

ISSN 0366-5119

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՏՐԱԼՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
АРМЕНИИ

BIOLOGICAL JOURNAL
of ARMENIA

Выходит с 1948 года на армянском, русском и английском языках

«Հայաստանի կենսաբանական հանդեսը» հրատարակվում է Հայաստանի Գիտությունների Ազգային Ակադեմիայի կողմից և տպագրում է հոդվածներ բուսաբանության, կենդանաբանության, ֆիզիոլոգիայի, կենսաքիմիայի, կենսաֆիզիկայի, կենսատեխնոլոգիայի, միկրոբիոլոգիայի, գենետիկայի և ընդհանուր ու կիրառական կենսաբանության այլ յնագավառների վերաբերյալ:

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

“Biological Journal of Armenia” is functioning under the auspice of the National Academy of Sciences of Armenia and publishes original papers in botany, zoology, physiology, biochemistry, biophysics, microbiology, biotechnology, genetics and other fields of general and applied biology.

Editor - in chief - E.G. Afrikian

Executive Secretary - N.H. Apinyan

Խմբագրական կոլեգիա՝ Է.Գ.Աֆրիկյան (գլխավոր խմբագիր), Ծ.Մ.Ավագյան, Մ.Ա.Դավթյան, Ժ.Ի.Նակոբյան (գլխավոր խմբագրի տեղակալ), Ռ.Մ.Նարոյությունյան, Կ.Գ.Ղարազոյան, Ս.Խ.Մայրապետյան, Ա.Ն.Մովսիսյան, Կ.Ն. Ապինյան (պարասխանատու քարտուղար)

Խմբագրական խորհուրդ՝ Է.Գ. Աֆրիկյան (նախագահ), Ա.Ս.Աղաբալյան, Յու.Թ.Ալեքսանյան, Է.Ց.Գարրիկյան, Ա.Ա.Գալոյան, Ա.Լ.Թախտաջյան, Բ.Ց.Ղարիբջանյան, Կ.Ս.Ղողոսյան, 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, М.А.Давтян, К.Г.Карагезян, С.Х.Майрапетян, С.О.Мовсесян, Н.А. Апинян (ответственный секретарь)

Редакционный совет: Э.К.Африкян (председатель), А.С.Агабалян, Ю.Т.Алексян, Э.Ц.Габриелян, А.А.Галоян, Б.Т.Гарибджанян, Л.Л.Осипян, А.Г.Папоян, К.С.Погосян, А.Л.Тахтаджян

Биолог. журн. Армении, 1-2 (55), 2003

УДК 577.34:537+598.1

ИЗУЧЕНИЕ ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ МЕМБРАНЫХ СТРУКТУР ТКАНЕЙ ПОЗВОНОЧНЫХ ПРИ ДЕЙСТВИИ УФ-ИЗЛУЧЕНИЯ

А.Е. ЗАКАРЯН, Н.М. АЙВАЗЯН, Н.А. ЗАКАРЯН

Ереванский государственный университет, кафедра биофизики, 375049

Исследована фотоиндуцированная хемилюминесценция (ФХЛ) гомогенатов и общей фракции липидов нервной, сердечной, печеночной и мышечной тканей представителей четырех классов позвоночных. Показано, что уровни свечения гомогенатов после их облучения УФ-светом растут в ряду пойкилотермных позвоночных (рыбы-амфибии-рептилии), и несколько понижаются в гомогенатах тканей млекопитающих. Интенсивности ФХЛ липидов из тканей позвоночных различаются незначительно, что, вероятно, свидетельствует о ведущей роли белковых компонентов клеточных мембран в процессе испускания квантов света при УФ-индуцированной ХЛ.

Ուսումնասիրվել է ողնաշարավորների չորս դասի ներկայացուցիչների ուղեղի, սրտանկանի, լյարդի և սկանի հոմոգենատների և ընդհանուր լիպիդների ֆոտոինդուցված քիմլյումինեսցենստում (ՖՔԼ): Ցույց է տրվել, որ ՌԻՄ-լույսով ճառագայթելուց հետո հոմոգենատների լուսարձակման մակարդակը աճում է պոյկիլոթերմ ողնաշարավորների շարքում ձկներ - երկկենցաղներ – սողուններ, և փոքր ինչ նվազում է կաթնասունների հյուսվածքների հոմոգենատներում: Ողնաշարավորների հյուսվածքներից լիպիդների ՖՔԼ ինտենսիվությունները իրարից տարբերվում են աննկատ, ինչը, հավանաբար, վկայում է այն մասին, որ ՌԻՄ-ինդուցված քիմլյումինեսցենստման ժամանակ լույսի քվանտի արձակման գործընթացում զլխավոր դերը պատկանում է բջջաթաղանթի սպիտակուցային բաղադրամասերին:

Photoinduced chemiluminescence (PhChL) was studied in homogenates and lipid fractions from nervous, heart, liver and muscular tissues of representatives of four classes of vertebrates. Levels of homogenate's luminescence after UV-radiation increases in row of poikilothermic vertebrates: fishes – amphibian – reptiles and slightly decrease in homogenates of mammal's tissues. Intensities of PhChL of lipids from tissues of vertebrates are distinguish not to a marked degree, what, probably, testify about key role of protein components of cell membranes as emitters of quantum during UV-induced ChL.

Фотоиндуцированная хемилюминесценция – ультрафиолетовое излучение – позвоночные – липиды

Значение взаимодействия УФ-излучения с компонентами биологических мембран для всех организмов, живущих на Земле, трудно переоценить. При этом в таких многокомпонентных системах, какими являются биологические мембраны, происходит одновременно много фотохимических реакций: фотоинактивация белков в результате фотолиза ароматических аминокислот и

серосодержащих групп, перекисное окисление липидов, фотодеструкция различных коферментов, таких как пиридиннуклеотиды, флавины, коэнзим Q, геминовые соединения, которые связаны с ферментными системами, встроенными в мембраны и др.

Однако, затрагивая вопрос о механизмах фото- и радиобиологических процессов, протекающих в мембранах тканей различной функциональной специфичности, зачастую приводящих к повреждению целостности клеток, остается не до конца выясненным, изменения каких именно структур в составе мембран играют ключевую роль в свободнорадикальном процессе их разрушения под воздействием УФ-излучения. Для решения этой проблемы, на наш взгляд, весьма информативным может быть метод хемилюминесцентного анализа (ХЛ-анализа), позволяющий выявить изменения, претерпеваемые биомембраной в режиме реального времени. Результаты исследований последних лет в этой области находят свое применение в различных областях медико-биологических дисциплин [1,6]. Однако вопросы сравнительного анализа УФ-индуцированной ХЛ в тканях организмов, обладающих различной степенью резистентности к коротковолновому излучению, до сих пор не привлекали внимания ученых.

В представленной работе проведено ХЛ-исследование взаимодействия УФ-излучения с тканевыми гомогенатами и чистыми липидными фракциями из различных органов некоторых представителей высших позвоночных.

Материал и методика. Исследования проведены на обыкновенном карасе (*Carassius carassius*), озерной лягушке (*Rana ridibunda*), кавказской агаме (*Stellio caucasicus*) и беспородных белых крысах обоего пола. После декапитации животных отделяли головной мозг, сердце, печень и участок поперечно-полосатой мускулатуры. Фракцию общих липидов выделяли по методике Кейтса [8], затем при помощи вакуумного испарителя избавлялись от смеси хлороформ-метанол и растворяли липидный осадок в нонане для получения 3%-ного раствора. Исследования проводили также на гомогенатах мозговой ткани в буферном растворе (0.175 М КСl, 0.025 М трис-НСl, рН 7.4) с конечной концентрацией 20 мг сырой массы ткани на 1 мл буфера. Измерение интенсивности ХЛ проводили с помощью квантометрической установки, работающей на основе фотоэлектронного умножителя ФЭУ-139 с диапазоном спектральной чувствительности 300-800 нм [7]. Пробы предварительно облучали УФ-лампой MEDICOR, Q-439, Budapest (экспозиция 2.5 мин, расстояние до кюветы 5 см). Время после облучения и до начала измерения 2-2.5 с.

Результаты экспериментов статистически обработаны с использованием критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение. В проведенных экспериментах облучению подвергались гомогенаты мозга, сердца, печени и мышц исследуемых образцов (рис.1).

При этом уровни свечения гомогенатов мозга заметно низки по сравнению с таковыми гомогенатов сердца и мышц. По уровню интенсивности ХЛ гомогенаты мозга превышают только свечение гомогенатов печени. Как нам кажется, это можно связать с очень низким содержанием интегральных белков в печени позвоночных [9]. Очевидно, что деструктивные процессы в липидных мембранах при УФ-облучении влекут за собой полную инактивацию мембранных белков. Надо полагать, что здесь имеет место каскадообразное усиление фотоиндуцированной хемилюминесценции (ФХЛ),

обусловленное фотолизом свободных белков по следующему механизму: основными мишенями являются триптофан, тирозин и фенилаланин, при фотоионизации которых образуется катион-радикал и сольватированный электрон по схеме:



Катион-радикал ($\cdot AH^+$) – это сильная кислота, которая быстро диссоциирует на протон и нейтральный радикал:



Поскольку наибольшим средством к электрону обладают цистин и цистеин, они первыми подвергаются разрушению.

Нейтральные радикалы ($A\cdot$) также неустойчивые соединения и вступают в дальнейшие превращения [2].

Уровни интенсивности свечения в сердце и особенно в мышцах по сравнению с гомогенатами остальных тканей довольно высоки. Однако, помимо тканевых различий, наблюдается также иная закономерность, а именно здесь интенсивность ФХЛ гомогенатов повышается по мере возрастания эволюционной организации животных и у пойкилотермных позвоночных образует следующий ряд:

$$ФХЛ_{рыбы} < ФХЛ_{амфибии} < ФХЛ_{рептилии}$$

Только у млекопитающих значения уровней интенсивности ФХЛ исследуемых образцов ниже, чем у амфибий и пресмыкающихся, но выше, чем у рыб.

Как известно из литературных данных, при облучении УФ-светом растворов низкомолекулярных жирных кислот (НЖК) и их эфиров происходит образование гидроперекисей (диеновых конъюгатов). Подобный процесс имеет место также при облучении фосфолипидов [10].

С целью уточнения природы эмиттеров квантов света в данном процессе в следующей стадии эксперимента нами в сравнительном аспекте были изучены и уровни интенсивности ХЛ фракций общих липидов в нонане, выделенных

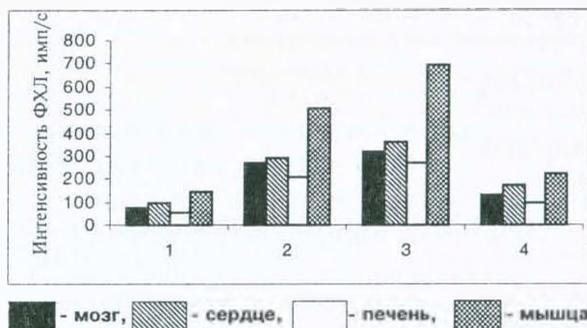


Рис. 1. Интенсивность ФХЛ гомогенатов тканей позвоночных. 1 - карась, 2 - лягушка, 3 - агама, 4 - крыса.

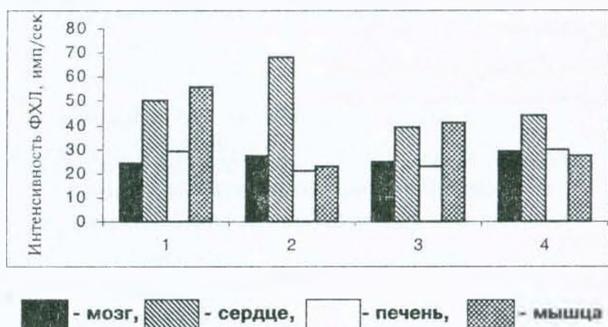


Рис. 2. Интенсивность ФХЛ липидов тканей позвоночных. 1 - карась, 2 - лягушка, 3 - агама, 4 - крыса.

из тканей вышеуказанных представителей позвоночных, предварительно подвергнутых облучению УФ-светом (рис.2). Следует отметить, что свечение липидов примерно на 2 порядка ниже свечения гомогенатов, при этом свечение растворителя (нонан) имеет величину 16 ± 2 имп/сек. Примечательно, что значения ФХЛ липидов мозга всех исследованных животных лежат в пределах близких значений (23-29 имп/сек), что, вероятно, связано с консервативной в аспекте филогенетических изменений природой мозговой ткани, в то время как свечения липидов остальных тканей, состав которых весьма чувствителен к изменению внешних факторов, имеющих важное значение в адаптационных процессах, имеют неодинаковые уровни интенсивности. Подобный результат хорошо согласуется с полученными нами ранее данными об изменении процессов свободнорадикального окисления в различных тканях позвоночных в процессе их филогенеза [4, 5]. По всей видимости, следующее за облучением разрушение мембранных белков может быть обусловлено как светом, поглощаемым белками, так и действием свободных радикалов, образующихся при поглощении УФ-света липидами.

Таким образом, приведенные данные, на наш взгляд, говорят о том, что главными факторами, выступающими в роли основных участников процесса, приводящего к генерации квантов при УФ-облучении, и следовательно, главными факторами, определяющими уровень ФХЛ, являются белковые компоненты мембран, в отличие от спонтанной ХЛ, при которой основными эмиттерами свечения выступают липидные структуры. Основанием к подобным суждениям могут являться также известные литературные данные о тенденции к увеличению содержания мембранных белков в тканях в зависимости от степени дифференциации организма позвоночных [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Авакян Ц.М. Биолог. журн. Армении, 20, 2, 15-23, 1967.
2. Владимиров Ю.А., Арчаков А.И. ПОЛ в биомембранах, М., Наука, 252с., 1972.
3. Забелинский С.А., Чеботарева Л.Ф., Кривченко А.И. Ж. эвол. б/х и физиол., 32, 6, 722-734, 1996.
4. Закарян А.Е., Айвазян Н.М., Карагезян К.Г. ДАН, 374, 1, 111-114, 2000.
5. Закарян А.Е., Айвазян Н.М., Карагезян К.Г. ДАН, 382, 2, 264-266, 2002.
6. Закарян А.Е., Демин Ю. М., Геворкян М.Л. Ученые записки ЕГУ, 1, 33-36, 1976.
7. Закарян А.Е., Цагикян А.Р., Погосян Г.П. Биол. журн. Армении, 1, 51-54, 1990.
8. Кейтс М. Техника липидологии, М., Мир, с.322, 1975.
9. Медведева Т.Н. Сравнительная биохимия обмена веществ у животных, Куйбышев, 10-23, 1986.
10. Ренби Б., Рабек Я. Фотодеструкция, фотоокисление, фотостабилизация полимеров, М., Мир, 1978.

Поступила 19.VII.2002

СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ДНК ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТОК ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ

Л.Э. НЕРСЕСЯН, Д.В. ГАРИБЯН, И.С. ДАНИЕЛЯН, А.С. АГАРОНЯН,
Г.М. СТЕПАНЯН, Б.Т. ГАРИБДЖАНИЯН

Институт тонкой органической химии РА, 375014, Ереван

Путем изучения реакции метилирования ДНК и фибринолитической активности крови нами установлено, что комплексное использование доксорубина, диазепама и соединения 346 предотвращает (или уменьшает) стрессовые повреждения ДНК опухолевых клеток, сокращает дозу использования антибиотика (доксорубина) и снижает его токсичность.

ԴՆԹ-ի մեթիլացման ռեակցիայի և արյան ֆիբրինոլիտիկ ակտիվության ուսումնասիրմամբ հաստատվել է, որ դոքսորուբինի, դիազեպամի և 346 միացության համալիր օգտագործումը կանխարգելում է (կամ նվազեցնում) չարորակ ուռուցքների բջիջների ԴՆԹ-ի սթրեսային ներգործությունը, կրճատում է հակաբիոտիկի (դոքսորուբին) կիրառման դոզան և քչացնում նրա տոքսիկությունը:

By the study of DNA methylation reaction and blood fibrinolytic activity it has been established that the complex usage of doxorubicin, diazepam and compound 346 prevent (or decrease) stress damage of DNA in cancer cells, reduce using dosage of antibiotic (doxorubicin) and decrease its toxicity.

Диазепам - соединение 346 - 5-метилцитозин - доксорубин - фибринолитическая активность

В последнее десятилетие, в связи с прогрессирующим нарастанием заболеваемости злокачественными опухолями, коррелирующим с ростом остроконфликтных стрессорных ситуаций, окружающих человека, возрос интерес к проблеме влияния стресса на опухолевый процесс. Рассматривается также возможность повышения эффективности лечения злокачественных опухолей комплексным применением химиопрепаратов [14, 13, 15] и антистрессорных фармакологических средств [7, 11, 12]. И сама опухоль может вызвать сильный стресс у пациентов [10]. При этом выраженность стрессорной реакции зависит от дозы и режима применения цитостатиков [2]. Известно влияние стрессорных реакций на синтез ДНК, РНК и белка для аппаратов транскрипции и трансляции [5]. При этом особый интерес представляют исследования, направленные на изучение структуры ДНК, составляющей молекулярную основу генома. В связи со сказанным, задачей настоящего исследования была попытка при помощи фармакологической коррекции ограничить стрессорные реакции и предотвратить стрессорные повреждения в ДНК опухолевых клеток, изучая при этом реакцию метилирования ДНК при сочетанном воздействии химиопрепарата (противоопухолевого антибиотика) и антистрессорных фармакологических средств, а также связь между уровнем метилирования и подавлением роста опухоли указанными препаратами.

Материал и методика. Опыты проведены на крысах-самцах линии "Вистар" массой 100-120г, интактных (без опухоли) и с перевиваемой саркомой 45. Животным перевивали С-45 в асептических условиях методом Чернова [9] путем подкожного введения взвеси измельченной опухолевой ткани в 0,85%-ном растворе NaCl, содержащем 5×10^4 клеток. Скорость роста опухолей регистрировали путем ежедневного измерения их объема, а также взвешивания удаленных опухолей у забитых животных. Препараты вводили внутривентриально, начиная с пятого дня перевивки опухоли, разделив животных на 6 подопытных и одну контрольную группы по 8 крыс в каждой группе. Антистрессорные препараты диазепам и соединение 346* вводили за сутки до введения цитостатика, непосредственно перед введением и в последующие двое суток – всего 4 инъекции. Диазепам - в дозе 4 мг/кг, соединение 346 - в дозе 5 мг/кг. Противоопухолевый антибиотик доксорубицин вводили в дозе 2,5 мг/кг. При совместном применении антибиотика и антистрессорных препаратов доксорубицин вводили через день (4 инъекции, половина общей дозы препарата). На 14-й день опыта всех животных декапитировали. О степени торможения опухолевого роста судили по проценту торможения роста опухоли. Определяли также общетоксическое действие (Кр) препаратов на организм животных. Из извлеченных после декапитации животных тканей (печень, опухоль) выделяли ДНК. В работе использовали метод экстракции ДНК, разработанный Ванюшиным [16] на основе фенольно-хлороформенного метода экстрагирования ДНК в присутствии 1,5% SDS. Гидролиз до азотистых оснований производили в запаянных стеклянных ампулах в 85%-ной муравьиной кислоте при 176° в течение одного часа (0,1мл кислоты на 1мг ДНК). Разделение азотистых оснований производили с помощью тонкослойной хроматографии (ТСХ) на ДЭАЭ-целлюлозе в растворителе н-бутанол: H_2O : NH_3 (60:10:0,1).

* Соединение 346 синтезировано в ИТОХ в лаборатории синтеза психотропных соединений.

Спектрометрию элюатов всех оснований (гуанин, цитозин, 5-метилцитозин, тимин, аденин) производили против элюатов из соответствующих участков хроматограмм [1]. Кроме того, мишенью патологического влияния стресса, в первую очередь, являются кровеносные сосуды, а активация гемостаза может обуславливать стимуляцию опухолевого процесса. Исходя из этого, у всех подопытных животных определяли также фибринолитическую активность крови по методу Тульчинской [8] и концентрацию фибриногена в крови по методу Рутберга [6]. Методы основаны на определении степени лизиса фибрина до и через 24 ч после инкубации в термостате гравиметрическим методом.

Результаты и обсуждение. Из приведенных данных (табл. 1) следует, что четкое различие между образцами ДНК из печени здоровых и опухоленосящих крыс до и после внутривентриального введения изучаемых фармакологических средств обнаруживается только по содержанию 5-метилцитозина (5-МЦ). ДНК из печени опухоленосящих животных, получивших антистрессорные препараты диазепам, соединение 346 и химиопрепарат доксорубицин, метилирована больше, чем ДНК из печени здоровых крыс без фармакологического воздействия. По-видимому, индуцируемое лечебными средствами гиперметилирование в ДНК печени опухоленосящих животных является прямым ответом клеток печени на препараты, особенно в случае антибиотика, поскольку последний относительно токсично. Наблюдаемые нами изменения в уровне метилирования ДНК клеток печени могут быть обусловлены повреждающим действием изучаемых препаратов на структуру ДНК, а затем связанной с ней индукцией репаративного синтеза ДНК, который также сопровождается метилированием. Разница в действии изученных соединений на метилирование ДНК печени здоровых животных, опухоленосителей и опухолевой ткани позволяет также говорить о некоторой избирательности действия этих веществ. Полученные нами результаты показали также (табл. 1), что внутривентриальное введение только

Таблица 1. Нуклеотидный состав ДНК

Источник ДНК	Содержание оснований в ДНК, мол. %					
	Г	Ц	А	МЦ+	Т	(Г+Ц+МЦ)
Печень(норма)	21,4	20,9	28,4	1,05±0,02	28,4	44,3
Опухоленосящие животные						
Печень	21,8	20,7	28,0	1,67±0,02	28,0	44,1
Печень + диазепам	21,1	20,8	28,5	1,35±0,02	28,5	43,2
Печень + соединение 346	21,3	20,8	28,3	1,31±0,02	28,3	43,4
Печень + диазепам + доксорубин	21,8	20,4	28,2	1,49±0,01	28,2	43,6
Печень + соед.346 + доксорубин	21,3	20,9	28,3	1,46±0,01	28,3	43,6
Печень + доксорубин	21,7	20,9	28,0	1,80±0,02	28,0	44,4
Опухоль (С-45)	21,5	20,4	28,4	1,54±0,02	28,2	43,4
Опухоль + диазепам	21,9	20,8	28,0	1,55±0,02	28,0	44,2
Опухоль + соед. 346	21,4	20,3	28,4	1,50±0,02	28,4	43,2
Опухоль+диазепам+ доксорубин	21,9	20,4	28,2	1,36±0,02	28,2	43,6
Опухоль+соед.346 + доксорубин	21,4	20,2	28,6	1,23±0,02	28,6	42,8
Опухоль+доксорубин	21,9	20,6	28,5	0,54±0,02	28,5	43,0

Примечание: В каждой группе - 8 животных. Число определений - 11. Проведенные изменения статистически достоверны ($p < 0,005$) по сравнению с контролем (печень, опухоль) Г-гуанин, Ц-цитозин, А-аденин, Т-тимин; 5-МЦ-метилцитозин.

диазепам или соединения 346 не вызывает изменения уровня метилирования ДНК в опухолевой ткани. Доксорубин резко подавляет содержание 5-МЦ в ДНК опухоли. Сочетанное применение этих антистрессорных препаратов с доксорубином (используя пониженные дозы противоопухолевого антибиотика—4 инъекции, введение через день) ингибируют метилирование ДНК в опухолевой ткани (С-45) в 2,5 раза, но меньше, более щадяще, чем только доксорубин. Подавление уровня метилирования при комплексном лечении животных можно объяснить следующим образом: во-первых, энзиматическим деметилированием остатков 5-МЦ (активацией деметилаз или инактивацией метилаз под действием изучаемых соединений); во-вторых, противоопухолевые антибиотики вызывают глубокое торможение синтеза ДНК за счет внедрения (интеркаляция) между основаниями двойной спирали ДНК, блокируя ДНК-матрицу и препятствуя нормальному функционированию ферментов, в частности ДНК-метилов [3], вследствие чего нарушаются многие процессы в клетке, что может привести к ее гибели. Кроме того, на наш взгляд, здесь накладывается эффект от применения антистрессорных средств, поскольку, применяя их накануне введения цитостатика, мы снижали активацию стрессреализующих механизмов в ответ на токсическое действие химиопрепарата, так как стрессорные реакции, которые могут при этом возникнуть, подавляют неспецифическую противоопухолевую резистентность организма [4]. Следовательно, исходя из наших данных, можно

предположить, что метилирование ДНК обеспечивает один из механизмов устойчивого изменения локальной структуры гена и, таким образом, участвует в регуляции генной активности в животных клетках, т. е. метилирование цитозиновых остатков в ДНК является механизмом генетического контроля в клетке и степень метилирования ДНК может быть показателем воздействия изучаемых соединений (препаратов) на структуру ДНК опухолевых клеток.

