здоровья:

подписи сотрудников института.

Асратяну Э. А.

Дорогой и глубокоуважаемый Эзрас Асратович!

Глубоко озабоченные дальнейшей судьбой нашего института и перспективами наших работ, мы, сотрудники сектора физиологии, решили обратиться к Вам - кому институт столь многим обязан - за помощью и советом.

На сегодня, как Вам хорошо известно, сектор физиологии значительно расширился и насчитывает 16 научных сотрудников, из коих 14 кандидатов наук. Возможности для работы у нас, в связи с получением нового здания, исключительно благоприятные. Все трудности, связанные с отсутствием рабочего помещения, вивариума, минимального оборудования и т. д., остались позади.

Наш коллектив только теперь в полную силу может развернуть свои творческие способности. И при таких благоприятных условиях

работы мы фактически лишены повседневного высококвалифицированного научного руководства.

Дорогой Эзрас Асратович! Вам хорошо известен состав нашего коллектива физиологов и излишне напоминать, что из наших рядов в настоящее время мы не можем выдвинуть такое руководство. Это обстоятельство явилось причиной настоящего письма.

Не первый год чувствуя Вашу искреннюю заботу о нашем институте, мы решили коллективно обратиться к Вам с просьбой способствовать разрешению и этого вопроса.

Мы с сожалением отмечаем, что, имея среди армян прекрасных представительней физиологической науки, приобретших мировую известность, мы, молодые физиологи Армении, несправедливо лишены возможности пользоваться в нашей повседневной работе их опытом и знаниями. Имея хотя бы 2-3 авторитетных, опытных специалистов на месте, и пользуясь, как и до сих пор, Вашей научной консультацией, мы уверены, что институт станет одним из передовых научных учреждений и перестанет наконец быть предметом нескончаемых дебатов о его дальнейшей судьбе. Это побудило нас с аналогичной просьбой обратиться и к глубокоуважаемому Леону Абгаровичу с надеждой, что из числа его многочисленных учеников некоторые согласятся переехать на постоянную руководящую работу в наш институт.

Дорогой Эзрас Асратович! Мы слишком многим обязаны Вам и, зная Ваше хорошее отношение, мы обращаемся к Вам, веря, что и на этот раз Вы поможете нам, посодействовав разрешению вопроса о непосредственном научном руководстве нами. С аналогичной просьбой мы обратились и к глубокоуважаемому Хачатуру Сергеевичу.

С глубоким уважением и пожеланиями доброго здоровья:

подписи сотрудников института.

Результатом этих писем явилось то, что академик Л. А. Орбели разрешил ближайшему ученику, профессору Александру Арарату Мартыновичу (в последующем члену-корреспонденту АН Армении) переехать в Ереван на постоянное жительство и перевести с собою (в качестве дара Институту физиологии АН Армении) ценное оборудование для электрофизиологических исследований. Это и явилось переломным моментом в истории развития нейрофизиологии в Армении.*

В. В. Фанарджян

* Вышеприведенные материалы (копии писем) хранятся в архиве Института физиологии им. Л. А. Орбели НАН РА.