Таким образом, нами была предпринята попытка с помощью антистрессорных воздействий повлиять на эффективность лечения цитостатиком. Кроме того, в настоящей работе также показаны (табл. 2) результаты, характеризующие свертывающую систему крови до и после лечения у всех групп подопытных животных. Как видно из таблицы 2, у контрольных крыс с опухолью (С-45) достоверно понижается фибринолитическая активность крови в 2,2 раза по сравнению с интактными животными. При введении антистрессорных препаратов диазепама и антибиотика отдельно не наблюдается никаких изменений фибринолитической активности в крови, хотя соединение 346 отдельно у здоровых животных несколько повышает фибринолитическую активность по сравнению с опухоленосящими животными. При сочетанном действии диазепама, соединения 346 с антибиотиком повышается фибринолитическая активность в крови 2-2,3 раза соответственно, при этом у этих животных концентрация фибриногена почти в 2 раза понижается. Следует отметить, что соединение 346 как при раздельном, так и при сочетанном применении с антибиотиком более эффективно. Результаты биохимических исследований коррелируют с противоопухолевой активностью исследуемых соединений. Доксорубин вызывает торможение роста опухоли на 51%, при этом оказывая сильное общетоксическое действие на организм животных ($K_p = -20,4\%$). Соединение 346 и диазепам, раздельно не проявляя достоверную противоопухолевую активность, почти не вызывают общетоксическое действие. При сочетанном применении диазепама и соединения 346 с доксорубином, используя половину суммарных доз исследуемых соединений (4 инъекции), можно сохранить терапевтическую эффективность антибиотика ($T\% = 47-48$), при этом значительно снижая его общетоксическое действие ($K_p = -5,6-6,2\%$).

Таблица 2. Фибринолитическая активность и концентрация фибриногена в крови

Условия опыта	Интактные животные (контроль)	Опухоль (С-45)	Опухоль+ доксорубин	Опухоль+ диазепам	Опухоль+ соед. 346	Опухоль+ диазепам+ доксорубин	Опухоль+ соед. 346+ доксорубин
Концентрация фибриногена, мг%	188±11,0	202±9,0	162±13	151±21	195±11	114±21,6 p<0,05	108±12,0 p<0,02
Фибринолитическая активность, %	18±1,0	8±1,2 p<0,02	10±2,0	13±3,2	15±2,0 p<0,05	16±2,3 p<0,05	18±3,0 p<0,05

Таким образом, с помощью диазепама и соединения 346 удалось увеличить противоопухолевую эффективность доксорубина (половина дозы,

4 инъекции) за счет уменьшения его токсического эффекта в результате деметилирования ДНК и частичного восстановления некоторых структурных характеристик ДНК опухолевых клеток.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев В.К., Гарибян Д.В., Захарян Р.А. и др. ДАН СССР, 205, 3, 721-723, 1972.
2. Гарибджанян Б.Т., Суджян А.В. В кн.: Рак и метаболизм. Ереван, "Гитутюн", 154 с, 1998.
3. Дедерер Л.Ю., Рогова О.М. Химиотерапия опухолей в СССР, 30, 73-77, 1987.
4. Кн.: Нервная система и противоопухолевая защита (Под ред. К.П.Балицкого). Киев., Наук. Думка, 256с, 1983.
5. Комиссаренко В.П., Тронько Н.Д., Минченко А.Г. Физиол.ж., 28, 6, 721-733, 1982.
6. Рутберг Р.А. Лабор. дело. 6-7, 1996.
7. Старкова Н.Т. Вест. АМН СССР. 207, 1980.
8. Тульчинская М.Сб. Лабораторные методы клинических исследований. Варшава. 744 с, 1965.
9. Чернов В.А. Кн.: Методы эксперим. химиотерапии. М., Медицина, 357-403, 1971.
10. Шапом В.С., Шелепов В.П. Арх. патологии. 45, 8, 3-12, 1983.
11. Baltrusch H.J. Acad. Press, London, 1307-1318, 1979.
12. Cooper C.L. J. Human Stress, 4-11, 1984.
13. Fox B.H. Psychosoc. Oncol. 1, 1, 17-33, 1983.
14. Funch D.P., Marshall J.J. Psychosom. Res. 27, 1, 77-83, 1983.
15. Simonton O.C., Simonton S.M. Med. J. Aust. 1, 679-683, 1981.
16. Vanyushin B.F., Masin A.H., Vasiliev V.K. et al. Biochim. et Biophys. acta. 299, 397, 1983.

Поступила 10.X.2002

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИПРОТОЗОЙНОЙ АКТИВНОСТИ МИЦЕЛИЯ ШЛЯПОЧНЫХ ГРИБОВ *LENTINULA EDODES* И *HYPHOLOMA FASCICULARE*

С.А. СИСАКЯН*, С.М. БАДАЛЯН**, Д.Ш. МАНУЧАРЯН*,
Л.Н. СИМОНЯН*, Н.Г. ГАРИБЯН**

*Ереванский государственный медицинский университет им. М. Гераци, кафедра
медицинской биологии и генетики, 375025

**Ереванский государственный университет, кафедра ботаники, 375025

Приводятся данные об антипротозойной активности (АПА) мицелия (культуральная жидкость – КЖ и экстракт мицелия – ЭМ) макромицетов *Lentinula edodes* (съедобный) и *Hypholoma fasciculare* (ядовитый) в отношении одноклеточной инфузории *Paramecium caudatum*. Сильной активностью и быстрым эффектом обладала неразведенная КЖ исследованных видов. КЖ *L. edodes*, помимо АПА, проявила слабый митогенный эффект. ЭМ двух видов также обладали АПА, однако сильно выраженный митоз стимулирующий эффект проявил только ЭМ *L. edodes*.

Գլխարկավոր սնկերի խմբին պատկանող երկու ուռելի (*Lentinula edodes*) և բուսավոր (*Hypholoma fasciculare*) տեսակների կենսաստիճանը լոգիական ճանապարհով ստացված միցելիումը օժտված է բարձր հակապրոտոզոային ակտիվությամբ (ՀՊԱ) ընդդեմ միաբջջ ինֆուզորիայի *Paramecium caudatum*: Արտահայտված արագ էֆեկտ գրանցվել է *L. edodes*-ի չնստացված կուլտուրալ հեղուկի (ԿՀ) ազդեցության տակ, որի նստացված որոշակի քանակ ՀՊԱ-ից բացի ցուցաբերել է նաև միտոզեն էֆեկտ: Երկու տեսակների միցելիումների էքստրակտները (ՄԷ) նույնպես օժտված են ՀՊԱ, որը սակայն արտահայտվում է սնկային մետաբոլիտների ավելի երկարատև ազդեցության արդյունքում: Ուժեղ միտոզ-խթանիչ ակտիվությամբ օժտված է միայն *L. edodes*-ի ՄԷ:

The cultural liquid (CL) and mycelial extract (ME) obtained from mycelia of medicinal edible mushroom *Lentinula edodes* and poisonous species *Hypholoma fasciculare* possess anti-protozoan activity (APA) against *Paramecium caudatum* culture. All tested fungal samples during 2-76 hours showed APA. The fastest effect was observed under the influence of 0.03 ml not diluted CL of *L. edodes*. The APA with 124% mytogen effect showed 0.06 ml CL of *L. edodes*, diluted in 2:1 ratio. The ME of both species demonstrated an APA, but only ME of *L. edodes* possessed strong mitosis-stimulating effect.

*Лекарственные грибы - мицелий - антипротозойная активность -
митогенный эффект - Paramecium caudatum*

О лечебных свойствах шляпочных (макроскопических) грибов известно из трудов Гиппократы. Азиатские народы 4000 лет назад использовали эликсиры из съедобного гриба *Lentinula edodes* (шиитакэ) как способ сохранения молодости и продления жизни. Этот вид был отмечен в китайской народной медицине как лекарственное растение [5, 7]. В клиниках Японии антиопухолевый глюкан – лентинан, полученный из *L. edodes*, параллельно с химиотерапией применяется в качестве иммуномодулятора в раковой терапии, а также при лечении ВИЧ инфекций [13]. Шиитакэ обладает гиполлипидным и гипогликемическим действием и назначается при сердечно-сосудистых недугах, гипотензии и других заболеваниях [5, 14]. Он тонизирует функцию нервной системы, почек и печени. Шиитакэ обладает комбинированным антибиотическим (антивирусным, антифунгальным и антибактериальным), а также антиоксидантным действием

[5-7]. Сообщается о способности экстрактов плодовых тел *L. edodes* ингибировать, а затем в 1.5-2 раза стимулировать нормальное митотическое деление клеток у растений (ростки гороха) [11]. Есть сведения, что добавление гриба в пищевую рацион подопытных животных приводит к стимуляции репродукции и индивидуального развития организма [12].

Ядовитый гриб *Hypholoma fasciculare* (серно-желтый опенок) обладает антибактериальной, противовирусной, антифунгальной, вазодилататорной и калмодулин антагонистической активностью [4, 5, 7]. Установлено, что экстракт плодовых тел *H. fasciculare* временно снижает количество сахара в крови у диабетических крыс [10]. Гриб содержит также нейротоксины, которые в зависимости от дозы могут вызвать паралич конечностей, дыхательного центра и смерть у подопытных животных [5]. В народной медицине *H. fasciculare* используют как рвотное средство.

Таким образом, результаты современных исследований подтверждают огромный терапевтический и профилактический потенциал отдельной группы макромицетов - лекарственных грибов (Medicinal Mushrooms). Однако сведения об их антипротозойной активности (АПА) единичны. Она отмечена лишь для некоторых ксилотрофных видов (*Omphalotus olearius*, *O. illudens*, *Polyporus anthelminticus* и *Picnoporus sanguineus*) [7]. Между тем в качестве природного источника биоактивных метаболитов эти организмы являются очень перспективными для получения биотех-соединений и пищевых добавок с разнообразными механизмами лечебного и профилактического действия, в том числе и антипротозойного [9, 15].

Целью настоящей работы является исследование АПА полученного биотехнологическим методом мицелия шляпочных грибов *L. edodes* и *H. fasciculare* в отношении двигательной активности одноклеточной инфузории *Paramecium caudatum*.

Материал и методы. Инфузории являются адекватными объектами для изучения влияния различных цитотропных препаратов. С другой стороны, они как самостоятельные организмы могут послужить модельным объектом для тестирования различных химических и биологически активных соединений на уровне организмов [3].

Инфузории культивировали в солевой среде Лозина-Лозинского (рН 7.2), при температуре 18-20°. Пищей служил дрожжевой экстракт [1, 2, 8].

Активно растущие культуры грибов стационарно выращивали в колбах Эрленмейера объемом 200 мл на жидкой питательной среде 7° суслу (рН 5.5). Среду разливали по 50 мл в колбы, инокулировали мицелием грибов и культивировали в течение 21 суток при 25°. Полученную мицелиальную биомассу отделяли от культуральной жидкости (КЖ) фильтрованием, затем трижды промывали дистиллированной водой, размельчали и экстрагировали 96° этанолом (1:10) в течение суток при 37°. Для получения сухого экстракта мицелия (ЭМ) после фильтрации надосадочную этанольную фракцию концентрировали в роторном испарителе.

Для опытов КЖ и ЭМ в различных количествах разбавляли средой Лозина-Лозинского. Использовали неразбавленные, а также разбавленные (2:1 и 1:1) КЖ грибов в количестве 0.03 и 0.06 мл. Образцы ЭМ в количестве 0.03 мл были тестированы в двух - 0.03 и 0.05%-ных концентрациях соответственно для *L. edodes* и *H. fasciculare*.

Инфузории по 5-8 особей помещали в лунки пластмассовых камер, содержащих по 0.5 мл солевой среды, куда добавляли тестируемые количества КЖ и ЭМ. Контрольные инфузории также помещали по 5-8 особей в лунки камер и содержали без воздействия грибных метаболитов.

Результаты фиксировали через каждые 5 мин в течение получаса, затем каждый час в течение суток и далее через 20-26 ч до 76-го часа.

Повторность опыта трехкратная.

Результаты и обсуждение. По нашим данным, быстрым антипротозойным действием обладала неразведенная КЖ *L. edodes* (0.03 мл), под влиянием которой через 2 ч отмечалась остановка движения всех инфузорий в камере. Аналогичной активностью обладало такое же количество КЖ при разведении 1:1, однако действие ее наступало к 21-му часу. Под воздействием КЖ в разведении 2:1 (0.06 мл) помимо АПА наблюдалось и митоз стимулирующее действие (124%) (табл. 1, 3).

Таким образом, КЖ *L. edodes* во всех испытанных концентрациях обладала сильной АПА в отношении *P. caudatum*, которая быстрее проявлялась под воздействием неразведенной КЖ. Однако в зависимости от ее количества и времени воздействия она была способна стимулировать также митотическое деление у инфузорий.

В испытанном количестве ЭМ *L. edodes* обладал невыраженной АПА и сильным митогенным эффектом (182%) (табл. 1, 3).

Обобщая полученные предварительные данные, можно констатировать, что наряду с АПА мицелий *L. edodes* обладает митогенным эффектом в отношении *P. caudatum*. Такие сведения приводятся впервые для этого вида и могут дополнить длинный список ценных профилактических и лечебных свойств этого лекарственного гриба.

По предварительным данным, КЖ *H. fasciculare* в испытанных количествах оказывает токсическое антипротозойное действие на инфузории в течение 4-24 ч, при этом не проявляя митогенного эффекта (табл. 2, 3).

Антипротозойное действие ЭМ *H. fasciculare*, как и у ЭМ *L. edodes*, проявилось через 76 ч после их воздействия, т.е. позже, чем действие КЖ (табл. 1, 2). Однако сильным митогенным эффектом, отмеченным для ЭМ *L. edodes*, ЭМ *H. fasciculare* не обладал (табл. 3).

Наблюдаемое токсическое действие *H. fasciculare* в первую очередь можно приписать действию токсинов - гифоломина и фасцикулина, синтезируемых мицелием этого гриба.

Таким образом, можно отметить, что в зависимости от концентрации КЖ исследованных грибов по сравнению с ЭМ обладали более эффективным антипротозойным действием. В опытных вариантах наблюдаемый выраженный митогенный эффект грибных экзо- и эндометаболитов был отмечен только под воздействием ЭМ *L. edodes*.

Стимуляция митоза является важным физиологическим механизмом, в частности в процессе заживления ран. Обнаружение у лекарственного гриба *L. edodes* такой активности позволит рекомендовать его для приготовления различных форм (настойки, мази и др.) ранозаживляющих препаратов.

Отмеченная АПА у исследованных видов шляпочных грибов, в частности съедобного шиитаке, позволит рекомендовать их для получения пищевых добавок с антипротозойным действием, имеющих большое профилактическое и лечебное значение при таких заболеваниях, как дисбактериоз, кишечные протозойные инфекции и др.

Таблица 1. Динамика действия экстракта мицелия и культуральной жидкости съедобного гриба *L. edodes* на двигательную активность *P. caudatum*

Образцы грибов	Число живых инфузорий в начале и в конце опыта	Время воздействия гриба и число неподвижных инфузорий																Общее число погибших инфузорий в конце опыта		
		5'	10'	15'	20'	25'	30'	1 ч	2ч	3ч	4ч	21ч	24ч	26ч	48ч	52ч	76ч			
I КЖ 0.03 мл	53(0)	-	1	12	-	3	19	9	9										53	
III КЖ 2:1 (0.03 мл)	49(0)	-	-	4	-	-	4	12	4	4	1	31							60	
IV КЖ 2:1 (0.06 мл)	34(0)	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	15	35	3					55	
II КЖ 1:1 (0.03 мл)	43(0)	2	2	-	-	-	-	5	5	-	-	29							43	
V ЭМ 0.03% (0.03мл)	11(38)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						-	4	4
Контроль	41(58)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		0

Таблица 2. Динамика действия экстракта мицелия и культуральной жидкости ядовитого гриба *H. fasciculare* на двигательную активность *P. caudatum*

Образцы грибов	Число живых инфузорий в начале и в конце опыта	Время воздействия гриба и число неподвижных инфузорий																Общее число погибших инфузорий в конце опыта
		5'	10'	15'	20'	25'	30'	1 ч	2ч	3ч	4ч	21ч	24ч	26ч	48ч	52ч	76ч	
КЖ (0.03 мл)	50(0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	30					50
КЖ (0.06 мл)	58(0)	-	-	1	-	-	-	15	26	4	12							58
ЭМ 0.05% (0.03 мл)	14(0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	16
Контроль	41(58)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

Таблица 3. Антипротозойная активность и митогенный эффект (%) мицелия видов *L. edodes* и *H. fasciculare* в отношении *P. caudatum*

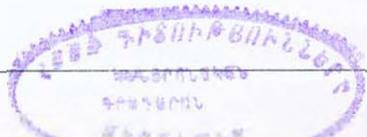
Количество тестируемых грибных образцов	АПА	Митогенный эффект
<i>L. edodes</i> (КЖ)		
Без разведений (0.03 мл)	100	0
1:1 (0.03 мл)	100	0
2:1 (0.06 мл)	100	124
2:1 (0.03 мл)	100	0
<i>L. edodes</i> (ЭМ)		
0.03% (0.03 мл)	100	182
<i>H. fasciculare</i> (КЖ)		
Без разведений (0.03 мл)	100	0
"-" (0.06 мл)	100	0
<i>H. fasciculare</i> (ЭМ)		
0.05% (0.03 мл)	100	0
Контроль	0	100

Разработка оптимальных доз КЖ и ЭМ исследованных грибов *L. edodes* и *H. fasciculare* для достижения их максимально эффективного антипротозойного и митогенного действия является целью наших дальнейших исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амбарцумян М.А. Труды Ереванского медицинского института, 31-38, 1971.
2. Амбарцумян М.А., Оганесян Э.Р. Материалы XLIX научной сессии. Ереван. 214-215, 1971.
3. Амбарцумян М.А. Материалы XLIX научной сессии. Ереван, 216-217, 1971.
4. Бадалян С.М. Систематика биоэкология и физиологическая активность серно-желтого опенка. Ереван, 193с., 1993.
5. Бадалян С.М. Биолог. журн. Армении, 51, 4, 289-301. 1998.
6. Бадалян С.М. Проблемы медицинской микологии. 2, 1. 23-28, 2000.
7. Бадалян С.М. Проблемы медицинской микологии. 3, 1, 16-23, 2001.
8. Кокова В.Е. Простейшие – новые объекты биотехнологии. Л., 113-140, 1989.
9. Badalyan S.M. International Journal of Medicinal Mushrooms. 3, 2-3, 108, 2001.
10. Badalyan S.M., Serrano J.-J., International Journal of Medicinal Mushrooms. 1, 3, 223-228, 2000.
11. Bolshakova M.A., Musatenko I., Grodzinskaya A.A. International Journal of Medicinal Mushrooms. 3, 2-3, 122, 2001.
12. Matjuskova N., Zorenko T., Muiznieks I. International Journal of Medicinal Mushrooms. 3, 2-3, 180, 2001.
13. Ock L. Ch., Chil C.E., Kak K.W. Arch. Pharmacol. Res., 4, 117-122, 1981.
14. Suzuki S., Oshima S. Mushroom Science, 9, 1, 509-520, 1976.
15. Wasser S.P., Nevo E., Sokolov D., Reshtnikov S., Timor-Tismenetsky M. International Journal of Medicinal Mushrooms, 2, 1, 1-19, 2000.

Поступила 09.III.2002



АНТИБАКТЕРИАЛЬНАЯ И ИММУНОМОДУЛИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ АДРИАМИЦИНА И ЕГО КОМПЛЕКСОВ С ИОНАМИ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ В КУЛЬТУРЕ

Т.К. ДАВТЯН

*НИИ эпидемиологии, вирусологии и медицинской паразитологии им. А.Б. Алексаняна
МЗ РА, Детский иммунологический центр Медицинского центра "Айк"*

Показано, что адриамицин и его комплексы с ионами металлов переходной валентности обладают выраженной антибактериальной активностью в отношении культур *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* и *Shigella flexneri*, резистентных как к дезинфектантам, так и к антибиотикам. Антибактериальный эффект зависит от ДНК-связывающей активности указанных препаратов. Адриамицин и его металлокомплексы усиливают также бактерицидную активность лимфоцитов человека к патогенным бактериям в культуре, однако не влияют на фагоцитарную активность лейкоцитов человека *in vitro*.

Ցույց է տրված, որ ադրիամիցինի և փոփոխական վալենտականություն ունեցող մետաղների իոնների հետ նրա կոմպլեքսներն օժտված են արտահայտված հակամանրէային ակտիվությամբ ինչպես դեզինֆեկտանտների հանդեպ ռեզիստենտ, այնպես էլ հակաբիոտիկակայուն մանրէների *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* և *Shigella flexneri* կուլտուրաների նկատմամբ: Հակաբակտերիալ էֆեկտը կախված է նշված պրեպարատների ՂՆԹ-ի հետ կապվելու ակտիվությունից: Ադրիամիցինը և նրա մետաղակոմպլեքսներն ուժեղացնում են մարդու լիմֆոցիտների բակտերիցիդային ակտիվությունը պաթոգեն մանրէների նկատմամբ, սակայն չեն ազդում մարդու լեյկոցիտների ֆագոցիտար ակտիվության վրա *in vitro* պայմաններում:

Antibacterial activity of adriamycin (ADR) and its complexes with transitor metal ions have been investigated on the model of desinfectant- and antibioticresistant pathogen bacteria *Shigella flexneri*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* and *E.coli*. ADR, ADR-Co²⁺ and ADR-Cu²⁺ have potent antibacterial activity in comparison with ADR - Fe³⁺. ADR and its metal complexes are able to induce bactericidal activity on human lymphocytes in culture. The agents indicated are unable to suppress and influence the activity of human leukocytes phagocytosis *in vitro*.

*Адриамицин - комплексы с ионами переходных металлов - бактериальная и
иммуномодулирующая активности*

Развитие механизмов лекарственной резистентности бактериальных, опухолевых и вирус-инфицированных клеток является основной причиной низкой эффективности современной химиотерапии онкологических и инфекционных заболеваний. Антибиотикоустойчивость бактерий зависит от наличия мутаций в хромосомных и/или плазмидных генах, продукты которых могут участвовать в ключевых процессах метаболизма и размножения бактериальной клетки [8]. Изучение механизмов развития фенотипа множественной лекарственной устойчивости является актуальной задачей медицины и биологии для создания новых препаратов и комбинаций антибиотиков, способных преодолевать фенотип устойчивости клеток. Известно, что смертность больных от вторичных инфекций на фоне противоопухолевой химиотерапии является весьма распространенным

явлением в практической онкологии [9, 11, 12]. В связи с этим изучение взаимосвязанности противоопухолевых и антибактериальных свойств известных противоопухолевых препаратов представляется чрезвычайно важным в аспекте предупреждения развития бактериальной инфекции у больных, получающих противоопухолевую химиотерапию. Значительный интерес представляет также недостаточно изученный вопрос о действии цитотоксических препаратов на индукцию иммунного ответа к различным бактериальным антигенам в культуре и механизмы действия этих препаратов на иммунокомпетентные клетки, в частности, при комплексообразовании антрациклиновых противоопухолевых антибиотиков с ионами металлов переходной валентности [1, 3, 5, 6, 7].

Целью настоящей работы явилось изучение антибактериальной активности адриамицина (АДР) и его комплексов с металлами переходной валентности: АДР- Co^{2+} , АДР- Cu^{2+} и АДР- Fe^{3+} , а также влияния указанных препаратов на бактерицидную и фагоцитарную активность лимфоцитов человека в культуре.

Материал и методика. В работе использовались следующие бактериальные штаммы: эталонный штамм *Klebsiella pneumoniae*, любезно предоставленный кафедрой микробиологии Национального института здравоохранения РА им.С.Х. Авдалбекяна, *Staphylococcus aureus* 906, резистентный к дезинфектанту — 0,2%-ному раствору хлорамина и *S. aureus* 86, чувствительный к тому же дезинфектанту; резистентный к 0,1%-ному раствору хлорамина, штамм *Shigella flexneri* 5422, чувствительный штамм *Sh. flexneri* 5931 и чувствительный к 0,1%-ному раствору хлорамина штамм *Escherichia coli* 1252.

Комплексы АДР- Co^{2+} , АДР- Cu^{2+} и АДР- Fe^{3+} готовили в молярном соотношении АДР-Ме 3:1 по методике [4, 10]. Для этого 10мкл 0,02М растворов CuSO_4 и $\text{Co}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ и 2мкл 0,1М раствора FeCl_3 смешивали с 200мкл 3,0 М раствора АДР ("FarmItalia") и инкубировали при 4°. Чувствительность микроорганизмов к ряду антибиотиков и препаратов АДР изучали методом серийных разведений и с использованием нагруженных указанными препаратами бумажных дисков. Селекцию и наращивание бактериальных штаммов проводили по стандартной методике. Антибиотики и препараты АДР разбавляли до концентрации 20ед/мл и 2мкг/мл агара соответственно. Метаболическую активность бактериальных штаммов *Sh. flexneri* исследовали с использованием биохимической системы для идентификации энтеробактерий фирмы "LACHEMA" (Чехия). Для этого 5 мл бактериальной суспензии отмывали 3 раза физиологическим раствором и распределяли по 1 мл каждой культуры, добавляли по 2мкг препаратов АДР, АДР- Co^{2+} , АДР- Cu^{2+} , АДР- Fe^{3+} и инкубировали 3ч при 37°. После этого суспензию клеток отмывали центрифугированием и по 0,1 мл суспензии добавляли в лунки 96-луночной планшетки тест-системы. Биохимическую идентификацию штаммов *S. aureus* 86 и 906 производили по активности лецитиназы. Культуры *S. aureus* 86 и 906 штаммов наращивали 24 ч при 37° на твердых питательных средах (МПА) и готовили по 5 мл бактериальной суспензии. К 1 мл каждой бактериальной суспензии добавляли 2мкг препаратов АДР, АДР- Co^{2+} , АДР- Cu^{2+} , АДР- Fe^{3+} . После инкубации культур (2ч при 37°) производили посев из соответствующей пробирки на желточно-солевой агар.

Электрофорез ДНК *S. aureus* в 1,5%-ном агарозном геле проводили в присутствии АДР и его комплексов АДР- Co^{2+} , АДР- Cu^{2+} , АДР- Fe^{3+} . Для этого в 20мкл ТЕ буфера добавляли по 10 мкг ДНК *S. aureus*, 2 мкг препаратов АДР и до проведения электрофореза инкубировали 1ч при 37°.

В работе использовали тонзиллярные лимфоциты человека, выделенные центрифугированием в градиенте плотности Ficoll-Paque ("Pharmacia") [1,2]. Лимфоциты в концентрации $3,5 \times 10^6$ /мл культивировали в среде RPMI-1640 ("Serva"), содержащей 15% эмбриональной телячьей сыворотки ("Serva"), 2мМ L-глутамина, 5×10^{-5} М 2-меркаптоэтанол и 80 мкг/мл гентамицина.

Бактерицидную активность лимфоцитов в отношении *Yersinia enterocolitica* штамма

ОЗ оценивали с помощью разработанной нами методики [2]. Лимфоциты, культивированные в течение 72ч в присутствии митогена лаконоса (МЛ), АДР или его комплексов, трижды отмывали и инкубировали с бактериями в течение 24ч, после чего культуру высевали на среду, содержащую сахарозу, рамнозу, лактозу, мочевины, маннит, мальтозу и фенилаланин. Биохимическую активность стандартного штамма бактерий принимали за 100%.

Для изучения активности фагоцитоза цельную гепаринизированную кровь (5 мл) инкубировали 30 мин - 1ч при 37° с целью осаждения эритроцитов. Лейкоцитарную массу собирали и центрифугировали 10 мин при 1500 об/мин. Лейкоциты ресуспендировали в полной среде RPMI-1640 и подсчитывали их количество в счетной камере. Лейкоциты в концентрации $3,5 \cdot 10^6$ кл/мл инкубировали 1ч при 37° в присутствии объектов фагоцитоза и 2 мкг/мл АДР и его комплексов. В качестве объектов фагоцитоза использовали фиксированные бактерии *S.aureus* (штамм ИНМИА 5233) и *Y. enterocolitica* (штамм ОЗ), а также пекарские дрожжи. Суспензию микроорганизмов ($OP_{620} = 0,7$) добавляли к лейкоцитам в соотношении 1:10. При исследовании опсонизированного фагоцитоза в среду инкубации добавляли 100мкл аутологичной сыворотки. После двухчасовой инкубации лейкоцитов готовили стандартные цитологические препараты. Для определения активности фагоцитоза препараты окрашивали по Романовскому-Гимза и подсчитывали фагоцитарную активность и фагоцитарный индекс [5].

Результаты и обсуждение. Результаты проведенных исследований показали, что как АДР, так и его комплексы с ионами переходных металлов обладают весьма выраженной антибактериальной активностью, которая проявлялась по отношению как к стандартным, так и к госпитальным штаммам *K. pneumoniae*, *S. aureus*, *Sh. flexneri* и *E. coli*. Следует отметить также, что указанный эффект более выражен у АДР, АДР- Co^{2+} и АДР- Cu^{2+} , чем у АДР- Fe^{3+} (рис.1).

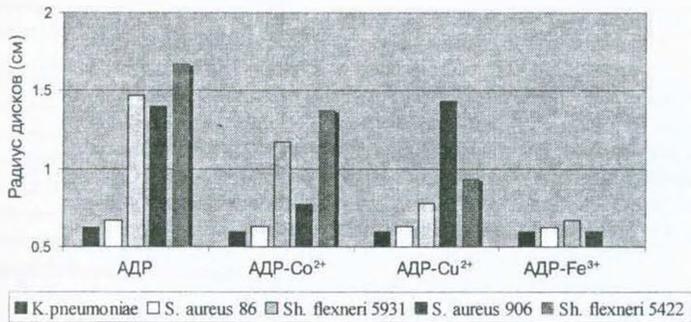


Рис. 1. Антибактериальная активность АДР, АДР- Co^{2+} , АДР- Cu^{2+} , АДР- Fe^{3+} в отношении чувствительных и резистентных к дезинфектантам бактериальных культур *K.pneumoniae*, *S.aureus* и *Sh.flexneri*.

Антибактериальный эффект препаратов наблюдался при концентрации АДР и его комплексов 200 мг/мл, в то время как при низких концентрациях препаратов (10 мкг/мл) подавление роста бактерий наблюдалось лишь в присутствии АДР. Полученные результаты свидетельствуют о том, что комплексообразование АДР с ионами металлов приводит к снижению его антибактериальной активности, что связано, по-видимому, с активацией бактериальных сидерофоров, расщепляющих металлокомплексы АДР.

С целью сравнительного изучения чувствительности бактериальных культур к препаратам АДР и антибиотикам нами были проведены эксперименты с использованием антибиотикоустойчивых штаммов бактериальных культур (табл.1).

Таблица 1. Сравнительная антибиотикорезистентность и чувствительность бактериальных культур к АДР, АДР- Co^{2+} , АДР- Cu^{2+} , АДР- Fe^{3+}

Антибиотики	<i>K. pneumoniae</i>	<i>S. aureus</i> 86	<i>Sh. flexneri</i> 5931	<i>S. aureus</i> 906	<i>Sh. flexneri</i> 5422	<i>E. coli</i> 1252
Амикацин	+	-	-	-	-	+
Ампициллин	-	+	+	+	+	-
Гентамицин	+	-	-	-	-	+
Канамицин	+	-	-	-	-	-
Карбенициллин	+	-	+	-	-	+
Цефалотин	+	-	-	-	-	-
Левомецетин	+	-	-	-	-	+
Невиграмон	+	+	-	+	+	+
Неомицин	+	-	-	-	-	+
Полимиксин	+	+	+	+	+	+
Рифампицин	-	-	-	-	-	-
Стрептомицин	+	-	+	-	-	+
Тетрациклин	-	-	+	-	-	+
Тобрамицин	+	-	-	-	-	-
Доксициклин	-	-	-	-	-	+
Амоксациллин	-	-	+	-	-	-
Пенициллин	-	-	+	-	-	-
АДР	-	-	-	-	-	-
АДР- Co^{2+}	-	-	-	-	-	-
АДР- Cu^{2+}	-	-	-	-	-	-
АДР- Fe^{3+}	-	-	-	-	-	-

Примечания: «+» - наличие роста бактерий; «-» - отсутствие роста бактерий.

Наши исследования показали, что культуры *K. pneumoniae*, *S. aureus*, *Sh. flexneri* и *E. coli*, устойчивые к амикацину, ампициллину, гентамицину, карбенициллину, цефалотину, левомецетину, невигамоу, неомицину, полимиксину, стрептомицину, тетрациклину, тобрамицину, доксициклину, амоксациллину и пенициллину, оказались весьма чувствительными к АДР и его комплексам с ионами переходных металлов. Следует отметить также, что чувствительные и резистентные к дезинфектантам штаммы *S. aureus* и *Sh. flexneri* оказались чувствительными к широкому спектру антибиотиков, АДР и его металлокомплексов. В то же время культуры *K. pneumoniae* и *E. coli*, которые обладали выраженной чувствительностью к дезинфектантам и устойчивостью к широкому спектру антибиотиков, были чувствительными также к АДР, АДР- Co^{2+} , АДР- Cu^{2+} и АДР- Fe^{3+} . Чувствительность антибиотикорезистентных штаммов бактерий к АДР и его комплексам предполагает наличие универсального механизма антибактериального действия указанных препаратов, что, по-видимому, ассоциировано с фундаментальным механизмом антибиотикорезистентности бактерий - репликацией плазмидной ДНК.

Таким образом, можно сделать заключение о том, что АДР и его комплексы АДР- Co^{2+} , АДР- Cu^{2+} и АДР- Fe^{3+} обладают выраженной, дозозависимой антибактериальной активностью, причем у АДР, АДР- Co^{2+} и АДР- Cu^{2+} она более выражена, чем у АДР- Fe^{3+} . АДР и его комплексы с ионами переходных металлов способны подавлять рост патогенных бактерий, чувствительных и резистентных как к дезинфектантам, так и к антибиотикам.

Для выявления возможных механизмов действия АДР и его комплексов

на метаболическую активность бактериальных клеток нами была изучена активность некоторых ферментов как чувствительных, так и резистентных дезинфектантам и антибиотикам штаммов *S. aureus* и *Sh. flexneri*. Выявлено, что антибактериальная активность как АДР, так и его комплексов не связана с активностью ряда ферментов, регулирующих процессы метаболизма бактериальной клетки (табл. 2 и 3).

Таблица 2. Метаболическая активность резистентного (5422) и чувствительного (5931) к дезинфектантам штаммов *Sh. flexneri* до и после воздействия АДР, АДР- Co^{2+} , АДР- Cu^{2+} и АДР- Fe^{3+}

<i>Sh. flexneri</i> 5422	H_2S	MAN	LIS	IND	ORN	SCI	URE	ONPG	VPT	INO	LIP	PHE
<i>Sh. flexneri</i> 5931												
АДР	-/-	+/+	+/+	-/-	+/+	-/-	-/-	-/-	+/+	-/-	+/+	-/-
АДР- Co^{2+}	-/-	+/+	+/+	-/-	+/+	-/-	-/-	-/-	+/+	-/-	+/+	-/-
АДР- Cu^{2+}	-/-	+/+	+/+	-/-	+/+	-/-	-/-	-/-	+/+	-/-	+/+	-/-
АДР- Fe^{3+}	-/-	+/+	+/+	-/-	+/+	-/-	-/-	-/-	+/+	-/-	+/+	-/-
Контроль	-/-	+/+	+/+	-/-	+/+	-/-	-/-	-/-	+/+	-/-	+/+	-/-

Примечания: H_2S - тиосульфатредуктаза; MAN - манназа; LIS - лизинкарбоксилаза; IND - триптофаназа; ORN - орнитинкарбоксилаза; SCI-цитратаза; URE-уреаза; ONPG- β -галактозидаза; VPT-декарбоксилаза; INO-инозидаза; LIP-фактор роста; PHE-фенилаланинкарбоксилаза. «+» - наличие ферментативной активности; «-» - отсутствие ферментативной активности.

Таблица 3. Метаболическая активность штаммов *S. aureus*, чувствительных (86) и резистентных (906) к дезинфектантам до и после воздействия АДР, АДР- Co^{2+} , АДР- Cu^{2+} , АДР- Fe^{3+}

<i>S. aureus</i> 906	Активность лецитиназы
<i>S. aureus</i> 86	
АДР	+/+
АДР- Co^{2+}	+/+
АДР- Cu^{2+}	+/+
АДР- Fe^{3+}	+/+
Контроль	+/+

Примечание: «+» - наличие ферментативной активности.

Например, тиосульфатредуктаза не обладала активностью как до, так и после воздействия препаратов на культуру резистентного штамма *Sh. flexneri*. Следует отметить, что указанные препараты не подавляли также активность таких ферментов бактериальных клеток, как манназа, лизин- и орнитинкарбоксилаза, орнитиндекарбоксилаза *Sh. flexneri* и лецитиназа *S. aureus*. С целью выяснения влияния АДР и его металлокомплексов на генетический аппарат бактериальных клеток нами были проведены модельные эксперименты *in vitro* с использованием геномной ДНК *S. aureus*. О ДНК-тропной активности препаратов судили по изменению

электрофоретической подвижности молекул ДНК в агарозном геле, что зависит от способности указанных препаратов образовывать сложные молекулярные комплексы с короткими цепями ДНК *S. aureus*. Исследования показали, что АДР и его комплексы сильно подавляют электрофоретическую подвижность ДНК *S. aureus*, причем АДР- Cu^{2+} и АДР- Fe^{3+} обладают более выраженной ДНК-связывающей активностью, чем АДР и АДР- Co^{2+} .

Таким образом, на основании результатов проведенных нами исследований можно сделать заключение о том, что подавление роста бактериальных клеток АДР и его металлокомплексами не обусловлено изменением метаболической активности клеток и зависит от ДНК-тропной активности и подавления репликации плазмид патогенных бактерий.

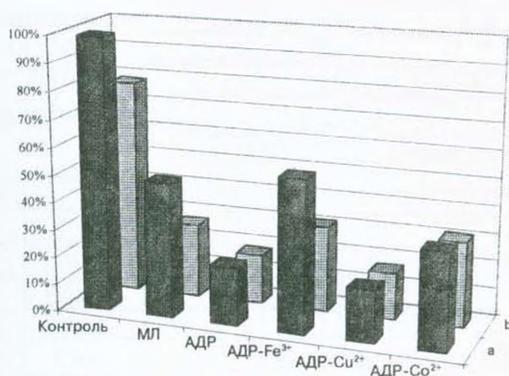


Рис. 2. Влияние АДР и его металлокомплексов на бактерицидную активность лимфоцитов человека в культуре.

Примечания: по оси ординат

а) биохимическая активность культур *Y. enterocolitica*;

б) лецитиназная активность культур *S. aureus*;

МЛ-митоген лаконоса (5мкг/мл).

Для исследования влияния АДР и его комплексов на бактерицидную активность тонзиллярных лимфоцитов в качестве клеток-мишеней были использованы стандартные штаммы *S. aureus* и *Y. enterocolitica*. Как показали результаты экспериментов (рис. 2), МЛ-активированные тонзиллярные лимфоциты способны ингибировать на 40% рост культур *S. aureus* и *Y. enterocolitica*, что проявляется уменьшением их биохимической активности. При изучении влияния указанных препаратов на цитотоксичность лимфоцитов к бактериям *Y. enterocolitica* было выявлено, что лимфоциты, инкубированные в присутствии АДР, АДР- Co^{2+} и АДР- Cu^{2+} , обладали более выраженной по сравнению с МЛ-активированными бактерицидной активностью, причем наиболее сильным бактерицидным действием обладали лимфоциты, обработанные АДР- Cu^{2+} (ингибирование роста по сравнению с контролем на 80%) и АДР (78%). В то же время лимфоциты, обработанные АДР- Fe^{3+} , обладали низкой цитотоксичностью (35%). Аналогичные результаты были получены при изучении бактерицидного действия тонзиллярных лимфоцитов

в отношении *S. aureus*. Наиболее сильная бактерицидная активность проявлялась в присутствии АДР и АДР- Cu^{2+} (50%). Бактерицидная активность лимфоцитов, обработанных АДР- Co^{2+} , в отношении *Y. enterocolitica* занимала промежуточное место (ингибирование роста на 60%), а при использовании в качестве мишеней *S. aureus* было сходным с действием АДР- Fe^{3+} (35%).

Таким образом, на основании проведенных экспериментов можно сделать заключение о том, что лимфоциты, обработанные АДР и АДР- Cu^{2+} , обладают сильно выраженным бактерицидным действием по отношению к *S. aureus* и *Y. enterocolitica*.

Механизмы, лежащие в основе бактерицидного действия лимфоцитов, могут быть связаны с активацией клеточно-опосредованных реакций (активация макрофагов и процесса фагоцитоза, активация цитотоксических клеток) или с увеличением синтеза и секреции гуморальных цитотоксических факторов (свободных радикалов и т.д.).

Таблица 4. Влияние АДР, АДР- Co^{2+} , АДР- Cu^{2+} и АДР- Fe^{3+} на фагоцитарную активность ЛПКЧ

Препарат	ОНЗ фагоцитоз						ОЗ фагоцитоз	
	<i>S.aureus</i>		<i>Y.enterocolitica</i>		<i>S.cerevisiae</i>		<i>S.cerevisiae</i>	
	ФА	ФИ	ФА	ФИ	ФА	ФИ	ФА	ФИ
Контроль	93±3	13±5	92±5	13±6	71±12	2.6±0.9	65±9	2.6±0.2
АДР	95±2	12±2	89±6	13±4.5	81±7	3.6±0.8	71±7	3.4±1.4
АДР- Fe^{3+}	92±4	11±5	93±4	14±4.5	81±5	3±0.3	57±7	3.5±1.5
АДР- Cu^{2+}	95±2	11±3	88±7	14±3	63±0.7	2.6±0.3	59±1.2	2.3±1.1
АДР- Co^{2+}	95±3	11±2	95±4	14±4.5	73±0.9	2.9±0.3	69±8	3±1.1

Примечания: ОНЗ - опсониннезависимый; ОЗ - опсонинзависимый; ФА - фагоцитарная активность; ФИ - фагоцитарный индекс, ЛПКЧ - лимфоциты периферической крови человека.

При изучении влияния АДР и его комплексов на процессы фагоцитоза в качестве объектов были использованы как общепринятые *S. aureus* и пекарские дрожжи *Saccharomyces cerevisiae*, так и редко используемый объект - *Y. enterocolitica*. При использовании в качестве объектов фагоцитоза пекарских дрожжей были исследованы как опсониннезависимый, так и опсонинзависимый фагоцитоз. Результаты экспериментов представлены в табл.4. Как показал статистический анализ результатов, достоверных изменений фагоцитарной активности (ФА) и фагоцитарного индекса (ФИ) при действии АДР и его комплексов как на опсонинзависимый, так и опсониннезависимый фагоцитоз при использовании всех трех указанных микроорганизмов не обнаружено. Меньшие значения ФА и ФИ при использовании в качестве клеток-мишеней *S. cerevisiae* обусловлены большими размерами дрожжей.

Таким образом, процессы фагоцитоза микроорганизмов оказались устойчивыми к действию АДР и его комплексов с некоторыми металлами переходной валентности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алексян Ю.Т., Давтян Т.К.* Иммуный ответ культивируемых лимфоцитов и получение гибридом, продуцирующих человеческие моноклональные антитела. 141, Ереван, 1995.
2. *Давтян Т.К., Аванесян Л.А., Гукасян В.З., Алексян Ю.Т.* Бюл. Эксп. Биол. Мед. 7, 60-62, 1999.
3. *Давтян Т.К., Алексян Ю.Т., Гринчук Т.М., Игнатова Т.Н., Меликсетян М.Б., Сорокина Е.А.* Иммунология, 5, 33-37, 1994.
4. *Давтян Т.К., Гюльханданян А.В., Гамбаров С.С., Нагапетян К.Г., Алексян Ю.Т., Игнатова Т.Н.* Цитология, 2, 135-144, 1996.
5. *Давтян Т.К., Меликсетян М.Б., Алексян Ю.Т., Игнатова Т.Н.* Цитология. 6/7, 91-97, 1993.
6. *Давтян Т.К., Меликсетян М.Б., Игнатова Т.Н., Алексян Ю.Т.* Цитология, 4, 54-60, 1993.
7. *Меликсетян М.Б., Давтян Т.К., Иванова И.В., Алексян Ю.Т., Игнатова Т.Н.* Цитология, 6/7, 98-104, 1993
8. *Cullinane C., Cutts S.M., Van Rosmalen A., Phillips D.R.* Nucleic Acid Res. 22, 2296-2303, 1994.
9. *Gautman S., Chikalla N., Ganapathi R., Gamilton Th.* Cancer Res. 51, 928-937, 1991.
10. *Hasinoff B.B.* Biochem. Cell Biol. 68, 1331-1336, 1990.
11. *Olson R.D., Mushlin P.S.* FASEB J. 4, 3086-3097, 1991.
12. *Teillaud J.L., Gruel N., Moncuit J. et al.* Biomed Pharmacother. 52, 282-290, 1998.

Поступила 22.III.2000

PECULIARITIES OF THE RED BLOOD CELLS IN TUBERCULOSIS

N.G. KHVITIA, G.N. KHECHINASHVILI

Department of Tuberculosis and Pulmonary Pathology of National Center of Tuberculosis and Lung Diseases and Department of Histology of Tbilisi State Medical Academy, Georgia

Observations have shown that during fibrocavernous form of tuberculosis (FCT) the number of microcytes increases, while that of normocytes decreases. The medium size of normocytes in clinical material attains but in the lower limit of norm. The number of macrocytes is reduced. In FCT there occurs a general decrease in erythrocyte diameter. This fact is associated with a compensatory abilities of the whole organism and is directed toward increasing the area of oxygen saturation of hemoglobin in erythrocytes. Variation of erythrocyte indices in FCT suggests the defensive manifestations of the red blood cells.

Ինչպես ցույց են տալիս դիտարկումները, թրջախտի թելքային-խոռոչավոր (ԹԹԽ) ձևի դեպքում աճում է միկրոցիտների թիվը, նվազում նորմոցիտների քանակը: Ըստ կլինիկական նյութերի, նորմոցիտների միջին չափսը հասել է միայն նորմալի ստորին սահմանին: Միկրոցիտների թիվը կրճատվում է: ԹԹԽ ժամանակ տեղի է ունենում էրիտրոցիտների տրամագծի նվազում: Այս փաստը կապված է ամբողջ օրգանիզմի փոխհատուցվող հնարավորությունների հետ և ուղղված է թթվածնով հենոզլոբինի հագեցման տարածքի ավելացմանը էրիտրոցիտներում: ԹԹԽ ժամանակ էրիտրոցիտների պարամետրերի փոփոխումը նշանակում է պաշտպանական դրսևորումներ արյան կարմիր ձևավոր տարրերի կողմից:

При фиброзно-кавернозной форме туберкулеза (ФКТ) растет число микроцитов, снижается количество нормоцитов. Средний размер нормоцитов на клиническом материале лишь достигал нижней границы нормы. Число макроцитов сокращено. При ФКТ имеет место общее снижение диаметра эритроцитов. Этот факт связан с компенсаторными возможностями всего организма и направлен на увеличение площади насыщения гемоглобина в эритроцитах кислородом. Изменение параметров эритроцитов при ФКТ указывает на защитные проявления со стороны красных форменных элементов крови.

Tuberculosis - erythrocytes - function of erythrocytes

In spite of a large number of works devoted to the problem of pulmonary tuberculosis and directly concerned with the function and biochemistry of the red blood cells [1, 2, 5], the role of erythrocytes during this disease has not been finally clarified so far [6]. A variety of erythrocyte functions renders this task more and more complex [7]. New data obtained at present broaden our understanding of the already known (the role of erythrocytes in gas exchange) and the less known (the role of erythrocytes in adsorption, in transport) functions of the red blood cells [4]. These data contribute to the formation of still newer conceptions concerning the erythrocyte immunosystem [3], leading to the involvement of erythrocytes in the pathogenesis of this disease.

We set ourselves a task to study the red blood cells in tuberculosis and determine their role during this disease.

Material and methods. The blood samples were taken from a finger of the patients suffering from the fibrocavernous form of tuberculosis (FCT) prior to the start of treatment. Total of 40 patients were studied. For control, the blood samples were taken from the practically healthy donors (10 persons). Blood smears were fixed and stained by Andress (azure-II-eosin). Material was examined under light microscope of photomicroscope-III type of the Opton firm (Germany).

Results and discussion. As shown by our observations, in tuberculosis there occurs an increase in the number of microcytes (10+0.1%), while their number in norm comprises 2-3%. Decreased is the number of normocytes - 80-85+2%. Their number in norm is up to 90%. It is not without interest to note that the mean diameter of normocytes in the cases of clinical material reached only 6.9-7 μm . While in norm their diameter was 7-8 μm . The number of macrocytes was rare 0.5+0.01%. Their number in norm is 3-4%. There are no pathological forms in the preparations. Central light, unstained sites in clinical material have a large diameter (4-4.5 μm). It should be noted that in our material the central unstained sites (up to 90%) are found in the majority of erythrocytes. In norm it is almost half of this value (up to 55%). In FCT only rounded forms of erythrocytes are found. Elongated ones are single. No protuberance is noticed on the surface of erythrocytes. The edge of erythrocytes is smooth, well contoured, staining is pale and homogeneous. On the surface of erythrocytes "fractions of unknown nature" are noted. The number of erythrocytes with the "fractions of unknown nature" amounts up to 10%.

Peculiarities of the red blood cells in tuberculosis

	Normocytes	Macrocytes	Microcytes	Cells-shadous	Acanthocytes
Norm	89	3	5	2	1
Patients with tuberculosis	86-88±0,1%	0,5±0,01%	10-12±0,1	1,0±0,02%	0,5±0,01%

Conventional involvement of erythrocytes in the pathogenesis of tuberculosis is associated with its role in the gas exchange. This aspect is most frequently considered in the context of characteristics of functions of nosologic unit. Having analyzed the oxygen transport function of erythrocytes in the aspect of clinico-pathogenic version of tuberculosis, its fibrocavernous form, we have revealed not only an authentic increase in the number of microcytes in the patient's peripheral blood, but also a tendency toward a general decline of diameter of all normocytes up to the level of their lower limit (6.9-7 μm). It may be assumed that such a redistribution of erythrocytes, the tendency toward a decline of their overall diameter and a concomitant significant increase in the number of microcytes, are initiated by the compensatory abilities of the whole organism and are directed toward increasing the area of oxygen saturation of hemoglobin within erythrocytes. This assumption finds its confirmation in the investigations of Moiseev (1998) indicating the significance of erythrocyte sizes in oxygen transport.

The size of erythrocytes also acquires importance not only from the position of its possible oxygen saturation, but also from the position of hemorheology. Consideration of this latter is closely related with the conception of microcirculation. In this aspect the size of erythrocyte (its diameter) and shape are of great importance: their diminished diameter, smooth, even, rounded surface, all this indicate that the organism by acquiring best rheological parameters strives to obtain a high functional effect and, thereby resists the infection that had taken root in it. Striving of the organism for improving the rheological indices, the compensatory mechanism, concerns not only the pulmonary, but also all other systems and the major one - central. It is

namely the central nervous system that is in the first place responsible for regulating the fight of the organism against antigen implanted in it.

In the context of hemorheological characteristics of erythrocytes one should consider at length the margin or rather its membrane (its physical and chemical properties) which plays a rather important role in the aspect of deformability, permeability and in the case of their presence, infectious agents. If these data are considered from the position of microcirculation, then their relation with clinical indices and hypoxemia becomes comprehensible. Change of the pattern of erythrocytes during fibrocavernous form of tuberculosis suggests an idea of the existence of just the membrane pathology during the given disease. Similar conjectures are in need of further resolution, namely from the position of electron microscopy and laser defractometry that would enable to make a more profound study of the erythrocyte membrane in the period when the disease renders more severe or passes into the chronic form.

REFERENCES

1. *Алексеев В.* Гематология детского возраста. М., 1999.
2. *Минеев В.Н. Ж.* Педиатрия, 11, 109-114, 1991.
3. *Улумбеков Э.* Гистология. Казань, 2000.
4. *Шук Л.Л.* Руководство по клинической физиологии. Л., 1999.
5. *Collins D.M., Kawakami R.P.* Proc. of Nat. Acad. of Sciences, 92, 17, 803-816, 2000.
6. *Marchesi V.T., Furthmayr H.F., Tomito M.* Ann. Rev. Biochem., 45, 4, 667-672, 1996.
7. *Pucolsen D.F.* Basic histology of tuberculosis. London, 2001.

Поступила 03.IV.2003

АФФИННАЯ ОЧИСТКА ПУРИННУКЛЕОЗИДФОСФОРИЛАЗЫ ИЗ ОПУХОЛЕВЫХ И НОРМАЛЬНЫХ ТКАНЕЙ ЛЕГКИХ И ПОЧЕК

Л.Г. ПОГОСЯН, Ж.И. АКОПЯН

Институт молекулярной биологии НАН РА, 375044, Ереван

Впервые выделена пурииннуклеозидфосфорилаза из опухолевых и нормальных тканей легких и почек человека методом биоспецифической аффинной хроматографией. В результате очистки получены электрофоретически гомогенные препараты.

Աֆինային քրոմատոգրաֆիայի միջոցով առաջին անգամ մարդու երիկամի և թոքի ուռուցքային և նորմալ հյուսվածքներից անջատված է պուրիննուկլեոզիդֆոսֆորիլազ: Ատացված են էլեկտրոֆորետիկ հոմոգեն պատրաստուկներ:

For the first time purine nucleoside phosphorylase from human kidney and lung normal and tumour tissues have been isolated, including biospecific affinity chromatography. As a result of the purification electrophore homogenous enzymes have been received.

Пурииннуклеозидфосфорилаза - опухоль - человек

Возросший интерес к пурииннуклеозидфосфорилазе (КФ – 2.4.2.1.) обусловлен тем обстоятельством, что недостаточность клеточного иммунитета связана также с понижением уровня активности этого фермента [7, 9]. Пурииннуклеозидфосфорилаза (ПНФ) выделена из ряда биологических объектов [3, 4, 6, 10, 11, 13]. Наиболее удачные из описанных методов очистки включают аффинную хроматографию, при которой в качестве лиганда использовались аналоги инозина, а именно, 6-гидрокси-9- β -бензиламинопурин, связанный на трихлоротриазин активированной сефарозе CL-6B, который был использован для очистки ПНФ из эритроцитов человека [5, 8].

Разработка и совершенствование новых эффективных методов очистки ПНФ-азы из различных источников актуальны в связи с интенсивным поиском малотоксичных ингибиторов этого фермента. Многие из них находят применение в создании Т-клеточного иммунодефицитного статуса организма при трансплантациях органов и тканей, а также при химиотерапии многих патологий [1].

Данные об очистке ПНФ из опухолевых и нормальных тканей легких и почек человека, полученные методом биоспецифической аффинной хроматографии, представляются впервые.

Материал и методика. ПНФ была выделена нами из опухолевых и нормальных тканей легких и почек человека методом биоспецифической аффинной хроматографии. Тип опухоли почек – гипернефроидная, светлоклеточная, легкого – плоскоклеточная, умеренно-дифференцированная аденокарцинома. Операции по очистке фермента проводили при температуре 3°-6° с использованием хроматографической системы “ЛКБ” и колонок фирмы “Фармация” (Швеция). На этапах очистки центрифугирование проводили при 12000 g в течение 40 мин на центрифуге “К-24” Janetzki (ГДР). Все колонки были предварительно уравновешены стартовыми буферами. Кровь из тканей удаляли перфузией 20 mM Na-P-буфером, pH-6,0, затем промывали тем же буфером, размельчали в гомогенизаторе MPW302 (ПНР) в течение 5-8 мин. Затем гомогенат отстаивали в

холодильнике 1,5 ч, фильтровали через стерильную марлю и центрифугировали при 12000 g в течение 40 мин. Белки надосадочной жидкости фракционировали сульфатом аммония (40-80% насыщения). Осадок растворяли в 20 мМ Na-P-буфере и диализовали 14 ч против того же буфера. В диализованный экстракт добавляли CM-Sephadex, из расчета на 300 мл экстракта 6 г CM-Sephadex. Затем материал отфильтровывали с помощью двойной фильтровальной бумаги. Отфильтрованный материал диализовали 14 ч, но уже против 50мМ трис-HCl буфера, pH-7,6. Полученный экстракт наносили на колонку (0,9x7,1см) с лигандом – 9 (P- аминобензил) гипоксантином. Колонку промывали сначала 500 мл 50мМ трис-HCl буфером, pH-7,6, затем 200 мл 0,5M NaCl в 0,1M трис-HCl буфере, pH-8,0. Стартовым буфером перед нанесением материала служил 50мМ трис-HCl буфер, pH-7,6 + 1мМ меркаптоэтанола. После такой промывки связанная с сорбентом ПНФ была элюирована 100 мл 50 мМ Na-P-буфером ($\text{NaH}_2\text{PO}_4\text{-NaOH}$), pH-6,9, содержащим 4 мМ инозина. Объединенные активные фракции диализовали против 100-кратного объема 50мМ трис-HCl буфера, pH-7,6 в течение 20 ч с четырьмя сменами диализного буфера. Диализованный препарат фермента концентрировали, используя колонку (0,9x2,5 см) с гидроксил апатитом. Сконцентрированный препарат ПНФ хранили в 40%-ном глицерине при -18°. После каждого этапа очистки определяли количество белка и активность фермента.

Аффинный сорбент индивидуальной специфичности получали путем связывания аналога субстрата ПНФ - 9 (p-аминобензила) гипоксантина на BgCN-активированной сефарозе 4В. Для этого к матрице BgCN- активированной сефарозы 4В в качестве спейсера добавляли 6-аминокапроновую кислоту в буфере V + 0,5M NaCl (перемешивая при комнатной температуре в течение 10 ч). Соотношение 6-аминокапроновой кислоты к матрице брали 20 мк моль/1мл. Затем матрицу с присоединенным спейсером промывали дважды следующей последовательностью растворов: 100мМ ацетатный буфер, pH-4,5, 100мМ $\text{NaHCO}_3\text{-Na}_2\text{CO}_3\text{+}0,5\text{MNaCl}$ (pH=9,0)+H₂O. Для создания прочной пептидной связи между свободной аминогруппой лиганда и свободной концевой карбоксильной группой спейсера, использовали карбодимид, катализирующий эту реакцию. Стандартная процедура [9] включала следующее: гель промывали разбавленным до 50% и подкисленным до pH-4,5 диоксаном (0,5 л.). Лиганд растворяли (50мк Моль/1мл геля) также в 50%-ном диоксане (pH-4,5). Карбодимид растворяли в воде и доводили pH до 4,5 разбавленным HCl. Концентрацию карбодимида брали из расчета 10мг на 1мл геля. Растворы лиганда, карбодимида и гель смешивали и, контролируя pH, оставляли при комнатной температуре на магнитной мешалке. После 20-часового перемешивания оставшиеся спейсеры блокировали добавлением этаноламина, а затем обильно промывали 50%-ном этанолом и использовавшимися буферами, а также 0,1 M $\text{NaHCO}_3\text{-Na}_2\text{CO}_3$, pH-9,0 + 0,5 M NaCl перед нанесением фермента на аффинный сорбент.

Ферментативную активность в процессе очистки определяли колориметрически по приросту гуанина (по цветной реакции этого основания с реактивом Фолина) [2]. Гуанин, накапливающийся в ходе реакции фосфорилиза, с помощью реактива Фолина дает с ним соединение сине-голубого цвета. Реакцию фосфорилиза проводили при 37°, за единицу ферментативной активности принимали количество фермента, катализирующее 1мк Моль субстрата за 1 мин.

При очистке были использованы: DS-Na – “Сигма” (США), BgCN – активированная сефароза 4В- “Формация”(Швеция), глицерин – “Мерк” (ФРГ).

Результаты и обсуждение. Большинство изученных до настоящего времени ПНФ из различных биологических источников были выделены с помощью многоэтапной очистки, включающей в себя фракционирование сульфатом аммония, хроматографию на ДЭАЭ-целлюлозе и гидроксилapatите с небольшими модификациями. При получении гомогенных препаратов ПНФ из опухолевых и нормальных тканей легких и почек человека были использованы эти и другие подходы к очистке. Схемы очисток приведены в таблицах 1, 2, 3, 4.

В результате очисток были получены препараты ПНФ из опухолевых и нормальных тканей легких и почек человека с удельными активностями: опухоль легкого на гидроксилapatите – 8Е/мг, на аффинной колонке –

Таблица 1. Схема типичной очистки ПНФ из опухолевой ткани легкого человека.

Этапы очистки	Объем, мл	Общая активность	Общий белок, мг	Уд. активность, Е/мг	Выход, %	Степень очистки
Экстракт	75	19,5	510	0,038	100	1,0
Сульфат аммония	27	15,12	113,4	0,13	77,5	3,42
Аффинная колонка	11	1,65	0,275	6	8,46	158
Гидроксил-апатит	1	0,2	0,025	8	1	210

Таблица 2. Схема аффинной очистки ПНФ из опухолевой ткани легкого человека.

Этапы очистки	Объем, мл	Общая активность	Общий белок, мг	Уд. активность, Е/мг	Выход, %	Степень очистки
Экстракт	90	24,3	558	0,059	100	1,0
Сульфат аммония	35,5	15,3	490	0,031	63	0,72
СМ-Sefadex	6,2	5,146	78	0,066	21,2	1,53
Аффинная колонка	10	2	1,3	1,5	8,2	34,9

Таблица 3. Схема аффинной очистки ПНФ из нормальной ткани легкого человека.

Этапы очистки	Объем, мл	Общая активность	Общий белок, мг	Уд. активность, Е/мг	Выход, %	Степень очистки
Экстракт	151	27,18	1510	0,018	100	1,0
Сульфат аммония	62	28,52	731,6	0,039	104,7	2,2
СМ-Sefadex	27	11,6	221,4	0,052	42,6	2,9
Аффинная колонка	9	1,53	0,855	1,79	5,6	99,4

Таблица 4. Схема аффинной очистки ПНФ из опухолевой ткани почек человека.

Этапы очистки	Объем, мл	Общая активность	Общий белок, мг	Уд. активность, Е/мг	Выход, %	Степень очистки
Экстракт	90	22,5	1044	0,021	100	0
Сульфат аммония	38	19	296,4	0,064	84,4	3,04
СМ-Sefadex	7	4,27	56	0,076	18,9	3,6
Аффинная колонка	6	1,5	0,36	4,16	6,6	198

1,5Е/мг, нормальная ткань легкого на аффинной колонке – 1,79Е/мг; опухолевая ткань почек – 4,16Е/мг, нормальная ткань почек – 3,9Е/мг, соответственно субстрат – гуанозин. Как видно из табл. 1, 2, 3 – при использовании такой очистки удалось получить высокий процент выхода обшей

активности – 6,6; 8,46; 5,6 соответственно. Таким образом, биоспецифическая и аффинная хроматография ПНФ из опухолевой и нормальной тканей легкого и почек человека на колонке с сефарозой, иммобилизованной лигандом 9 (p-аминобензил) гипоксантином оказалась высокоэффективной. Кроме того, аффинный гель можно использовать многократно, без видимых потерь специфичности. Аффинный лиганд - 9 (p-аминобензил) гипоксантин является аналогом инозина и конкурентно ингибирует фермент с $K_i = 2 \times 10^{-4} \text{M}$. Бензильная группа иммобилизованного ингибитора эффективно связывается в том участке активного центра, с которым обычно связывается рибоза и дезоксирибоза. В отсутствие фосфатных ионов ПНФ настолько хорошо связывается с аффинным гелем, что выдерживает промывку колонки буфером с очень высокой молярностью, содержащим свыше 0,5M NaCl. При этом элюируются неспецифически связанные белки.

В процессе очисток активность определяли I методом, субстрат – гуанозин.

Удельная активность ПНФ из нормальной ткани почек человека составляла 3,9 Е/мг.

Активное участие ингибиторов ПНФ при целом ряде патологий, в том числе и опухолевых, указывает на важность и перспективность исследований как самого фермента, так и соединений, воздействующих на его активность. Эти соединения, обладающие химиотерапевтическим действием, должны быть высокоспецифичны и метаболически инертны. Рассчитано, что для ингибирования активности ПНФ на 99,9% требуется биологически активный ингибитор с величиной $K_i = 10^{-8} \text{M}$ [13]. Однако лучшие биологически активные ПНФ-ингибиторы, известные на данный момент, имеют величину K_i только в пределах 10^{-7}M . Именно для продолжения исследований по взаимодействию чистых ферментных препаратов с потенциальными его ингибиторами была предпринята эта работа, в частности из опухолевых тканей человека.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ананьев А.В., Акопян Ж.И.* Журнал экспериментальной и клинической медицины АН Арм.ССР, 29, 3, 266-273, 1989.
2. *Ahmad S.J., Pritchard R.H.* Mol. Genet., 104, 351-359, 1969.
3. *Edwards Y.H., Edwards P.A., Hopkinson D.A.* FEBS letters, 3, 235-244, 1973.
4. *Lewis A.S., Lowy B.A.* J. Biol. Chem. 254, 19, 9927-9932, 1979.
5. *Ling F., Inuo Y., and Rimura A.* Process Biochem., 29, 355-361, 1994.
6. *Luic M., Koellner G., Shugar D., Bzowska A.* Acta Cryst D 57 (Part 1), 30-36, 2001.
7. *Martin D., W., Jr.* In: Ann. Drev. Biochem., 50, 351-356, 1981.
8. *Osborne W.R.,* J. Biol. Chem. 255, 7089-7092, 1980.
9. *Porter D.J.,* J. Biol. Chem. 267, 7342-7351, 1992.
10. *Savage B., Spenser N.,* Biochemistry, 15,20, 4451-4457, 1976.
11. *Savage B., Spenser N.,* Biochemistry, 179, 21-27, 1979.
12. *Stoekler J.D., Ealick S.E., Bugg C.E., Parks R.E.,* Feder. Prcc., 45, 12, 2773, 1986.
13. *Stoekler J.D., Poirot A.F., and others,* Biochemistry 36, 11749-1175, 1997.

ОРИЕНТАЦИОННАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ НЕЙРОНОВ ЛАТЕРАЛЬНОГО КОЛЕНЧАТОГО ТЕЛА КОШКИ

А.А. ЭКИМЯН, Д.К. ХАЧВАНКЯН, Л.В. МАРТИРОСЯН, Г.А. ОРБЕЛЯН,
К.Э. ПОГОСЯН, Б.А. АРУТЮНЯН-КОЗАК

Институт прикладных проблем физики НАН Армении, 375014, Ереван

На бодрствующих кошках с претригеминальным сечением ствола мозга были исследованы особенности ориентационночувствительных нейронов латерального колленчатого тела (ЛКТ). Из исследованных 86 нейронов 38 проявляли ориентационную чувствительность на предъявление разных ориентаций контура и направления движения зрительного стимула. Опыты показали, что около половины (44%) нейронов этой группы реагирует на изменение ориентации стимула не количественно, а качественно, соответственно меняя характеристику всего паттерна ответа на данную ориентацию. Такая особенность нейронов ЛКТ указывает на то, что они обладают сложным, комплексным механизмом дифференциации ориентации предметов в поле зрения.

Գլխուղեղի բնի պրետրիգեմինալ հատումով ցավազրկված կատուների մոտ ուսումնասիրվել են կողմնային ծնկաձև մարմնի (ԿԾՄ) տեսազգայուն նեյրոնների պատասխանները տեսադաշտում ներկայացված տարբեր անկյան տակ շարժվող զրգռիչներին: Փորձերը ցույց են տվել, որ հետազոտված 86 նեյրոններից 38-ը օժտված են զրգռիչի շարժման անկյունը տարբերակելու հատկությամբ (օրինակացիոն զգայունություն): Համաձայն ներկայացված փորձերի արդյունքների, այս նեյրոնների մոտ (44%) օրինակացիոն զգայունությունը նեյրոնի պատասխաններում արտահայտվում է ոչ միայն քանակական, այլև որակական փոփոխություններով: Այսպիսով, ԿԾՄ-ի նեյրոնները, ամենայն հավանականությամբ, օժտված են տարբերակման բարդ կոմպլեքսային մեխանիզմներով, որոնք հնարավորություն են տալիս նրան որոշելու առարկաների ճշգրիտ տեղադրությունը տեսողական դաշտում:

On pretrigeminal unanesthetized cats the orientation sensitivity of LGN neurons was investigated. The results of experiments showed that 38 neurons of 86 investigated revealed orientation sensitivity reacting differently to different orientation of moving stimuli through its receptive field. Nearly half (44%) of orientation sensitive LGN neurons reacted to different orientations of visual stimulus movement by changing their responses not only quantitatively, but also qualitatively. Thus, the neurophysiological mechanisms of visually sensitive neurons specialized in orientation perception processes appeared to be more complex.

Нейрон - рецептивное поле - ориентационная чувствительность

В начале 60-х годов Хюбел и Визел [3], изучая особенности нейронов зрительной коры, обнаружили группу нейронов, способных дифференцировать ориентацию расположения контуров зрительного стимула в рецептивном поле (РП) нейрона. Впоследствии ряд авторов подтвердил это наблюдение [4-8]. В настоящее время ориентационная чувствительность зрительно-чувствительных нейронов, наряду с дирекциональной чувствительностью, рассматривается как один из основных факторов, обеспечивающих детекторные функции нейрона в процессе зрительного восприятия. Естественно, исследователей интересовала проблема нейрофизиологических механизмов формирования ориентационной

чувствительности зрительного нейрона. Хюбел и Визел [3] в свое время представили концепцию, согласно которой ориентационная чувствительность коркового зрительно-чувствительного нейрона образуется благодаря конвергенции РП нейронов латерального колленчатого тела (ЛКТ), имеющих ON и OFF центры, на один и тот же нейрон зрительной коры. При этом исследователи исходили из существующего тогда положения, что нейроны ЛКТ не обладают ориентационной чувствительностью. Однако исследования, проведенные в последнее время, указывают на то, что нейроны ЛКТ также обладают способностью отличать ориентацию контура зрительного стимула, расположенного в РП нейрона [7, 8]. Согласно приведенным данным [7, 8], некоторые нейроны ЛКТ проявляют оптимальный ответ на определенную ориентацию зрительного стимула в РП нейрона и его движение по РП под определенным углом. Более того, Томпсон с соавт. [8] доказали, что ориентационная чувствительность нейронов ЛКТ не опосредована влиянием зрительной коры, так как эта особенность нейрона сохраняется и после удаления зрительной коры. Результаты наших опытов подтверждают данные вышеуказанных авторов о присутствии ориентационно-чувствительных нейронов в ЛКТ кошки. Оказалось, что 38 нейронов из 86 изученных проявляют способность отличать угол направления движения зрительного стимула, а также угол смещения контура стационарного зрительного стимула в РП исследуемого нейрона. Результаты наших опытов выявили также, что некоторые нейроны ЛКТ обеспечивают информацию об ориентации зрительного стимула в РП нейрона не оптимальным ответом (увеличением числа спайков), а, наоборот, полным торможением ответов на данную конкретную ориентацию или же качественным изменением характеристики ответа нейрона.

Настоящая статья посвящена обсуждению результатов наших исследований, касающихся именно качественных особенностей ориентационно-чувствительных нейронов ЛКТ при предъявлении зрительных стимулов разной ориентации в координатах поля зрения.

Материал и методика. Опыты проводили на взрослых кошках массой 2,5 – 3,5 кг. Под эфирным наркозом производили трахеотомию и фиксирование головы животного в стереотаксическом аппарате. Болевую чувствительность устраняли при помощи претригеминального сечения ствола мозга [9]. Животных обездвигивали дитилином (7 мг/кг) и переводили на искусственное дыхание (21/мин). Левое полушарие обнажали над проекционной областью ЛКТ и после удаления твердой мозговой оболочки поверхность мозга заливали воском во избежание пульсации. Зрачки расширяли 0,1%-ным раствором атропина, роговицы покрывали контактными линзами с диоптрической силой, равной 0, для защиты от высыхания. Температуру тела поддерживали в пределах 37°–38° электрической грелкой. Состояние животного контролировали по показателям ЭЭГ и ЭКГ. Артериальное давление, измеряемое в бедренной артерии при помощи манометра, составляло 90–110 мм рт.ст. Электрическую активность одиночных нейронов отводили посредством вольфрамовых микроэлектродов [2] через 3–4 ч после прекращения эфирного наркоза. Границы РП одиночных нейронов определяли на экране периметра, помещенного на расстоянии 1 м от удаленных точек глаза. Расположение *area centralis* проецировали на экран по методу Фернальда и Чейза [1]. В качестве зрительных стимулов применяли светлые и темные пятна и полосы разной величины, стационарно мерцающие и движущиеся со скоростью 40 – 60°/сек. Освещенность светлых зрительных стимулов составляла 8 лк на фоне 2 лк, темных – 2 лк на фоне 8 лк. Таким образом сохранялся

постоянный контраст стимулов с фоновым освещением. Угол ориентации контура зрительного стимула в РП, а также угол движения стимула по РП определяли при помощи системы вращающейся призмы и зеркал с точностью $\pm 1^\circ$. В конце опыта производили коагуляцию точки местонахождения кончика электрода, после чего мозг перфузировали 10%-ным раствором формалина. Локализацию места отведения проверяли гистологически на срезах толщиной 30 – 40 мкм.

Результаты и обсуждение. Ориентационную чувствительность нейронов ЛКТ исследовали как стационарными, так и движущимися зрительными стимулами разной формы и величины, расположенными под разными углами в РП нейрона. В представленной серии опытов изучали сравнительную картину ответов нейрона на движущиеся по разным ориентациям (по поверхности РП) светлые и темные пятна ($3^\circ - 9^\circ$), а также светлые и темные полосы ($5^\circ \times 1^\circ$, $11^\circ \times 2^\circ$, $30^\circ \times 1^\circ$).

В начале опыта тщательно определяли координаты РП нейрона в поле зрения, его величину, контуры и точное расположение центра РП. Угловые величины ориентации зрительных стимулов определяли по отношению к горизонтальной оси РП. Оказалось, что большинство (56%) нейронов ЛКТ не чувствительны к изменению ориентации зрительных стимулов в РП, а у 44% исследованных нейронов наблюдалась четкая дифференциация ответов в зависимости от того, под каким углом движется по РП зрительный стимул или под каким углом расположен контур стационарного стимула в РП. Однако, на наш взгляд, самым интересным является тот факт, что у некоторых ориентационночувствительных нейронов дифференциация угла движения стимула проявляется качественным изменением ответа. До настоящего времени все исследователи, изучающие ориентационную чувствительность, основывались на количественном анализе в ответах нейронов, причем предпочитаемой ориентацией считалась та, при которой вызывалось максимальное количество разрядов клетки.

Наши опыты показывают, что информация об ориентации стимула в РП может быть выражена не только увеличением или уменьшением числа разрядов в ответе нейрона, но и качественным изменением характеристик ответа. На рис. 1 приведен пример ответов одного из таких нейронов, который

отвечает недирекциональным типом ответа на четыре ориентации (0° , 45° , 90° , 135°) движения светлых (А – Г) и темных (Д – З) круглых зрительных стимулов величиной 9° . Как видно из рисунка, на все ориентации движущегося стимула нейрон отвечает однотипно (недирекционный ответ), кроме движения светлого стимула под углом 45° (рис. 1 В), где ответ заторможен и число разрядов с короткими меж-

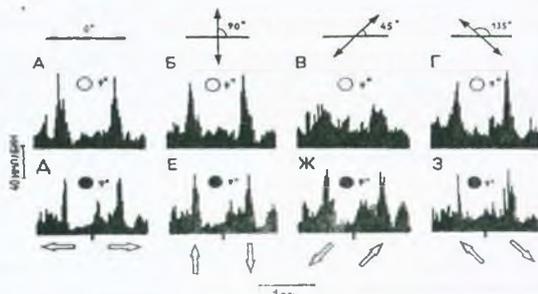


Рис. 1. ПСТГ ответов нейрона в ЛКТ на различные ориентации движения светлых и темных стимулов по РП. А – Г – ответы нейрона на движение светлого пятна 9° по горизонтальной оси РП (А), по вертикальной оси РП (Б) и направлениях движения под углами 45° (В) и 135° (Г). Д – З – ПСТГ ответов того же нейрона на движение темного пятна 9° по тем же ориентациям движения.

По оси абсцисс – время раздражения (2 сек), по оси ординат – число импульсов в бине. Ширина бина – 4 мсек. Стрелки под гистограммами указывают направление движения стимулов.

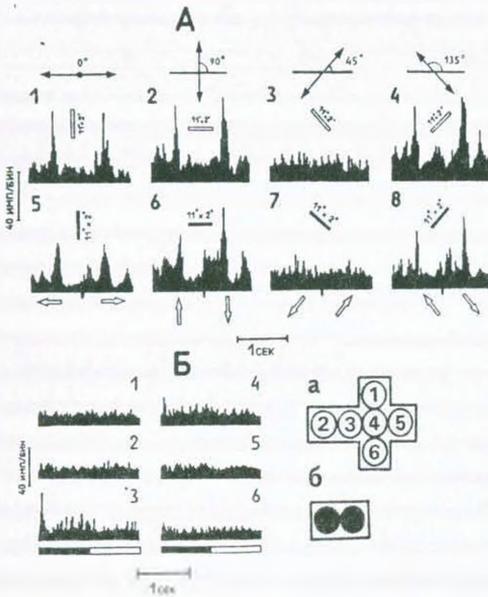


Рис. 2 ПСТГ ответов нейрона, представленного на рис.1, на разные ориентации движения светлых и темных полосок по РП. А 1 – 4 – ответы нейрона на движение светлой полосы $11 \times 2'$ в горизонтальном (1), вертикальном (2) и наклонных направлениях движения под углом $45'$ (3) и $135'$ (4). А 5 – 8 – ПСТГ ответов того же нейрона на движение темной полосы $11 \times 2'$ по тем же ориентациям движения. Б 1 – 6 – ответы нейрона на стационарный мерцающий стимул в тест-зонах по поверхности РП. а – схема РП, номера в кружках указывают расположение тест-зон, б – схема функциональной организации РП. Темная полоса под гистограммами указывает фазу выключения света, светлая – фазу включения света. Остальные обозначения те же, что на рис. 1.

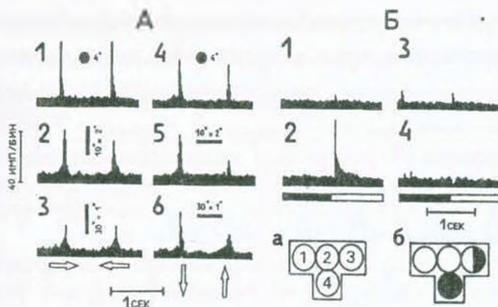


Рис. 3. ПСТГ ответов нейрона на различные ориентации движения светлых и темных стимулов по РП (А) и распределение ответов на стационарный стимул по поверхности РП (Б). А 1 – 3 – ответы нейрона на движение темного пятна 4 и темных полосок ($10 \times 2'$ и $30 \times 1'$) по горизонтальной оси РП. А 4 – 6 – ответы того же нейрона на движение тех же стимулов по вертикальной оси РП. Б – распределение ответов нейрона на стационарный зрительный стимул по поверхности РП. Б 1 – 4 – ответы нейрона на стационарный мерцающий стимул по поверхности РП. а – схема РП, кружки показывают тест-зоны РП, б – схема функциональной организации РП. Остальные обозначения те же, что на рис. 1 и 2.

импульсными интервалами резко уменьшено. Более того, эта особенность нейрона наглядно выявляется при применении прямоугольных полос величиной $11 \times 2'$. На рис.2 представлены ответы того же нейрона на движение светлой и темной полосок на разные ориентации движения. Как видно из рис., ответ полностью отсутствует при движении стимулов под углом $45'$ (рис.2 А 3, 7), тогда как на другие ориентации движения зрительного стимула наблюдается интенсивный недирекциональный ответ (рис. 2 А 1, 2, 4-6, 8). Подробное изучение пространственной организации РП данного нейрона выявило гомогенную OFF структуру (рис.2 Б 1-6, б). Другой нейрон, представленный на рис.3, проявляет, помимо количественных, четкие качественные изменения в характере ответов на изменение ориентации движения. Как видно из рисунка, изменение угла движения от 0° на 90° приводит к некоторому торможению ответов (рис.3 А 3, б), но, что самое главное, недирекциональный ответ нейрона на движение темных полосок $10 \times 2'$ и $30 \times 1'$ превращается в четкий дирекциональный ответ с предпочитаемым направлением сверху вниз (рис. 3 А 5, 6). Изучение пространственной организации РП этого нейрона выявило гетерогенную организацию с

ON, OFF и ON-OFF элементами и сильным ON разрядным центром.

Таким образом, представленные данные указывают на то, что специализированные ориентационночувствительные нейроны ЛКТ, помимо нейрофизиологических механизмов, обеспечивающих количественные изменения в реакции нейрона на разные ориентации зрительного стимула в РП, проявляют также способность дифференцировать ориентацию зрительного стимула путем качественного изменения ответов. Полученные данные подтверждают факт существования ориентационночувствительных нейронов в ЛКТ, что подтверждает концепцию Томпсона с соавт. [8] о том, что ориентационночувствительные нейроны, кроме зрительной коры [5], наблюдаются также в подкорковых зрительных центрах, в частности в ЛКТ. В последнее время данные, представленные Тавазуа и Ридом [7] указывают на то, что ориентационная чувствительность нейронов ЛКТ обусловлена главным образом определенной конвергенцией ганглиозных клеток сетчатки на нейроны ЛКТ. Однако все предыдущие авторы, исследовавшие ориентационную чувствительность зрительных нейронов, определяли эту особенность нейрона чисто количественно, сравнивая число разрядов нейрона на предъявление зрительных стимулов разной ориентации. Результаты наших опытов четко указывают на то, что информация об изменении ориентации зрительного стимула в координатах поля зрения может формироваться путем качественных изменений в паттернах ответов зрительно чувствительного нейрона. Оказалось, что нейроны ЛКТ обладают способностью формировать информацию об ориентации зрительного стимула в поле зрения путем торможения ответов на определенную конкретную ориентацию. Более того, некоторые нейроны могут трансформировать недирекциональный ответ в дирекциональный при определенной ориентации движения зрительного стимула. Таким образом, оказалось, что нейроны ЛКТ обладают довольно сложным, комплексным механизмом формирования дифференциации и уточнения угла расположения (ориентация) контура зрительного стимула в координатах поля зрения. Такая способность нейронов в ЛКТ безусловно указывает на серьезную аналитическую роль этого подкоркового центра в процессах центральной обработки зрительной информации, формирующих процесс восприятия образов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Fernald R., Chase R. *Vision Res.*, 11, 1, 95–96, 1971.
2. Hubel D.H. *Science*, 125, 3247, 549–550, 1957.
3. Hubel D.H., Wiesel T.N. *J. Physiol.*, 160, 1, 106–154, 1962.
4. Heggelund P., Albus K. *Vision Res.*, 18, 1067–1071, 1978.
5. Heggelund P. *J. Physiol.*, 373, 277–292, 1986.
6. Palmer L.A., Davis T.L. *J. Neurophysiol.*, 46, 260–276, 1981.
7. Tavazie S.F. a. Reid R.C. *Nature Neurosci.*, 3, 608–616, 2000.
8. Thompson K.G., Leventhal A.G., Zhou Y., Liu D. *Vision Neurosci.*, 11, 939–951, 1994.
9. Zernicki B. *Brain Res.*, 9, 1–14, 1968.

Поступила 29.III.2002

ХАРАКТЕРИСТИКА НОВЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ БАКТЕРИЙ ДЛЯ ИНСЕКТИЦИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Ж.Х. ОРМАНЯН, П.Е. ТАТЕВОСЯН, М.А. КИНОСЯН, Э.К. АФРИКЯН

Республиканский Центр депонирования микробов НАН Армении, 378510, г.Абовян

Проведен микробиологический анализ 82 насекомых из различных отрядов, собранных из различных экологических регионов мира. Результаты анализов показали более обильную энтомопатогенную микрофлору образцов из Армении, представленную аэробными спорообразующими бактериями. Изучено энтомопатогенное действие 55 штаммов *Bacillus thuringiensis*, 74 штаммов *Bacillus sphaericus* и 118 штаммов неидентифицированных культур бацилл. Большая часть штаммов была выделена из мертвых насекомых *Coleoptera*, *Heteroptera*, *Lepidoptera*, собранных в Армении.

Высокая инсектицидная активность культур была установлена против личинок *Leptinotarsa decemlineata* Say., *Pieris brassicae* L., *Pieris rapae* L., *Plutella maculipennis* Curt., *Hyponomeuta padellus* L., *Recurvaria nanella* Hb. К испытанным 8 видам комаров *Anopheles*, *Aedes*, *Culex*, *Uranotaenia* обнаружен 31 новый штамм *B. thuringiensis* и *B. sphaericus* с высокой москитоцидной активностью.

Վատարվել է միջատների 82 նմուշների հետազոտություն տարբեր կարգերից, որոնք հավաքված էին աշխարհի տարբեր եկոլոգիական շրջաններից: Վերլուծության արդյունքները ցույց տվեցին, որ ավելի առատ ենթոմպաթոգեն միկրոֆլորա նկատվում է Հայաստանից ստացված նմուշներում, որը ներկայացված է աերոբ սպորառաջացնող բակտերիաներով: Հետազոտվել է *Bacillus thuringiensis*-ի 55 շտամի, *Bacillus sphaericus*-ի 74 շտամի և չիդենտիֆիկացված բացիլների 118 շտամի ենթոմպաթոգեն ազդեցությունը: Շտամների մեծամասնությունը անջատվել էր հետևյալ մահացած միջատներից՝ *Coleoptera*, *Heteroptera*, *Lepidoptera*, որոնք հավաքվել էին Հայաստանում:

Հաստատվել է հետազոտված կուլտուրաների բարձր միջատասպան ակտիվություն հետևյալ միջատների թրթուրների դեմ *Leptinotarsa decemlineata* Say., *Pieris brassicae* L., *Pieris rapae* L., *Plutella maculipennis* Curt., *Hyponomeuta padellus* L., *Recurvaria nanella* Hb.: Փորձարկված *Anopheles*, *Aedes*, *Culex*, *Uranotaenia* մոծակների 8 տեսակների նկատմամբ հաստատվել են 31 նոր, բարձր մոծակասպան ակտիվությամբ *B. thuringiensis*-ի և *B. sphaericus*-ի շտամներ:

The microbiological analysis of 82 specimens of insects of various orders, collected from different ecological regions all over the world, have been carried out. The samples analysed from Armenia revealed more abundant entomopathogenous microflora represented by aerobic spore-forming bacteria. As the result of researches 55 strains of *Bacillus thuringiensis*, 74 strains of *Bacillus sphaericus* and 118 strains of non-identified cultures of bacilli have been isolated and studied for entomopathogenous action. The most part of the strains have been isolated from the dead insects of *Coleoptera*, *Heteroptera*, *Lepidoptera* collected from Armenia.

High insecticide activity among the cultures tested has been established against the larvae of *Leptinotarsa decemlineata* Say., *Pieris brassicae* L., *Pieris rapae* L., *Plutella maculipennis* Curt., *Hyponomeuta padellus* L., *Recurvaria nanella* Hb., and eight species of mosquitoes *Anopheles*, *Aedes*, *Culex*, *Uranotaenia*. They have revealed 31 new strain of *B. thuringiensis* and *B. sphaericus* with high mosquitoicide activity.

Энтомопатогенные бациллы - ларвициды - колорадский жук

Идея использования микроорганизмов против вредоносных насекомых возникла на заре развития микробиологии. Наблюдения над эпизоотиями у насекомых и выявление микрорганйзмов - возбудителей этих инфекций -

явились основой работ по использованию микроорганизмов для борьбы с вредоносными насекомыми.

Микробиологический метод охватывает использование против насекомых микроскопических нематод, простейших, грибов, бактерий, риккетсий и вирусов. Однако практическое применение до настоящего времени нашли в основном бактерии, в особенности спорообразующие. В настоящее время они являются наиболее признанной и перспективной группой энтомоцидных микроорганизмов. Особый интерес вызывают виды, образующие специфические энтомоцидные токсины.

Представители энтомоцидных бактерий *Bacillus thuringiensis* и *Bacillus sphaericus* сейчас широко используются для борьбы с вредителями растений - чешуекрылых, двукрылых, жесткокрылых, прямокрылых и др. [12]. Наиболее перспективные из них явились основой для производства микробиологических средств борьбы с вредными насекомыми [2, 8, 10]. Несмотря на накопленный в микробиологической литературе большой объем исследований по энтомоцидным спорообразующим бактериям, интерес к ним не пропадает до наших дней [4, 6, 9, 11].

В результате многолетних работ Института микробиологии и Республиканского Центра депонирования микробов (РЦДМ) НАН Армении выделено и изучено большое число энтомопатогенных микроорганизмов, в особенности спорообразующих бацилл-продуцентов инсектицидных токсинов. В настоящее время в РЦДМ сохраняется обширная коллекция (более 2000 штаммов) энтомоцидных бацилл, выделенных из погибших насекомых и других субстратов различных регионов мира. Большинство выделенных штаммов идентифицированы как представители *B. thuringiensis* и *B. sphaericus*, продуцирующих специфические энтомоцидные кристаллы [7].

Целью нашей работы явилось изучение экологии энтомоцидных бацилл в разных отрядах насекомых из разных регионов мира, с поиском новых перспективных штаммов, вирулентных против колорадского жука, кровососущих комаров и вредителей овощных, плодовых культур.

Учитывая анализ насекомых, отражающих большие эколого-географические условия их обитания, нами была поставлена задача выявления биоразнообразия энтомопатогенных спорообразующих бактерий как ведущей группы микробов для производства инсектицидных препаратов.

Материал и методика. Объектами исследований служили в основном погибшие насекомые, собранные в Армении (Абовян, Агверан, Анкаван, Бюракан, Веди, Гарни, Гегард, Гукасян, Джрвез, Ерсван, Масис, Нурнус, Птхни, Сараландж, Хосровский лес), а также из Австралии, Вьетнама, Заира, Индонезии - остров Бали и Сулавеси, Китая, Колумбии, Мозамбика, Новой Гвинеи - Соломоновы острова, Сингапура, Средней Азии, Филиппин.

Всего было обследовано 82 образца различных видов насекомых, принадлежащих к отрядам стрекоз (*Odonoptera*), таракановых (*Blattoptera*), богомоловых (*Mantoptera*), палочников (*Phasmoptera*), прямокрылых (*Orthoptera*), полужесткокрылых (*Heteroptera*), жесткокрылых (*Coleoptera*), сетчатокрылых (*Neuroptera*), перепончатокрылых (*Hymenoptera*), двукрылых (*Diptera*), чешуекрылых (*Lepidoptera*).

Для выделения бактерий образцы насекомых после растирания с водой и их последующей пастеризации при температуре 70° в течение 20 мин высевали на поверхность

среды в чашках Петри. Рост бактерий учитывали на 2-3 сутки инкубации при 30°. Культуры разных видов после микроскопии световым микроскопом с фазовым контрастом выделяли и очищали. По изучению инсектицидной активности выделенных новых культур бактерий в отношении различных возрастов личинок и имаго колорадского жука и других листогрызущих вредителей овощных и плодовых культур (капустная белянка, капустная моль, капустная совка, репная белянка, плодовая моль, листовая вертунья), многоядных вредителей (саранчовые, таракановые) проводили по предложенной методике Гара [3].

Инсектицидные свойства новых культур в отношении личинок комаров рода *Anopheles*, *Aedes*, *Culex*, *Uranotaenia* изучали по методу Карпова [5]. Мосkitоцидную активность новых бактериальных культур устанавливали путем инфицирования воды, предназначенной для подопытных личинок, помещенных в химические стаканы емкостью 100мл. Изученную культуру микроорганизма, снятую с поверхности твердой питательной среды, сначала суспендировали в пробирке в 1 мл воды, затем вливали в стакан с 19 мл дихлорированной воды, куда вносили 10 личинок комаров природной популяции, собранных в водоемах районов Армении. В контроле использовали стерильную воду. Температурный режим - 26-27°. Учет погибших личинок проводили в первые часы после поставки опыта и через 24-48 ч.

Результаты и обсуждение. В результате исследований патогенной микрофлоры насекомых, собранных из разных экологических регионов мира, установлено, что из 82 образцов 10-и отрядов насекомых наиболее богатыми патогенной микрофлорой оказались образцы насекомых, собранных в разных экологических нишах Армении. Из общего числа выделенных культур *B. thuringiensis* (55 штаммов), *B. sphaericus* (74 штаммов), *Bacillus sp.* (118 штаммов) на армянскую популяцию приходится 69,2; 78,4; 59,3% соответственно. Наибольшее количество энтомоцидных штаммов, выделенных из образцов представителей отрядов *Coleoptera*, *Heteroptera*, *Lepidoptera*, также относится к армянской популяции (табл. 1).

Представленные данные отражают доминантную бациллярную микрофлору обследованных насекомых. Как показали результаты наших анализов, она представлена *B. thuringiensis*, *B. sphaericus* и группой бацилл, условно объединенных в *Bacillus sp.* Как показывают приведенные данные, указанные группы должны считаться весьма распространенными бактериями и, по-видимому, ведущими энтомопатогенами.

Считаем необходимым подчеркнуть широкое распространение культур *B. sphaericus*, который обнаруживается в большом разнообразии. В ряде случаев эта группа бацилл обнаруживалась в преобладающем количестве, как ведущий компонент микрофлоры.

В процессе выделения чистых культур *B. thuringiensis* особое внимание обращалось на форму кристаллоидных эндотоксинов. Установлено, что из разных форм кристаллов наиболее распространенными оказались шаровидные, округлые (22 штамма) и ромбовидные (13 штаммов). Установлено, что формы кристаллов могут служить важным дополнительным признаком при поиске энтомоцидных штаммов бацилл с высокими токсичными свойствами. Большой фактический материал, опубликованный по данному вопросу, подтверждает наличие коррелятивной зависимости между формой кристаллоидных токсинов (эндотоксина) и спецификой их инсектицидного действия. Так, как правило, ромбовидные кристаллы определяют выраженную активность их к чешуекрылым. Округлые и нерегулярные

кристаллоподобные образования в основном проявляют москитоцидное действие (*ssp. israelensis*). Квадратные или прямоугольные (цилиндрические) кристаллы определяют инсектицидное действие к *Coleoptera*, в частности к личинкам колорадского жука (*ssp. tenebrionis, sandiego*).

В этой связи в табл. 1 представлена характеристика морфологии кристаллов, дающая представление о природе выделенных штаммов.

Таблица 1. Распространение энтомопатогенных бацилл в микрофлоре различных насекомых

Отряды насекомых	Происхождение	Число обследов. образцов	Дополнительные группы бацилл				
			<i>B. thuringiensis</i> с			BS	B.sp.
			ромб.кр.	окр.кр.	квадр.кр.		
<i>Odonoptera</i>	Индонезия	1	-	-	-	-	1
	Филлипины	1	1	-	-	-	1
<i>Blattoptera</i>	Армения	2	-	-	-	3	4
	Колумбия	1	-	-	-	3	2
<i>Mantoptera</i>	Армения	2	1	3	-	1	2
<i>Phasmoptera</i>	Австралия	2	-	3	-	-	-
	Новая Гвинея	5	-	2	2	2	6
<i>Orthoptera-Saltatoria</i>	Армения	2	-	2	-	1	7
	Филиппины	1	-	-	-	-	2
<i>Heteroptera-Hemiptera</i>	Армения	6	1	1	1	1	7
<i>Coleoptera</i>	Армения	19	9	5	-	29	23
	Заир	1	-	1	-	1	3
	Средняя Азия	1	-	1	-	1	3
<i>Neuroptera</i>	Армения	10	4	1	1	7	9
<i>Diptera</i>	Армения	1	-	-	-	8	3
<i>Lepidoptera</i>	Армения	11	2	5	2	8	15
	Вьетнам	1	-	-	-	-	1
	Индонезия	6	1	2	-	2	12
	Китай	1	-	1	-	1	1
	Мозамбик	1	-	-	-	-	2
	Новая Гвинея	1	2	-	-	-	-
	Сингапур	1	-	-	-	-	2
	Филиппины	5	1	-	-	7	12
Итого		82	55			74	118

Условные сокращения: BS - *B. sphaericus*, B.sp. - *Bacillus sp.*; ромб.кр. - ромбовидные кристаллы, окр. кр. - округлые кристаллы, квадр. кр. - квадратные и прямоугольные кристаллы.

Колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) - один из опаснейших вредителей картофеля, баклажанов, томатов, перца, табака и других культур семейства пасленовых. Для борьбы с колорадским жуком в основном используется экологически небезопасный химический метод. Это вызывает необходимость настойчивых поисков альтернативных средств защиты растений, в том числе микробиологического метода борьбы с вредителями, с

использованием спорообразующих бактерий. В этой связи нами проводились исследования по изучению энтомоцидной активности выделенных новых штаммов спорообразующих культур *B. thuringiensis*, *B. sphaericus* и новых видов разновидностей бацилл к колорадскому жуку.

Источником выделения новых штаммов оказались 10 отрядов мертвых насекомых, собранных в разных регионах мира (Австралия, Заир, Индонезия - остров Сулавеси, Китай, Колумбия, Новая Гвинея, Соломоновы острова, Средняя Азия, Филиппины).

Тест-объектом служили личинки младших (I-II) и старших (III-IV) возрастов, а также имаго колорадского жука. Была изучена инсектицидная активность 107 новых штаммов. Культуры выращивались на жидкой рыбопептонной среде до полной споруляции. В испытаниях применялись суспензии с титром 1,5-2 млн спор/мл.

В результате исследований установлено, что из испытанных 107 штаммов по отношению к личинкам младших возрастов колорадского жука вирулентными оказались штаммы *B. thuringiensis* 328-1, 322-1, 251-1, 27-2-1 с ромбовидными кристаллами. 100%-ная гибель личинок младших возрастов наблюдалась в течение 7 дней (табл. 2). Личинки же старших возрастов (III-IV) и имаго колорадского жука к испытанным штаммам в течение 15 дней не проявили признаков восприимчивости к использованным штаммам.

Таблица 2. Инсектицидное действие новых штаммов энтомопатогенных бацилл

Штаммы, происхождение	Тест-объект	Характер действия		
		Москито- цидный	На личинок колорадского жука	На подопытных насекомых
<i>B. thuringiensis</i> 430-1 (Австралия), 363-1, 71-1 (Армения), 329-2 (Китай), 427-1 (Бразилия)	<i>Aedes s.cuspis</i> , <i>Anopheles maculipennis</i> , <i>A. claviger</i> , <i>Culex pipiens</i> , <i>C. modestus</i> , <i>C. theileri</i> , <i>C. territans</i> , <i>C. hortensis</i> , <i>Uranotaenia unguiculata</i>	Гибель личинок в течение 10-60 мин	-	-
<i>B. sphaericus</i> 381-1-1, 338-1, 1-1 (Армения), 335-2 (Филиппины)		Гибель личинок спустя 15-24 часа	-	-
<i>B. thuringiensis</i> 328-1 (Новая Гвинея), 251-1, 27-2-1 (Армения), 322-1 (Средняя Азия)	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say.	-	Гибель личинок младших возрастов в течение 3-7 дней	-
<i>B. thuringiensis</i> 328-1 (Новая Гвинея), 71-1, 340-1 (Армения)	<i>Pieris brassicae</i> L., <i>P. rapae</i> L., <i>Plutella maculipennis</i> Curt., <i>Hyponomeuta podellus</i> L., <i>Recurvaria nanella</i> L.	-	-	Гибель в течение 2-3 дней

В последние годы на территории Армении возобновились вспышки популяций кровососущих комаров разных видов, принадлежащих к родам *Anopheles*, *Aedes*, *Culex* и *Uranotaenia*. Среди обнаруженных девяти видов более опасным является вид *Anopheles maculipennis*, являющийся переносчиком и распространителем возбудителя малярии. Метод борьбы против комаров до наших дней в основном химический, отрицательное последствие которого хорошо известно. Безопасным для человека и окружающей среды способом борьбы является биологический метод и среди них главный - микробиологический.

Целью наших исследований явилось изучение москитоцидного действия новых перспективных штаммов на личинки комаров девяти видов, выявленных во временных водоемах Эчмиадзинского, Октемберянского, Армавирского, Араратского и Массисского районов Армении. Изучению подверглись 119 новых штаммов *B. thuringiensis* (58 штаммов), *B. sphaericus* (52 штамма) и *Bacillus sp.* (9 штаммов). Культуры бактерий выращивались на рыбопептонной жидкой среде до полного высыпания спор. В опытах применялись суспензии с титром 180-220 тыс. спор/мл.

В результате испытаний установлено, что к личинкам комаров сильное москитоцидное действие проявили штаммы 430-1, 71-1, 363-1, 329-2, 427-1, принадлежащие к *B. thuringiensis* с шаровидными кристаллами. При этом 100%-ная гибель личинок наблюдалась в течение 10-60 минут. Таким образом, в наших исследованиях подчеркивается корреляция между токсичностью штаммов *B. thuringiensis* и формой образуемых ими кристаллических эндотоксинов (табл. 2).

Из испытанных штаммов *B. sphaericus* к личинкам комаров вирулентными оказались штаммы 381-1-1, 1-1, 338-1 и 335-2. При этом 100%-ная гибель личинок по сравнению с *B. thuringiensis* наблюдалась гораздо дольше - в течение 15-24 час. Испытанные штаммы *Bacillus sp.* по отношению к личинкам комаров москитоцидного действия не проявили в течение нескольких суток.

Для изучения спектра действия новых перспективных штаммов тест-объектами служили листогрызущие вредители овощных (капустная белянка, капустная моль, капустная совка, репная белянка), плодовых (плодовая моль, листовая вертунья) культур, а также многоядных вредителей (саранчовые и черный таракан).

Изучена энтомоцидная активность ряда перспективных новых штаммов *B. thuringiensis*, *B. sphaericus* и *Bacillus sp.* к упомянутым выше насекомым.

В результате исследований установлено, что по отношению к отобранным насекомым энтомоцидной активностью обладают только штаммы *B. thuringiensis*. Из испытанных штаммов своей высокой активностью и спектром действия выделяются штаммы 71-1, 328-1 и 340-1, при действии которых в течение 2-3 дней наблюдается 100%-ная гибель гусениц капустной белянки, капустной моли, репной белянки, плодовой моли и листовой вертуньи (табл. 2).

Устойчивыми к действию изучаемых штаммов оказались капустная совка, саранчовые и черный таракан.

Обобщая полученные результаты, можно заключить, что

энтомопатогенные бациллы *B. thuringiensis*, *B. sphaericus* и родственные им виды широко распространены в микрофлоре насекомых, составляя в павших особях ее ведущий компонент. Обнаруживается их большое разнообразие, что должно явиться основой дальнейших экологических исследований для получения новых перспективных штаммов для производства высокоэффективных бактериальных инсектицидов против особо опасных вредоносных насекомых.

ЛИТЕРАТУРА

1. Африкян Э.К. Энтомопатогенные бактерии и их значение. Изд. АН Арм. ССР, Ереван, 9-25, 1973.
2. Африкян Э.К. Успехи микробиологии. 10, 142-172, М., Наука, 1975.
3. Гар К.А. Методы испытания токсичности и эффективности инсектицидов. Изд. СХЛ, М., 1963.
4. Калмыкова Г.В., Бурцева Л.И., Юдина Т.Г. Микробиология, 64, 4, 461-468, 1995.
5. Карпов Э.Г., Игнатъев В.И., Попов А.И. Методические рекомендации по изучению микроорганизмов-регуляторов численности опасных насекомых и клещей. М., 1984.
6. Мельникова И.Б., Акимова М.Л., Лин Фу и др. Биотехнология, 1, 17-22, 1996.
7. Орманян Ж.Х., Татевосян П.Е., Киносян М.А., Африкян Э.К. "Новые энтомопатогенные бациллы для производства бактериальных инсектицидов. Конверсионный потенциал Армении и программы МНТЦ". Международный семинар, Ереван, 2-7 октября 2000г.
8. Сб. науч. тр. ВАСХНИЛ СО. Энтомопатогенные бактерии и их роль в защите растений. 136, Новосибирск, 1987.
9. Солонцов И.Л., Юдина Т.Г. Микробиология, 65, 2, 235-240, 1996.
10. Чилингарян В.А., Орманян Ж.Х., Казарян Б.К. Биолог. журн. Армении, 33, 4, 403-415, 1980.
11. Юдина Т.Г., Бурцева Л.И. Микробиология, 66, 1, 25-31, 1997.
12. Hofte V.H., Whiteley H., Microb., Rev., 53, 2, 242-255, 1989.

Поступила 20.V.2003

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ НЕСИМБИОТИЧЕСКИХ АЗОТФИКСАТОРОВ В КОРНЕВОЙ ЗОНЕ БОБОВЫХ РАСТЕНИЙ

В.Г. НИКОГОСЯН, И.Б. БАГДАСАРЯН

Институт микробиологии НАН Армении, 378510, Абовян

Изучены несимбиотические азотфиксирующие микроорганизмы из корневой зоны бобовых растений, произрастающих в различных районах Армении. Выявлено, что в ризосфере, ризоплане, а также в стерильных клубеньках люцерны и клевера *Azotobacter* имеет большое распространение. Показано также, что корни пшеницы, как и бобовых растений являются благоприятной средой для развития различных несимбиотических азотфиксаторов.

Աւսումնասիրվել են Հայաստանի տարբեր վայրերում աճող թիթեռնածաղկավոր բույսերի արմատային գոնայի ոչ սիմբիոտիկ ազոտֆիքսող մանրէները: Պարզվել է, որ փորձարկված առվույտի և երեքնուկի ռիզոսֆերայում, ռիզոպլանում, ինչպես նաև ստերիլ պալարներում *Azotobacter*-ը մեծ տարածում ունի: Ցույց է տրվում, որ ինչպես ցորենի, այնպես էլ թիթեռնածաղկավոր բույսերի արմատները նպաստավոր սննդամիջավայր են հանդիսանում ոչ սիմբիոտիկ ազոտֆիքսատորների զարգացման համար:

Nonsymbiotic nitrogen-fixing microorganisms from the root zones of leguminous plants grown up in different regions of Armenia are studied. It was revealed that *Azotobacter* is widely distributed in the rhizosphere, rhizoplan as well as in the sterile tubers of lucernes and clevers. The wheat roots and leguminous plants are shown to be a favourable medium of growth for different nonsymbiotic nitrogen-fixers.

Несимбиотические азотфиксаторы - люцерна - клевер - ризоплан

Известно, что бобовые растения, которые не образуют клубеньков, способны, как и другие растения, питаться связанными формами азотных соединений [4]. Важная роль свободноживущих азотфиксирующих микроорганизмов в жизни небобовых растений также хорошо известна [4, 10]. Показано, что благотворное воздействие несимбиотических азотфиксаторов на растения обусловлено как способностью этих микроорганизмов фиксировать N_2 , так и синтезом разнообразных растактивирующих веществ [4, 8, 12, 13].

Из приведенного можно заключить, что несимбиотические азотфиксаторы могут играть большую роль и в питании бобовых растений, особенно когда последние не образуют клубеньков. Поэтому выявление наличия и исследование особенностей несимбиотических азотфиксаторов в корневой зоне бобовых растений представляют большой экологический и биоценологический интерес. Есть данные о роли свободноживущих асимбиотических бактерий в азотном питании люцерны [7, 14]. Имеются также исследования, касающиеся распространенности несимбиотических азотфиксаторов в корневой зоне бобовых растений Армении [2]. Однако следует отметить, что в литературе мы не нашли сведений о характере пространственного взаимоотношения между бобовыми растениями и несимбиотическими азотфиксаторами, в то время как указанное взаимоотношение с небобовыми растениями изучалось во многих работах.

Так, было показано, что азотфиксирующие бактерии способны заселять межклетники пшеницы, а *Clostridium sp.* и *Agrobacterium radiobacter* - гистосферу этого растения. Имеется аналогичное указание в отношении *Azotobacter* [3, 6, 11, 15].

Исходя из приведенных предпосылок, интересно было выяснить, существует ли такое взаимоотношение между бобовыми растениями и несимбиотическими азотфиксаторами.

Настоящее сообщение посвящено исследованию этого вопроса.

Материал и методика. Использовали образцы почв и корни люцерны, клевера, эспарцета и пшеницы, произрастающих в различных районах Армении.

Микрофлору ризосферы исследовали методом Красильникова, а в ризоплане - методом Березовой [9].

Изучение несимбиотических азотфиксаторов проводили на жидких и агаризованных средах Эшби и Виноградского.

Количество азотобактера и олигонитрофилов определяли методом накладывания определенного количества почвы (50 мг) и корней (5 мм) на агаризованную среду Эшби в чашках Петри. В некоторых случаях многократно отмытые корни растений в течение 1-2 суток выдерживали в стерильных чашках Петри при температуре 28°.

Влияние корней растений на активность азотфиксации несимбиотических азотфиксаторов, развивающихся в ризоплане, определялось ранее нами описанным методом [1]. Активность азотфиксации в жидкой среде Виноградского определяли ацетиленовым методом [5].

Результаты и обсуждение. При исследовании несимбиотических азотфиксаторов корневой зоны бобовых растений мы считали целесообразным собрать образцы из местностей, смежных с пшеничным полем.

Исследования показали (табл. 1), что в корневой зоне бобовых и злаковых растений, обрабатываемых на разных полях одной и той же местности, несимбиотические азотфиксаторы широко распространены. Олигонитрофилами особенно богат ризоплан исследованных растений. Следует указать на большое распространение азотобактера в ризосфере бобовых растений. Наиболее ярко это выражено на смежных полях близ г. Абовяна, где распространенность азотобактера в ризосфере люцерны, клевера и пшеницы составляла 100%. Азотобактером богат также ризоплан. В Паракаре ризоплан клевера богаче азотобактером, чем ризоплан пшеницы. Следует особо отметить большое количество азотобактера в стерильных клубеньках бобовых растений. В клубеньках люцерны, культивируемой на смежных полях близ г. Абовяна процент азотобактера составляет 15, а в клубеньках клевера, культивируемого на полях Паракара, - 24.

Исходя из полученных данных, интересно было исследовать также развитие микрофлоры ризоплана и гистосферы в отмытых корнях люцерны и клевера и выяснить, являются ли корни бобовых растений благоприятной средой для развития азотобактера, как это ранее было доказано в случае пшеницы [6].

Исследования показали (табл. 2), что в многократно отмытых корнях опытных растений после выдержки в течение 1-2 суток в стерильных чашках Петри в результате структурного изменения состава корневой микрофлоры азотобактер стал доминирующим видом и обеспечил 20-100%-ный рост как пшеницы, так и люцерны и клевера.

Таблица 1. Распространенность несимбиотических азотфиксаторов в корневой зоне бобовых и злаковых растений, %

Местность	Растение, почва	Олигонтрофиллы		
		Азото- бактер	Кальций- разлагаю- щие	Другие микроорга- низмы
Арагатская обл., г. Арташат	неризосферная, бурая	20	30	50
	ризосфера клевера	100	0	0
	ризоплан клевера	4	92	4
	стерильный клубенек клевера	0	100	0
	ризосфера люцерны	100	0	0
	ризоплан люцерны	30	70	0
	стерильный клубенек люцерны	16	80	4
	ризосфера пшеницы	100	0	0
	ризоплан пшеницы	50	50	0
Армавирская обл., с. Паракар	неризосферная, бурая	20	20	60
	ризосфера клевера	100	0	0
	ризоплан клевера	20	70	10
	стерильный клубенек клевера	24	76	0
	ризосфера пшеницы	100	0	0
	ризоплан пшеницы	8	92	0
Котайкская обл., г. Абовян	неризосферная, каштановая	100	0	0
	ризосфера люцерны	100	0	0
	ризоплан люцерны	20	80	0
	стерильный клубенек люцерны	15	85	0
	ризосфера клевера	100	0	0
	ризоплан клевера	0	80	20
	стерильный клубенек клевера	2	94	4
Гагаринская обл., г. Гавар	неризосферная, чернозсм	0	30	70
	ризосфера эспарцета	4	70	26
	ризоплан эспарцета	0	100	0
	стерильный клубенек эспарцета	0	100	0
	ризосфера пшеницы	10	40	50
	ризоплан пшеницы	0	98	2

Приведенные данные свидетельствуют о том, что корни как исследованной ранее нами пшеницы, так и изученных бобовых растений, являются благоприятной средой для развития несимбиотических азотфиксаторов.

Таблица 2. Развитие азотобактера на агаризованной среде Эшби в отмытых и выдержанных корнях

Местность	Растение	Количество азотобактера, %	
		в отмытых корнях	в отмытых и выдержанных (1-2 дней) корнях
Аракатская обл., г. Арташат	клевер	3	20
	люцерна	30	100
	пшеница	50	100
Аракатская обл., Аинтап	люцерна	0	60
	пшеница	30	100
Армавирская обл., Паракар	клевер	20	100
	пшеница	8	100
Котайкская обл., г. Абовян	клевер	0	80
	люцерна	2	90

Интересно отметить также, что в корневой зоне пшеницы, люцерны и клевера из одной и той же местности доминируют несимбиотические азотфиксаторы из родов *Azotobacter*, *Clostridium*, *Bacillus*, *Klebsiella* и *Agrobacterium*.

В литературе имеются указания на то, что корни растений благоприятствуют увеличению активности азотфиксации несимбиотических азотфиксаторов ризоплана [10]. Следует отметить, что аналогичные результаты получены и для исследованных нами бобовых и злаковых растений (табл.3).

Таблица 3. Влияние корня на нитрогеназную активность сообществ несимбиотических азотфиксаторов ризоплана и гистосферы

Местность	Растения	Варианты	Активность нитрогеназы, н моль/8 дней
Аракатская обл., г. Арташат	клевер	СНА	6200 (6400)
		СНА+корень	6800 (8100)
	люцерна	СНА	4200 -
		СНА+корень	6700 -
	пшеница	СНА	4600 -
		СНА+корень	7700 -
Аракатская обл., Димитрово	клевер	СНА	6000 (6100)
		СНА+корень	6600 (7000)
	пшеница	СНА	3800 -
		СНА+корень	4500 -
Армавирская обл., Акналич	люцерна	СНА	3700 (8300)
		СНА+корень	4000 (9200)
	пшеница	СНА	2200 -
		СНА+корень	3400 -

Примечание: СНА – сообщество несимбиотических азотфиксаторов; в скобках указаны данные после 1-2 суток выдержки; «-» - нет данных.

Исходя из того, что несимбиотические азотфиксаторы синтезируют разнообразные растактивирующие соединения и имеют большое распространение и тесную ассоциативную связь с корнями люцерны и клевера, можно заключить, что в природных условиях несимбиотические азотфиксаторы играют большую роль и в деле питания бобовых растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Երկրորդական Վ. Գ. Հայաստանի կենսաբ. հանդես*, 51, 1-2, 120-123, 1988.
2. *Փանոսյան Դ. Կ. Սբնդիրտային ազոտի կենսաբանական ֆիքսացիան Հայկական ՍՍՀ-ում*, Երևան, 250, 1975.
3. *Волкогон В.В.* Микробиол. журн., 62, 2, 51-68. 2000.
4. *Мишустин Е.Н., Шильникова В.К.* Биологическая фиксация атмосферного азота, М., Наука, 325, 1968.
5. *Никогосян В.Г.* Биолог. журн. Армении, 34, 3, 269-274, 1981.
6. *Никогосян В.Г.* Доклады НАН Армении, 95, 4, 267-270, 1995.
7. *Павлова-Иванова Л.К., Баканчикова Т.И., Кортунова Е.Ю.* Микробиология, 64, 3, 387-392, 1995.
8. *Сандрак Н.А.* Внеклеточные метаболиты азотобактера, Кишинев, 95, 1978.
9. *Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.П.* Практикум по микробиологии, М., 1972.
10. *Умаров М.М.* Ассоциативная азотфиксация, М., Изд-во МГУ, 133, 1986.
11. *Чумаков М.И., Горбань В.В., Ковлер П.Е. и др.* Микробиология, 61, 1, 92-103, 1992.
12. *Kundu B.S., Gaur A.C.* Plant and Soil, 57, 2-3, 223-230, 1980.
13. *Okon Y., Kapulnik Y.* Plant and Soil, 90, 1-3, 3-16, 1986.
14. *Roper M.M., Gault R.R., Smith N.A.* Biol. and Biochem. 27, 4-5, 467-471, 1995.
15. *Tippaover C.M., Reddy T.K.* Ramachandra. Curr. Sci. (India) 58, 23, 1342-1343, 1989.

Поступила 05.V.2001

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ НА КИСЛОТООБРАЗОВАНИЕ, СЛИЗЕОБРАЗОВАНИЕ И ВЫЖИВАЕМОСТЬ *LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS* “НАРИНЭ”

Л.Г. АКОПЯН*, Л.М. ЧАРЯН*, О.А. ДАДИВАНЯН*,
А.О. МАРТИРОСЯН**, М.Л. МНДЖОЯН**

*Институт микробиологии НАН Армении, 378510, г. Абовян

**Институт тонкой органической химии
им. А.Л. Мнджояна НАН Армении, 375014, Ереван

Lactobacillus acidophilus n.v. Ep. 317/402 культивировали при 27-45° в течение 1-7 дней. Установлено высокое кислотообразование при 36-40°, выживаемость при разных температурных режимах 27, 32° - до 8 дней, 36-40° - до 4-5 дней, 42-45° - до 3 дней. Чем ниже температура культивирования, тем сильнее слизиобразование. При температуре 27-32° с массовой долей сухих веществ 18% активное слизиобразование наблюдали до 6 дней, при 36-40° - до 4 дней, при 42-45° - до 3 дней. Слизеобразование сохраняется при температуре 27-32° в течение 6 дней, при 36-40° - 3-4 дней, при 42-45° - до 2 дней.

Lactobacillus acidophilus n.v. Ep. 317/402 շտամը կուլտիվացվել է 27-45° 1-7 օրերի ընթացքում: Բարձր թթվառաջացումը լինում է 36-40°, կենսունակությունը տարբեր ջերմային ռեժիմների 27, 32° 8 օր է, 36-40° 4-5 օր է, 42-45° մինչև 3 օր է: Ինչքան ցածր է զարգացման ջերմաստիճանը, այնքան բարձր է լորձառաջացումը: Չոր նյութերի 18% խտության դեպքում 27-32° լորձառաջացումը նկատվում է մինչև 6 օր, 36-40° մինչև 4 օր, իսկ 42-45° մինչև 3 օր: Լորձառաջացումը պահպանվում է 27-32° մինչև 6 օր, 36-40° մինչև 3-4 օր, իսկ 42-45° մինչև 2 օր:

The cultivation of *Lactobacillus acidophilus* n.v. Ep. 317/402 at 27-45° during 1-7 days has been carried out. The high production of acid at 36-40° was observed. The viability under different temperature conditions: at 27, 32° to 8 days, 36-40° to 4-5 days, 42-45° to 3 days. The highest production of mucus was at lowest temperature of cultivation. At 27-32° with the content of dry substances 18% active production of mucus is observed to 6 days, at 36-40° - to 4 days, at 42 to 45° - to 3 days. The production of mucus is preserved at 27-32° during 6, at 36-40° - 3-4 days, and at 42-45° - 2 days.

Lactobacillus acidophilus n.v. Ep. 317/402 - режимы культивирования-жизнеспособность - кислотообразование - слизиобразование

При кисло-молочном брожении молочная кислота переводит основной белок молока - казеин из растворенного состояния в нерастворимое, вследствие чего образуется сгусток (коагулят), определяющий консистенцию продукта [1].

Сгусток кисло-молочных продуктов имеет различный характер. В одних случаях он ровный и нежный, в других плотный или рыхлый и хлопьевидный, причем хлопья могут быть такие мелкие, что практически наличие коагулята незаметно (например, в кумысе), и продукт по своим физическим свойствам мало отличается от молока [9].

Некоторые кисло-молочные продукты имеют вязкую и тягучую консистенцию. Физические свойства сгустка во многом зависят от вида микроорганизмов, применяемых при выработке продукта. При производстве обыкновенной простокваши образуется плотный сгусток, причем молоко при

сбраживании должно находиться в спокойном состоянии, чтобы казеиновые частицы, агрегируясь, образовали нити, а затем сетку, способную удерживать воду и растворенные в ней основные части молока. Однако такая консистенция характерна для кисло-молочных продуктов так называемых южных типов, в состав заквасок которых входят термофильные палочки. Что касается северных типов кисло-молочных продуктов, то характерной особенностью их является слизистая, тягучая консистенция (скандинавская тэтта, финское тягучее молоко и др.) [1].

Все кисло-молочные продукты в той или иной степени обладают тягучестью, которая у болгарской простокваша, ацидофилина, ацидофильно-дрожжевого молока и некоторых других видов бывает резко выражена. Тягучесть продуктов объясняется образованием в них сложных химических соединений, называемых декстранами [2].

В кисло-молочных продуктах образуются от 0,5 до 2,5% декстранов [12]. Они, по-видимому, соединяются с белками молока, образуя декстрано-белковый комплекс, который обладает большой гидрофильностью и оказывает положительное влияние на консистенцию продукта, удлиняя срок его хранения.

По данным Ерзинкяна [3], у слизистых штаммов молочнокислых бактерий не отмечается фаголизис, который имеет важное практическое значение.

Железы слизистой оболочки желудка кроме желудочного сока выделяют еще и слизь, которая предохраняет желудок от механических и химических повреждений, а ферменты, находящиеся в слизи, способствуют расщеплению компонентов пищи [15].

Есть мнение, что слизь появляется при сбраживании арабинозы или ксилозы, а также сахарозы, пентозы.

Мнение авторов по вопросу стабильности признака образования декстрана при использовании сахарозы расходятся. Так, некоторые авторы считают, что образование декстрана не стабильный признак [7, 9]. Другие считают признак декстранообразования стабильным и потому имеющим таксономическое значение.

Лактобациллы, изолированные из пива и сидра, могут продуцировать слизистый гетерополисахарид иной природы [15]. Молоко тоже имеет вязкость. По вопросу, в какой степени составные части молока оказывают влияние на вязкость, единого мнения еще нет. Одни исследователи считают, что вязкость молока обуславливается главным образом белковыми веществами и в меньшей степени жиром и лактозой, а другие, наоборот, приписывают большую роль жировой эмульсии [6, 11]. Хотя в настоящее время нет достаточно полных материалов о зависимости вязкости молока от его химического состава, тем не менее по имеющимся данным можно судить, что она обуславливается прежде всего белками и соевым составом, поскольку последний оказывает влияние на гидрофильность белков. Лактоза, по-видимому, не влияет на вязкость молока, а жир может оказывать влияние на нее при повышенном его содержании. На вязкость молока оказывает влияние степень дисперсности жира, гомогенизация, температура, концентрация сухих веществ и др. [12, 14].

При изготовлении "Наринэ" используют как жидкие, так и сухие

закваски. Применение сухих заквасок связано с удобством их пересылки на места и возможностью их длительного хранения.

Целью настоящей работы является изучение кислотообразования, выживаемости, слизиобразования *Lactobacillus acidophilus* n.v. Ep. 317/402 при разных температурных режимах роста, а также сбраживание лактозы и образование молочной кислоты.

Материал и методика. В работе использовали молочно-кислую палочку *Lactobacillus acidophilus* n.v. Ep. 317/402 "Наринэ", депонированную в РЦДМ под номером ИНМИА В-9602 [5]. В целях изучения кислотообразования, выживаемости, слизиобразования при различных температурных режимах роста вначале молоко сквашивали испытуемой молочно-кислой палочкой *Lactobacillus acidophilus* n.v. Ep. 317/402 "Наринэ", титруемую кислотность определяли в градусах (°Т) [8].

Для исследования лактозы, молочной кислоты использовали метод колоночной хроматографии.

Температуру плавления выделенных соединений определяли на приборе "Бозтинус 72". Оптическое вращение измеряли на поляриметре Polamat-A, UV-спектры - на спектрофотометре Specord UV-Vis, спектры ядерно-магнитного резонанса (NMR) - на приборе Mercury-100 Varian, масс-спектры высокого разрешения - на приборе MX-132/A.

Идентификация сахаров. К 5 мл водного раствора лактозы или глюкозы (1:20) прибавляли 5 мл реактива Фелинга и смесь нагревали до кипения, вследствие чего выпадал желтый осадок, свидетельствующий о наличии сахаров.

Выделение L-молочной кислоты, лактатов натрия и кальция. После отделения лактозы водно-метанольный раствор упаривали, остаток (4,5 г) наносили на колонку с диаметром 2,5 см и 60 г силикагеля, фракционировали хлороформом, далее смесью диорформ-метанол (50:1, 30:1, 20:1, 10:1) и метанолом (по 400 мл). Контроль разделения - ТСХ (система 1, проявитель - а-желтые пятна). Таким образом, были выделены: L-молочная кислота в виде вязкой жидкости с $[\alpha]_D^{25} +2,5$ (20%-ный водный раствор), $R_f-0,60$; Спектр NMR в D_2O : 5,1 (2H, singlet, -OH and -COOH), 4,4 (1H, quartet $J=6,8$ Hz, -CH-), 1,4 p.p.m. (3H, doublet $J=6,8$ Hz, $-CH_3$). Найдено M^+ - 90 (масс-спектрометрически). ТСХ со свидетелем R_f 0,58 (система 3) голубовато-зеленая окраска с реагентом - в.

Лактат натрия с т. пл. 166-167°, $R_f-0,57$ (система-1), ГМ спектр в метаноле $\lambda_{max} -215$ nm. Na^+ идентифицировали NMR спектроскопией с использованием в качестве стандарта ацетата натрия.

Лактат кальция с т. пл. $>230^\circ$ (разложением), $R_f-0,56$ (система-1), Ca^{2+} идентифицировали NMR спектроскопией с использованием в качестве стандарта ацетата кальция. В спектрах NMR солей присутствуют также характерные сигналы протонов L-молочной кислоты.

Идентификация L-молочной кислоты в сыворотке. Каплю испытуемого раствора помещали в пробирку с концентрированной серной кислотой и нагревали на водяной бане при 85°. Затем смесь охлаждали до 28°, добавляли несколько кристаллов п-фенилфенола и встряхивали. Через 10-20 мин появлялась постепенно темнеющая фиолетовая окраска.

Результаты и обсуждение. Температурный режим имеет важное значение для получения продукта с заданными свойствами [10].

Опыты по изучению влияния температурных режимов на кислотообразование и слизиобразование проводили в три этапа.

Первый этап. - культивировали *L. acidophilus* 317/402 "Наринэ" в стерильном обезжиренном молоке (сух. вещ. 13-18%) в течение 1-7 дней при 27 и 32°, 36-40°, 42-45°. Полученные данные показывают, что максимальное кислотообразование, разложение лактозы и образование молочной кислоты наблюдается при температуре 36-40° (табл. 1, 2).

С целью интенсификации технологических процессов часто повышают температуру сквашивания. Нами исследовано влияние повышенной

температуры сквашивания *L. acidophilus* 317/402 “Наринэ” 42-45° в динамике развития (табл. 1). При этом резко возрастала кислотность продукта “Наринэ”, в то время как продолжительность сквашивания сокращалась.

Таблица 1. Динамика кислотообразования *L. acidophilus* 317/402 “Наринэ” при различных температурных режимах инкубации

Температура, °С	Сухие вещества в молоке, %	Кислотность, °Т						
		Дни развития						
		1	2	3	4	5	6	7
27	13	-	102	150	152	154	210	220
	18	-	130	152	152	156	224	220
32	13	110	200	230	234	230	256	249
	18	112	206	219	238	242	258	248
36	13	110	200	230	234	230	256	249
	18	150	228	232	244	264	258	298
40	13	140	204	244	250	254	258	252
	18	160	236	248	258	270	258	290
42	13	140	204	248	256	256	260	265
	18	160	236	258	258	250	280	260
45	13	160	204	256	260	254	260	260
	18	170	210	260	260	256	268	248

Примечание: при культивировании *L. acidophilus* 317/402 при температуре 27° молоко не свернулось.

Кроме того, производство “Наринэ” в летнее время неизбежно приводит к возникновению таких пороков, как излишнее возрастание кислотности и “вспучивание”. Поэтому при повышенных температурах необходимо исключительно внимательно следить за точным соблюдением технологического режима (температуры и продолжительности сквашивания, созревания, охлаждения готового продукта).

Обладая высоким температурным оптимумом развития культуры, *L. acidophilus* 317/402 способна развиваться и при сравнительно низких температурах 27 и 32°. При этом по мере повышения температуры наблюдается четкая закономерность интенсификации роста. При выработке “Наринэ” при низких температурах сквашивания (27, 32°) ацидофильная палочка развивается плохо. При температуре 27° молоко заквашивалось на вторые сутки.

Важное значение при заквашивании и созревании продукта имеет количество вносимой закваски. При внесении 0,5-1% (можно 2%) закваски, “Наринэ” заквашивается через 6-7 ч. Увеличивая количество закваски, можно сократить длительность сквашивания, но при этом возникает опасность образования более слабого сгустка с неоднородной консистенцией.

При внесении большого количества закваски “Наринэ” (5-10%) сгусток нижних слоев молока коагулирует и всплывает на поверхность. Внесение 10% закваски “Наринэ” сразу поднимает кислотность до 50-60°Т. Создается впечатление, что закваска вспучилась, хотя при микробиологических исследованиях не обнаруживается интенсификация жизнедеятельности посторонних микроорганизмов.

Таблица 2. Разложение лактозы и образование молочной кислоты *L.acidophilus* 317/402 “Наринэ”

Температура, °С	Сухие вещества в молоке, %	Дни развития	Образование веществ при брожении		
			кислотность, °Т	разложение сахаров, %	биосинтез молочной кислоты, %
27	13	2	82	0,738	0,701
		7	195	1,755	1,667
	18	1	110	0,990	0,940
		7	195	1,755	1,667
32	13	1	90	0,810	0,769
		7	224	2,016	1,915
	18	1	92	0,828	0,786
		7	223	2,007	1,906
36	13	1	90	0,810	0,769
		7	224	2,016	1,915
	18	1	130	1,170	1,111
		7	273	2,457	2,334
40	13	1	120	1,080	1,026
		7	227	2,457	2,334
	18	1	140	1,260	1,197
		7	265	2,385	2,265
42	13	1	120	1,080	1,026
		7	240	2,160	1,915
	18	1	140	1,260	1,197
		7	235	2,115	2,009
45	13	1	140	1,260	1,197
		7	235	2,115	2,009
	18	1	150	1,350	1,282
		7	223	2,007	1,906

Примечание: из цифры градуса нарастания кислотности молока вычислена величина градуса кислотности молока: - при 13% сухих веществ в молоке 20°Т, а при 18% - 25°Т.

Важное значение имеет содержание сухих веществ в молоке. При содержании их до 13% *L. acidophilus* 317/402 “Наринэ” в динамике развития образует кислотность 102-265°Т, тогда как при 18% - 130-298°Т.

Для развития *L. acidophilus* 317/402 “Наринэ” важным фактором является температура инкубации. Так, при 27° инкубации *L. acidophilus* 317/402 в динамике образует кислотность 102-220°Т, при 32° - 110-258°Т, при 36° - 110-298°Т, при 40° - 140-290°Т, при 42° - 140-280°Т, при 45° - 160-268°Т (табл. 1).

Второй этап. Исследования по выживаемости *L. acidophilus* 317/402 “Наринэ” при разных температурных режимах заквашивания показали, что выживаемость при 42-45° сохраняется в течение 3 суток, при 36-40° - до 4-5 сут, а при 27, 32° - в течение 12 сут (рис. 1).

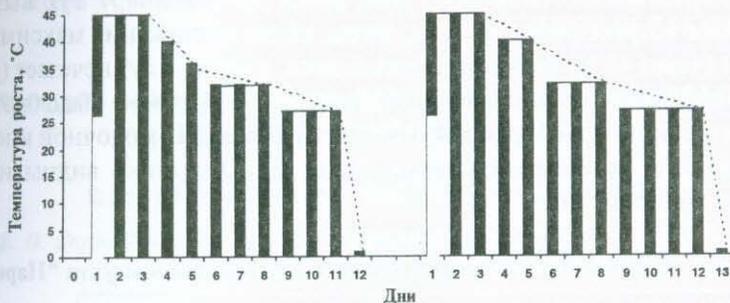


Рис. 1. Дни выживаемости *L. acidophilus* 317/402 "Наринэ". Сухие вещества в молоке: I вариант - 13%, II - 18%. В обоих вариантах в 1-й день культивирования при 27°С молоко не заквашивалось.

Третий этап. Характерно, что *L. acidophilus* 317/402 "Наринэ" образует слизь. Чем больше слизи, тем "Наринэ" лучшего качества и с высокими лечебными свойствами. Изучение химического состава слизи, образуемой *L. acidophilus* 317/402 "Наринэ", связано с образованием декстранов.

Декстраны относятся к сложным полисахаридам, которые, подобно крахмалу, состоят из гликозных остатков и имеют эмпирическую формулу (C₆H₁₀O₅)_n.

Водные растворы декстранов обладают вязкостью, устойчивы к действию щелочей и кислот. Синтезируются декстраны из лактозы. Образование декстранов, вероятно, происходит путем реакции трансгликозилирования с участием соответствующей фосфорилазы:



Слизеобразование сухой закваски *L. acidophilus* 317/402 "Наринэ" восстанавливается после 2-3-кратных пересевов.

Нами было определено слизеобразование при разных температурах от 27 до 45° культивирования. Опыты показали, что чем ниже температура культивирования (27, 32°), тем больше слизеобразование.

Вязкость определяли при разных значениях массовой доли сухих веществ в молоке. Установлена зависимость вязкости от массовой доли сухих веществ 13-18% (рис. 2). При нагревании "Наринэ" до 60° вязкость исчезает.

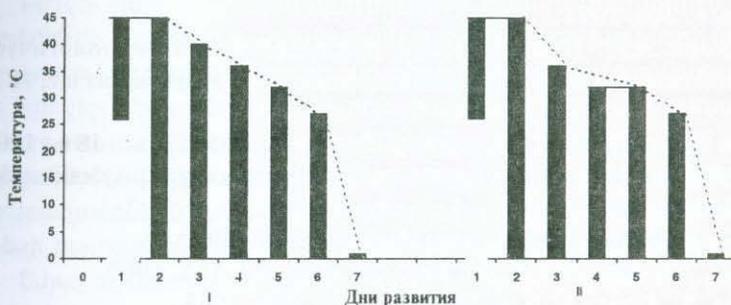


Рис. 2. Слизеобразование *L. acidophilus* 317/402 "Наринэ". Содержание сухих веществ в молоке в I варианте - 13%, во II - 18%.

Выдерживание “Наринэ” при 27-45° в течение 7 сут вызывало постепенное возрастание вязкости, затем, после достижения максимальной величины (через 48 ч), вязкость уменьшается, а после 6 сут исчезает (рис. 2).

На хроматограммах сывороток продукта “Наринэ” выделяются две основные фракции, это фракция сахаров и фракция L-молочной кислоты с ее натриевой и кальциевой солями (табл. 3). Отчетливо видны и следы свободных аминокислот.

Таблица 3. Содержание некоторых веществ в сыворотке продукта “Наринэ”

Компоненты	Содержание веществ, мг/мл
L-молочная кислота	23-24
Лактат кальция	10-11
Лактат натрия	5-6
D-лактоза	45-50
D-глюкоза	-

Таким образом, чтобы получить “Наринэ” с высокими свойствами слизеобразования лучше заквашивать молоко при относительно низкой температуре, а для получения “Наринэ” с высокими лечебными свойствами - молоко заквашивать при 36-39°.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов В.М. Микробиология молока и молочных продуктов. “Пищевая промышленность: М., 1969.
2. Войтукс В.В. Молочная промышленность, 9, 1964.
3. Ерзинкян Л.А. Биологические особенности некоторых рас молочнокислых бактерий. Изд. АН АрмССР, Ереван, 235 с., 1971.
4. Инихов Г.С. Биохимия молока и молочных продуктов. Пищепромиздат, М., 370 с., 1970.
5. Каталог культур микроорганизмов. Ред. Э.Африкян, А.Хачатурян. Изд. “Гитутюн” НАН РА, Ереван, 260, 1996.
6. Квасников Е.И., Нестеренко О.А. Молочнокислые бактерии и пути их использования. Изд. “Наука”, М., 389 с., 1975.
7. Овчинников А.И. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов, Алма-Ата, с. 240, 1974.
8. Скородумова А.И. Практическое руководство по технологической микробиологии молока и молочных продуктов. Пищепромиздат, М., 307 с., 1963.
9. Хачатрян А.П. С дисбактериозом в XX век, Новосибирск, 148 с., 1998.
10. Читчян К.В., Адамян М.О., Африкян Э.К. Биол. журн. Армении, 51, 3, 177-180, 1980.
11. Dunican L.K., Seeley H.W. J. Gen. Microbiol., 40, 297.
12. Kandler O., Abo-Elanga I.G. Zbl. Bakt. II, Abt, 120, 755, 1960.
13. Pederson C.S., Albury M.N. J. Bacteriol., 70, 702, 1955.
14. Puts W.D., Whitnah C.H. J. Dairy Sci., 40, 6, 599, 1957.
15. Whittenbury R. J. Gen. Microbiol., 32, 375, 1963.

Поступила 16.XI.1999

ԼԻՊԻԴՆԵՐԻ ՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ԴԵՐԸ ԿՈՎԵՐԻ ԼԵՅԿՈՉԻ ԱԽՏԱԾՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՃ

Ա.Յու. ՇԻՐՎԱՆՅԱՆ, Պ.Ա. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Վ.Վ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ

Պրոֆ. Ռ. Յոլյանի անվան Արյունաբանության կենտրոն ՓԲԸ, 375014, Երևան

Հետազոտությունների արդյունքներով հաստատված է, որ լեյկոզով հիվանդ կովերի արյան լիմֆոցիտների թաղանթներում, ֆոսֆատիդիլխոլինների պարունակությունը իջնում է 32,4%-ով, որն ուղեկցվում է ցիտոտոքսիկ լիզոֆոսֆատիդիլխոլինների կոնցենտրացիայի զգալի (27,4%-ով) ավելացմամբ: Համանման փոփոխություններ են նկատվում նաև էրիթրոցիտների թաղանթներում: Այդ պայմաններում ֆոսֆատիդային թթվի պարունակությունը կտրուկ աճում է: Լեյկոզով հիվանդ կովերի մոտ լեյկոցիտների միջին քանակը 1մմ³ արյան մեջ կազմել է 26,6 հազ., լիմֆոցիտների բացարձակ քանակը - 23,4, իսկ լիմֆոցիտների տոկոսային պարունակությունը լեյկոբանաձևում - 87,5:

Результаты проведенных нами исследований позволили установить, что в мембранах лимфоцитов крови больных лейкозом коров наблюдается понижение содержания фосфатидилхолинов на 32,4 %, которое сопровождается значительным (27,4%) повышением концентрации цитотоксического лизофосфатидилхолина. Аналогичные изменения отмечаются и в мембранах эритроцитов крови. В этих условиях содержание фосфатидной кислоты резко возрастает. У больных лейкозом коров количество лейкоцитов в 1 мм³ крови в среднем составило 26,6 тыс., абсолютное количество лимфоцитов - 23,4 тысяч, а процентное содержание лимфоцитов в лейкоформуле - 87,5.

The results of researches showed that the reduce of concentration of phosphatidylcholine in the membranes of lymphocytes (about 32,4 percent) at ill animals accompanied by increasing concentration of cytotoxic lysophosphatidylcholines (about 27,4 percent). Identical changes are noticed in the membranes of erythrocytes. In this case the concentration of phosphatidic acids increases sharply. The middle quantity of leucocytes make up 26,6 thousand in 1 mm³ blood of ill animals, the middle absolute quantity of lymphocytes- 23,4 thousand, and the middle percent of lymphocytes in the leucoformula - 87,5 percent, but the some indexes of healthy animals have been in the normal limits.

Լեյկոզ - իմունոդիֆուզիայի ռեակցիա - էրիթրոցիտներ - լիմֆոցիտներ - կենսաթաղանթներ - արյունաբանական ցուցանիշներ

Բժշկության և անասնաբուժության բնագավառներում լեյկոզների պրոբլեմին վերաբերվող բազմաքանակ ուսումնասիրությունների արդյունքների վերլուծությունից հետևում է, որ դրանց ախտորոշման, ախտածնության և բուժման շատ հարցեր դեռևս մնում են չլուսաբանված [1, 5]: Այդ տեսակետից մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում լեյկեմիայի ախտածնության թաղանթային ասպեկտներին վերաբերվող հետազոտությունների արդյունքները կապված կենսաթաղանթների առանձին ֆոսֆոլիպիդների պարունակության, նրանց սինթեզի, քայքայման և գերօքսիդացման պրոցեսների ուսումնասիրության հետ:

Տվյալ աշխատանքը վերաբերվում է լեյկոզով հիվանդ և առողջ կովերի արյան էրիթրոցիտային և լիմֆոցիտային թաղանթների ֆոսֆոլիպիդների առանձին ֆրակցիաների, նրանց քայքայման և գերօքսիդացման պրոցեսների ուսումնասիրությանը:

Լյուրթ և մեթոդ: Մասիսի տարածքում լեյկոզի վիրուսի նկատմամբ ապահով և անապահով բնակավայրերի ազգաբնակչությանը պատկանող խոշոր եղջերավոր կենդանիների (խեԿ) արյան նմուշների քննությունները, ըստ տարիների, կատարվել են իմունոդիֆուզայի ռեակցիայի (ԻԴՌ) մեթոդով [6]:

ԻԴՌ-ի մեթոդով դրական ռեակցիա տված կենդանիների արյան նմուշների կրկնակի ստուգումը կատարվել է ախտորոշման ընդունված մեթոդներով [7]: Հիմք ընդունելով ԻԴՌ-ի և հեմաթոլոգիական մեթոդներով ստացված տվյալները, կենդանիները բաժանել ենք հետևյալ խմբերի. 1. լեյկոզի նկատմամբ առողջ, 2. վիրուսով վարակված, 3. հիվանդ:

Կենսաքիմիական հետազոտությունները կատարվել են 60 գլուխ խոշոր եղջերավոր կենդանիների արյան նմուշների վրա: Էրիթրոցիտների և լիմֆոցիտների թաղանթային ֆոսֆոլիպիդների բաժանումը կատարվել է նրբաշերտային քրոմատոգրաֆիայի մեթոդով [2], լիպիդային գերօքսիդացման արագությունը՝ սպեկտրաֆոտոմետրիկ մեթոդով (մալոնային դիալդեհիդի ելքով) [9], ֆոսֆոլիպազա Ա2 ֆերմենտի ակտիվությունը՝ սպեկտրաֆոտոմետրիկ մեթոդով [8]: Աշխատանքը կատարվել է Արյունաբանության կենտրոնի կենսաքիմիայի գիտա-արտադրական բաժնում (պրոֆեսոր Պ.Ա. Ղազարյանի ղեկավարությամբ):

Արդյունքներ և բննարկում: Մասիսի տարածքի բնակավայրերի ազգաբնակչությանը պատկանող խեԿ-ի արյան նմուշների ԻԴՌ-ի մեթոդով կատարած հետազոտություններից պարզվել է, որ լեյկոզի վիրուսով վարակված կենդանիներ են հայտնաբերվել 1999թ-ին հետազոտված 29 բնակավայրերից 27-ում (93,1%), 2000թ.-ին 30-ից 24-ում (80%) և 2001 թ.-ին 22-ից 20-ում (91%):

Առանձին բնակավայրերում (Հովտաշատ, «Արարատի» ՓԲԸ, Չորակ, Դարբնիկ, Սայաթ-Նովա, Ազատաշեն և այլն) հետազոտված զլխաքանակի վարակվածության ինտենսիվությունը հասել է մինչև 25-35%: Մնացած բնակավայրերում լեյկոզի վիրուսով վարակվածությունը ունեցել է տատանման մեծ ամպլիտուդ՝ 0,16-20%:

ԻԴՌ և հեմաթոլոգիական մեթոդներով մախօրք ստուգված և տարբեր խմբերի բաժանված կովերի արյան նմուշների կենսաքիմիական հետազոտությունների տվյալները վկայում են էրիթրոցիտային և լիմֆոցիտային թաղանթների ֆոսֆոլիպիդային սպեկտրի խոր տեղաշարժերի մասին: Այսպես, եթե առողջ կովերի արյան լիմֆոցիտների թաղանթներում ֆոսֆատիդիլիտլինների պարունակությունը կազմել է 23,5 %, ապա լեյկոզով հիվանդների մոտ իջել է 16,9%-ի: Այս ցուցանիշի զգալի (32,4%) իջեցումը ուղեկցվում է ցիտոտոքսիկ լիզոֆոսֆատիդիլիտլինների կոնցենտրացիայի ավելացմամբ՝ (27,4%), իսկ էրիթրոցիտների թաղանթներում ֆոսֆատիդիլիտլինների մակարդակի նկատելի նվազումը առաջ է բերում լիզոձևերի մոտ 5 անգամ ավելացում: Այդ պայմաններում կուտակվում են ֆոսֆատիդների կենսասինթեզի հիմնական ելանյութերը՝ ֆոսֆատիդային թթուները: Նրանց պարունակությունը հիվանդների լիմֆոցիտների թաղանթում առողջների համեմատ ավելացել է մոտ 3 անգամ (3,2-9,1%), որն, անկասկած, վկայում է ֆոսֆատիդատֆոսֆատազա ֆերմենտի ակտիվության ճնշման և ֆոսֆատիդներ-գլիցերիդների կենսասինթեզի արագության նվազեցման մասին:

Ինչ վերաբերվում է ֆոսֆոնոզիտիդային համակարգի կարևորագույն բաղադրամաս՝ ֆոսֆատիդիլինոզիտներին, ապա լեյկոզի ժամանակ գրանցվել է դրանց մակարդակի կտրուկ (2 անգամ) փոփոխություն: Այսպես, լեյկոզի վիրուսով վարակված և հիվանդ կովերի էրիթրոցիտների թաղանթում այն կազմել է 8,6 և 9,0%, (առողջների՝ 4,2%-ի դիմաց), իսկ լիմֆոցիտների թաղանթում համապատասխանաբար 8,0 և 11,0%, (առողջների մոտ՝ 4,0%): Դիֆոսֆատիդիլգլիցերիդների համակարգը լեյկոզի ժամանակ նույնպես

ենթարկվել է ածողական դինամիկ փոփոխությունների: Առողջ, լեյկոզի վիրուսով վարակված և հիվանդ կովերի էրիթրոցիտների թաղանթում այն կազմել է համապատասխանաբար 6,5, 8,7 և 11,8%, լիմֆոցիտների թաղանթում 6,6, 7,1 և 11,4%: Բերված տվյալները ցույց են տալիս, որ ֆոսֆատիդիլինոզիտային և դիֆոսֆատիդիլզլիցերինային բաղադրամասերի փոփոխությունները լեյկոզի ժամանակ միանշանակ չեն և վկայում են ֆոսֆոհինոզիտիդային ազդանշանային հանակարգի խանգարման մասին:

Ստացված տվյալների համաձայն, լեյկոզի վիրուսով վարակված և հիվանդ կովերի արյան էրիթրոցիտներում նկատվում է լիպիդային գերօքսիդացման պրոցեսի ինտենսիվացում: Այսպես, եթե առողջ կովերի մոտ այն կազմել է 13,7%, լեյկոզի վիրուսով վարակվածների մոտ՝ 19,9%, իսկ հիվանդների մոտ՝ 21,5%:

Այստեղից հետևում է, որ արյան էրիթրոցիտային և լիմֆոցիտային թաղանթներում առանձին ֆոսֆոլիպիդների պարունակության նկատելի փոփոխությունները լեյկոզի ժամանակ կարող են ուղեկցվել կենսաթաղանթների թափանցելիության, էներգետիկ փոխանակության, արյան մակարդման, բջջային շնչառության, էլեկտրոնների փոխանցման և օքսիդային ֆոսֆորիլացման պրոցեսների խանգարմամբ, որն իր հերթին կարող է բերել կենսաթաղանթների ֆունկցիոնալ ակտիվության նվազմանը [3, 5]:

Արյունաբանական մեթոդով կատարված մեծաքանակ հետազոտություններից ստացված հավաստի տվյալները համոզիչ կերպով հիմնավորում են ուսումնասիրված կենսաքիմիական ցուցանիշների մեծ ինֆորմատիվությունը և նրանց դերը լեյկեմիայի ախտածնության մեջ: Այսպես, մեկ խումբ լեյկոզով հիվանդ կովերի 1 մմ³ արյան մեջ լեյկոցիտների միջին քանակը կազմել է 26,55 հազ., լիմֆոցիտների միջին բացարձակ քանակը՝ 23,4 հազ.: Առողջ կովերի մոտ նույն ցուցանիշները համապատասխանաբար կազմել են 6,73 հազ. և 3,6 հազ.: Հիվանդների լիմֆոցիտների միջին տոկոսը լեյկոբանաձևում եղել է 87,5, իսկ առողջներինը՝ 53,6: Այս ցուցանիշները լիովին համապատասխանում են լեյկոզով հիվանդ և առողջ կենդանիների համար միջազգային նորմաներով հաստատված տվյալներին: էրիթրոցիտների միջին քանակը 1 մմ³ արյան մեջ հիվանդների մոտ կազմել է 4,06 մլն., հեմոգլոբինի պարունակությունը՝ 8,62 գր %, իսկ առողջների մոտ համապատասխանաբար 5,4 մլն. և 11,3 գր %: Այս պայմաններում սակավարյունությունը բնութագրվում է ոսկրածուծի արյունաստեղծման տրանսֆորմացիայի տեղաշարժով դեպի լիմֆոցիտների առաջացման կողմը, որի ժամանակ հիմնականում ճնշվում է էրիթրոբլաստների ծագումը: Կենսաքիմիական և հեմաթոլոգիական ցուցանիշների ցայտուն փոփոխությունները հիմնավորվել են նաև լեյկոզով հիվանդ և առողջ կովերի արյան ներկած քսուկների մանրադիտակային հետազոտման տվյալներով:

Առողջ կովերի արյան հասուն բջիջներն (լիմֆոցիտներ, նեյտրոֆիլներ, էոզինոֆիլներ և այլն) ունեն իրենց յուրահատուկ նորմալ կառուցվածք և հեշտությամբ կարող են ենթարկվել իդենտիֆիկացման: Լեյկոզային պրոցեսի զարգացման սկզբնական փուլում (ԻԴՌ-ով դրական, վիրուսով վարակված) այս բջիջները դեռ շարունակում են պահպանել իրենց նորմալ կառուցվածքը, այն դեպքում, երբ կենսաքիմիական ցուցանիշների նկատելի տարբերություն է արձանագրվել առողջ և լեյկոզի վիրուսով վարակված կովերի մոտ: Արյունաբանական մեթոդներով ախտորոշված հիվանդ կովերի արյան քսուկներում

ի հայտ են գալիս ատիպիկ և տեսակափոխված ձև ունեցող բջջային տարրեր (պրոլիմֆոցիտներ, լիմֆոբլաստներ և այլն): Այսպիսի փոփոխություններ ունեցող լիմֆոցիտային բջիջներ հայտնաբերվել են միայն բարձր լեյկոցիտոզով և լիմֆոցիտոզով բնութագրվող լեյկոզով հիվանդ կովերի արյան քսուկներում, որը վկայում է նրանց արյունաստեղծ օրգանների ախտահարման, լեյկոզային պրոցեսի զարգացման ու խորացման մասին:

ԻԴՌ դրական ռեակցիայով կովերի արյան մնուչների կենսաքիմիական և հեմաթոլոգիական մեթոդներով հետազոտությունների արդյունքները վկայում են ուսումնասիրված կենսաքիմիական ցուցանիշների ախտածին նշանակության մասին:

Արյունակազմաբանական և կենսաքիմիական ցուցանիշների հիման վրա կարելի է կարծիք կազմել լեյկոզի վիրուսով վարակված և կենդանու օրգանիզմում լեյկոզային պրոցեսի զարգացման դինամիկայի և փուլերի մասին:

Կենսաքիմիական ցուցանիշների զգալի տեղաշարժերը լեյկոզային պրոցեսի զարգացման սկզբնական փուլում (դրական ԻԴՌ-ով, վիրուսով վարակված կենդանիներ) վկայում են այդ ցուցանիշների մեծ ինֆորմատիվության մասին և կարող են հիմք հանդիսանալ լեյկեմիայի կանխորոշման և կանխարգելման համար:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Газдарев А. К. и др.* Бюллетень ВИЭВ, вып. 67, М., 1988.
2. *Казарян П.А.* Докт. дисс., Ереван, 26-56, 1986.
3. *Казарян П.А. и др.* В сб.: Актуальные проблемы экспериментальной медицины, Ереван, 400-406, 1986.
4. *Казарян П.А., Элоян Д.В.* Нарушение фосфолипидного обмена. Минздрав, СССР, М., 1985.
5. *Кудрявцев А.А., Кудрявцева А.А.* Клиническая гематология животных, М., "Колос", 1974.
6. *Кузьмичев В.С.* Ветеринария, М., "Колос", 3, 63-65, 1981.
7. *Симонян Г. А.* Бюллетень ВИЭВ, вып. 67, 28-30, М., 1988.
8. *Grassl M., Maellering H.* Anal. Chem., 243, 416-423, 1969.
9. *Stochs J., Dormandy T. J.* Haemat., 20, 95-111, 1971.

Поступила 12.VI.2002

ՀԻՂՐՈՊՈՆԻԿԱԿԱՆ ՖԻՏՈՏԵԽՆՈԼՈԳԻԱՅԻ ՀՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Մ.Ա. ԲԱՐԱԽԱՆՅԱՆ, Ն.Զ. ԱՍՏՎԱԾԱՏՐՅԱՆ, Լ.Է. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ՀՀ ԳԱԱ Հիդրոպոնիկայի պրոբլեմների ինստիտուտ, 375082, Երևան

Բույսերի անհող մշակույթի պայմաններում ստեղծվում է համապարփակ բույս – սննդարար լուծույթ – լցանյութ համակարգ, որը բնորոշվում է հուսալիությամբ, կառավարելիությամբ, բարձր արդյունավետությամբ և էկոլոգիական մաքրությամբ:

Տարբեր մշակաբույսերի օրինակով (խաղողի արմատակալներ, դեղաբույսեր, բանջարաբույսեր) ապացուցված է, որ անհող մշակույթի հուսալիությունը 100%-ից քիչ չէ, կրկնակի - եռակի անգամ արդյունավետ է հողային մշակույթի համեմատ, հնարավորություն է ստեղծում ազդելու կենսասինթետիկ գործընթացների ակտիվացման և ուղղվածության վրա և էկոլոգիապես մաքուր է:

В условиях беспочвенной культуры создается замкнутая система растение – питательный раствор – наполнитель, которая характеризуется надежностью, управляемостью, высокой производительностью и экологической чистотой.

На примере различных культур (саженцы винограда, лекарственные и овощные растения) доказывается, что надежность гидропонной культуры не ниже 100%, производительность в два-три раза выше, чем на почве, создаются условия для воздействия на активизацию и направленность биосинтетических процессов и получения экологически чистой продукции.

Under soilless conditions a closed system, that consists of plant, nutrient solution and substrate is created. This system is reliable, controllable, highly productive and environment friendly.

On the example of different crops (grapevine seedlings, medicinal plants and vegetables) it was proven that reliability of hydroponic culture is not less than 100%, productivity is 2–3 times higher than on soil, favourable conditions are created for monitoring activity and direction of biosynthetic processes and for growing ecologically clean plants.

Հիդրոպոնիկա - սննդատարրեր - օգտակար գործողության գործակից - էկոլոգիական մաքրություն

Ծանոթ լինելով հիդրոպոնիկայի բնագավառում կատարված հետազոտությունների մեծամասնությանը և ամփոփելով մեր ինստիտուտի բազմամյա փորձերի արդյունքները [1–2, 4–8, 11–12, 15], ներկայացնում ենք հիդրոպոնիկական մշակույթի մի քանի հիմնադրույթներ՝ կառավարելիությունը, հուսալիությունը, արդյունավետությունը և էկոլոգիական մաքրությունը: Նշված յուրաքանչյուր հարցադրում իր մեջ ներառում է հետազոտությունների առանձին համակարգեր, որոնք լավագույնս կարող էին դրսևորվել նյութերի կենսաբանական հաշվեկշռի ուսումնասիրության պայմաններում:

Կենսաբանական հաշվեկշիռն իր մեջ ընդգրկում է սննդատարրերի ներմուծման և արտածման հոդվածները ու նրանց հարաբերակցությունը համապարփակ հիդրոպոնիկական համակարգում, որով ի հայտ է գալիս յուրաքանչյուր սննդատարրի օգտակար գործողության գործակիցը:

Քննարկենք ներկայացվող հարցադրումները հստակ փորձերի և իրադրությունը ավելի ցայտուն ներկայացնող տարբեր կուլտուրաների օրինակով:

Նյութ և մեթոդ: Հետազոտվող մշակաբույսերը՝ խաղողի 3 աչքանի կտրոններ, որտեղ Ետհունյանի, կիլչեցված, լուլի Ձվարթնոց, տաքդեղ Լաստոչկա, վարունգ Ապիլյան, բադրջան Ավանդ, լոբի Ղափանի, գազար Նանտյան, կաղամբ Նարկովյան ծծմեռային, ճակնդեղ Բորոդ, ամստառի պատրինջ (*Melissa officinalis* L.), կատվախոտ դեղատու (*Valeriana officinalis* L.):

ՏՆկարկները կատարվել են ապրիլի առաջին տասնօրյակում:

Որպես լցանյութ ծառայել է սև հրաբխային խարանդ 0,8–20 մմ տրամագծով: Անհրաժեշտ է նշել, որ բացօթյա այն հիդրոպոնիկումը, որտեղ դրվել են այս փորձերը գործում է 37 տարի առանց լուրջ կապիտալ վերանորոգումների, ուստի տարիների ընթացքում լցանյութի մանր բաղադրամասը կազմում է 50%, խոշորը 5–10%: Օգտագործման ընթացքում տեղի է ունեցել նաև օրգանական մնացորդների կուտակում, որը խթանում է մանրէների բուռն զարգացումը: Միջավայրը ախտահանված է 0,1% KMnO_4 -ով: Սննդարար լուծույթը պատրաստվել է ամոնիակային սելիտրայից, կալիումի սուլֆատից և օրտոֆոսֆորական թթվից, որոնց ավելացվել են միկրոտարրեր ըստ Դավթյանի [13] առաջարկած կազմի: Լուծույթի մղման հաճախականությունը ապրիլ, մայիս, սեպտեմբեր ամիսներին – օրը մեկ անգամ; հունիս – օգոստոսին – օրը երկու անգամ; հոկտեմբերին 2 օրը մեկ անգամ (ստանդարտ տեխնոլոգիա): Խաղողի արմատակալներ ստանալիս փորձարկվել է հատուկ տեխնոլոգիա լուծույթի կազմը փոփոխվել է վեգետացիայի սկզբում (արմատագոյացման փուլ $\text{N}_{100}\text{P}_{45}\text{K}_{200}$), ակտիվ աճի շրջանում ($\text{N}_{200}\text{P}_{50}\text{K}_{250-300}$) և փայտացման շրջանում ($\text{N}_{70}\text{P}_{65}\text{K}_{350}$), ջրման հաճախականությունը համաչափ պակասեցվել է վեգետացիայի երկրորդ կեսից, հասնելով հոկտեմբերին յոթ օրը մեկ ջրման եղանակին:

Բանջարեղենի աճեցման հատուկ մշակումը ընդգրկում է մի շարք կապված տեխնոլոգիական միջոցառումներ - բերքահավաքի ժամը, սննդարար լուծույթի խտությունը, մատակարարման հաճախականությունը և ժամը:

Ոռոգելի ջրի ծախսը – 4 լ/մ²:

Ստուգվել և հաշվարկի է ենթարկվել օգտագործվող ջրի կազմը և լցանյութից կորզվող սննդատարրերի չափաքանակը մեկ ոռոգման ընթացքում:

Նիտրատների և նիտրիտների որոշումը կատարվել է Վոլովինայի մեթոդով երկսուլֆոֆենոլաթթվի օգտագործմամբ [9]:

Ծանր մետաղների պարունակությունը որոշվել է էմիսիոն սպեկտրալ եղանակով ԻՍՊ – 28 սպեկտրոմետրով:

Վիտամին C-ի պարունակությունը ըստ երմակովի [10], օրգանական թթուները՝ ըստ Հակոբյանի և Ստեփանյանի [3]:

Հողային և հիդրոպոնիկ ծագում ունեցող կատվախոտի դեղահումքի որակային ցուցանիշները (էքստրակտիվ նյութերի և ծանր մետաղների պարունակությունը, ինչպես և մանրէաբանական ցուցանիշները) հետազոտվել են ՀՀ Առողջապահության Նախարարության Դեղվարչության լաբորատորիայում:

Արդյունքներ և բննարկում: 1. Հիդրոպոնիկական ֆիտոտեխնոլոգիայի արդյունավետությունը: Հետազոտված է սննդատարրերի (N, P₂O₅, K₂O, CaO, MgO և Fe) կենսաբանական հաշվեկշիռը խաղողի երեք աչքանի կտրոնից արմատակալ ստանալու օրինակով:

Ներկայումս մեզ մատչելի բոլոր մուտքի տարրերի հանրագումարը (սննդարար լուծույթ, լցանյութ, ոռոգելի ջուր, անձրևաջուր, կտրոն, ֆիզիկական և քիմիական հողմահարումից ու միկրոօրգանիզմների գործունեությունից առաջացած նյութերի հանրագումարը) հարաբերված է նյութի ելքով: Այլ կերպ ասած, որոշված է առանձին տարրերի և նրանց գումարային մեծության փոխհարաբերությունը: Այն տատանվում է 0,8 – 1,2-ի սահմաններում, որն իրենից ներկայացնում է սննդատարրերի օգտագործման օգտակար գործողության գործակիցը (նկ. 1):

Այսպիսով, հիդրոպոնիկական համապարփակ համակարգում սննդատարրերը ոչ միայն չեն կորչում ի հակասություն հողային տարբերակի, որտեղ բույսերի կլանողականությունը ըստ տարբեր տարրերի (N, P₂O₅, K₂O) կազմում է 15–40% [14], այլ և բնական պայմաններում առաջացող (հողմահարումներ, մանրէների գործունեության միջոցով) և ներգրավված (ոռոգելի ջուր, անձրև, սննդարար

լուծույթ) սննդատարրերը ներառվում են շրջանառության մեջ և կուտակվում բույսերում:

Սննդատարրերի օգտակար գործողության գործակիցների գերակայության շարքը հետևյալն է՝



Այսպիսով, վերը բերված օրինակը հաստատում է երեք կարևոր երևույթ՝

- հիդրոպոնիկական միջավայրի արդյունավետությունը սննդատարրերի օգտագործման իմաստով (օգտակար գործողության գործակից), հողային միջավայրի համեմատությամբ աճում է կրկնակի կամ եռակի մակարդակով,

- միջավայրը և ընդերքը չեն ադոտովում չօգտագործված սննդատարրերով, պահպանվում է միջավայրի բնականոն վիճակը: Անտրոպոգեն գործունեությունը մոտեցվում է օպտիմալ մակարդակին,

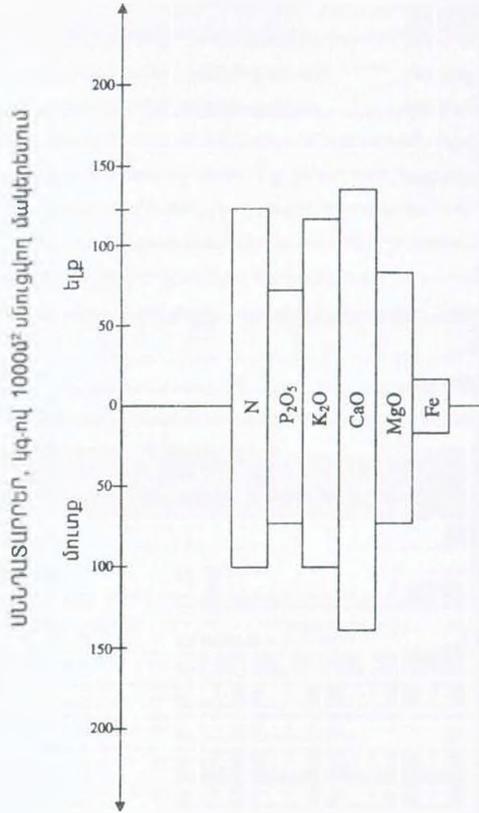
- բնական պայմաններում առաջացող բոլոր տարրերը մտնում են ակտիվ շրջանառության մեջ և չեն կորչում անարդյունավետ:

2. Հիդրոպոնիկայի կառավարելիությունը: Հետազոտված են բուսահումքի մեջ նիտրատների պարունակության տատանումները: Պարզվել է, որ վերջինները կորելացիոն կապի մեջ են սննդարար

լուծույթի կազմից և խտությունից, մատակարարման հաճախականությունից, լուսավորվածությունից, համօրվա ժամից, ինտենսիվ սննդառության պահից անցած տևողությունից և այլ գործոններից: Նշենք թեզն ապացուցող 2 օրինակ:

Օրինակ 1. Ի տարբերություն ստանդարտ հիդրոպոնիկական տեխնոլոգիայի [4], նոսր լուծույթով սնելուց հետո (0,03% խտությամբ), ջրի պակասությունից հետո, օրվա վառ լուսավորության ժամին (13 – 15) և ոռոգելուց 1,5 ժամ հետո բերքահավաքի դեպքում (այս հանգամանքների կարգավորված միացությունը կազմում է հատուկ մշակման հիմքը), մեծապես նվազում է (երբեմն լրիվ) նիտրատների պարունակությունը (աղ. 1):

Օրինակ 1-ը ցույց է տալիս, որ հատուկ տեխնոլոգիական ընթացքի կիրառումը մեծապես նպաստում է նիտրատների անցանկալի կուտակման կանխմանը:



Նկ. 1. Սննդատարրերի կենսաբանական հաշվեկշիռը բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում:

Աղյուսակ 1. Նիտրատների կուտակման մակարդակը կապված կիրառվող ֆիտոտեխնոլոգիայի հետ (1995-1998թթ.)

Կուլտուրա	NO ₃ , մգ%	
	Ստանդարտ մշակում	Հատուկ մշակում
Լոլիկ	3,4	1,3
Տաքդեղ	6,2	1,9
Վարունգ	5,8	1,7
Բադրջան	5,1	1,8
Լոբի	7,0	3,3
Գագար	5,4	հետքեր
Կաղամբ	10,3	6,1
Սեղանի ճակնդեղ	29,1	12,8

Օրինակ 2. Սկսած սեպտեմբերից սննդարար լուծույթի մատակարարման հաճախականության կտրուկ պակասեցնելը զգալիորեն նպաստում է խաղողի առաջին և երկրորդ կարգի ու առանցքային արմատների առաջացմանը և միանյա չվերի փայտացմանը (աղ. 2):

Աղյուսակ 2. Միանյա չվերի փայտացումը և առանցքային արմատների առաջացումը՝ կապված սննդարար լուծույթի մատակարարման հաճախականության հետ (1999 թ.)

Ցուցանիշ		Տարբերակ		ՍտS ₀₅
		Ստանդարտ տեխնոլոգիա	Հատուկ տեխնոլոգիա	
Արմատակալի միջին չվի երկար., սմ		125,9	83,8	4,8
Շվի տրամագիծը	մեջտեղում	4,0	3,7	0,1
	հիմքում	7,4	7,6	0,3
Տերևներ	քանակը, հատ/բույս	54,5	42,9	2,8
	մակերեսը, դմ ²	20,6	6,8	0,6
	քաշը, գ	42,5	33,8	2,2
Արմատ	երկարությունը, սմ	42,3	38,9	2,0
	ծավալը, սմ ³	79,4	68,8	3,6
	քաշը, գ	98,3	91,0	4,8
Միջին չվի փայտ.	%	62,9	80,2	3,4
Միջին բճաշվի փայտ.	%	-	10,4	2,2

Այսպիսով, կարելի է հավաստել, որ հիդրոպոնիկական ֆիտոտեխնոլոգիան ունի իր կառավարելի գործոնը բուսական հումքի արտադրության բնագավառում:

3. Հիդրոպոնիկայի հուսալիությունը: Հարցադրման պատասխանը գտնելու համար իրականացված է երկամյա (1996-1997թթ.) փորձ հիդրոպոնիկական պայմաններում մշակվող բույսերի կենսաապահովման հինգ մակարդակներով: Ստորև բերվում է փորձի նկարագիրը անտառի պատրիինջ (*Melissa officinalis L.*) բույսի օրինակով:

Փորձի տարբերակներն էին.

1. լրիվ կենսաապահովում – սննդարար լուծույթը նորոգվում է վեգետացիայի ընթացքում 18 անգամ (տասը օրը մեկ),

2. կիսով կենսաապահովում - սննդարար լուծույթը նորոգվում է վեգետացիայի ընթացքում 9 անգամ (քսան օրը մեկ),

3. քառորդ կենսաապահովում - սննդարար լուծույթը նորոգվում է վեգետացիայի ընթացքում 5 անգամ (քառասուն օրը մեկ),

4. վեց անգամ պակաս կենսաապահովում - սննդարար լուծույթը նորոգվում է վեգետացիայի ընթացքում 3 անգամ (վաթսուն օրը մեկ),

5. առանց արհեստական կենսաապահովման կամ բնական կենսաապահովման սննդարար լուծույթը նորոգվում է վեգետացիայի ընթացքում 1 անգամ (I. VI),

6. հողային ստուգիչ:

Փորձերը ցույց տվեցին, որ կենսաապահովման մակարդակի անկմանը զուգընթաց տեղի է ունենում բույսերի մորֆոլոգիական կառուցվածքի փոփոխություններ: Բույսերը լինում են ձգված, աստիճանաբար փոքրանում է թփի տրամագիծը և տերևի ֆոտոսինթետիկ ընդհանուր մակերեսը: Այնուամենայնիվ, բոլոր մակարդակներում աճող բույսերն անցնում են իրենց զարգացման փուլերը և ձևավորում են պտուղ: Սակայն, կենսաապահովման մակարդակի անկմանը զուգընթաց պտուղները ձևավորվում են մանր, ոչ ստանդարտ և հաճախ փուչ (աղ. 3): Դատելով գումարային չոր նյութի սինթեզի ընդհանրացնող ցուցանիշներով (1 – 147,5; 2 – 126,6; 3 – 105,7; 4 – 99,3; 5 – 82,5; 6 – 88,4 գ/բույս), կարելի է եզրակացնել, որ հիդրոպոնիկական մշակույթն առանց արհեստական կենսաապահովվածության կարող է ապահովել բույսերի մշակությունը և դրսևորել հողին մոտ ցուցանիշներ, որը սակայն 50 % պակաս է հիդրոպոնիկական միջավայրի օպտիմալ տարբերակից:

Աղյուսակ 3. Սնման տարբեր մակարդակների ազդեցությունը անտառի պատրիճի աճի, արդյունավետության և ֆիզիոլոգիական ակտիվության վրա բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում (1995-1997թթ.)

Ցուցանիշ	Չող	Հիդրոպոնիկա					ԱէS ₀₅
		1	2	3	4	5	
Բույսերի բարձրությունը, սմ	34,3	56,4	48,6	54,0	59,6	60,2	2,8
Թփերի տրամագիծը, սմ	27,6	46,8	45,6	42,8	41,8	40,0	2,6
ճյուղերի թիվը, հատ	9,1	28,0	21,6	21,4	19,6	17,4	0,8
	միջին երկարությունը, սմ	17,4	38,0	31,0	31,6	32,4	36,2
Տերևների քանակը շվի վրա, հատ	15,1	21,0	17,6	17,1	16,4	15,0	1,2
Տերևի երկարությունը, մմ	3,2	5,6	5,1	5,0	4,1	4,0	0,1
	լայնությունը, մմ	2,1	4,1	3,8	3,6	2,9	2,7
Բույսերի բերքատվությունը, գ/բույս	88,4	147,5	126,6	105,7	99,3	82,5	6,4
Տերևների բերքը, գ/մ ²	795,2	1327,5	1139,4	951,3	893,7	742,5	54,7
Եթերայուղի պարունակությունը, %	0,6	0,55	0,31	0,29	0,22	0,17	
Վիտամին C-ի պարունակությունը, մգ %	95,2	94,2	115,0	107,6	76,0	65,0	
Նիտրատների պարունակությունը, մգ%	5,1	30,1	22,9	13,5	5,4	3,9	
Օրգանական թթուների պարունակությունը, %	2,6	2,5	2,8	2,4	2,6	2,5	

Հիդրոպոնիկ միջավայրը առանց սննդատարրերի ներմուծման, ի հաշիվ արմատաբնակ շերտում ստեղծված լավագույն օդային, ջրային, ջերմային, մանրէաճաբական և այլ հարակից պայմանների և տարիների ընթացքում

կլանված, արտորբված ու մանրէների գործունեության շնորհիվ մատչելիորեն ձևափոխված նյութերի, մասամբ հազնույն է օրգանական նյութերով ու սննդատարրերով, որոնց հաշվին ապահովում է բույսերի ընթացիկ աճը, զարգացումը և արդյունավետությունը: Անկասկած այս տվյալները այլ կլինեին հանքավայրից ստացված և ստերիլիզացված լցանյութի օգտագործման պարագայում:

Նորմալ լուծույթի մատակարարումն ապահովում է առնվազն 100%-ից անցնող արդյունավետություն:

Այն փաստը, որ նշված հիդրոպոնիկումը գործում է անընդմեջ 37 տարի առանց լուրջ կապիտալ վերանորոգումների, նույնպես հուսալիության շատ կարևոր ցուցանիշ է:

Այսպիսով, բերքատվության բարձրացման հուսալիությունը հիդրոպոնիկական պայմաններում կազմում է ավելի քան 100 %:

4. Հիդրոպոնիկայի էկոլոգիական մաքրությունը: Հիդրոպոնիկական ծագում ունեցող բուսահումքի էկոլոգիական մաքրության գնահատման նպատակով համեմատության մեջ դրվում է 1600 մ ծովի մակերևույթից բարձր, վայրի պայմաններում աճող դեղային կատվախոտի կենսաքիմիական կազմը, մանրէաբանական մաքրությունը և ծանր մետաղների պարունակությունը հիդրոպոնիկական պայմաններում արտադրվածի հետ (աղ. 4):

Աղյուսակ 4. Հիդրոպոնիկական և բնական էկոլոգիապես մաքուր բարձրադիր հողային պայմաններում աճեցված կատվախոտի որակական ցուցանիշները (1998-1999 թթ.)

Ցուցանիշներ	Համաձայն ՖՀ XI, էջ 77	Հող	Հիդրոպոնիկ
Արտաքին նշաններ	Ստանդարտ արմատներ և կոճղարմատներ	Համապատասխանում է	Համապատասխանում է
Սիկրոսկոպիա		Համապատասխանում է	Համապատասխանում է
էքստրակտիվ նյութեր, %	Ոչ պակաս 25,0	26,8	26,5
խոնավություն, %	Ոչ ավելին 15,0	9,4	9,6
Մոխիր ընդհանուր, %	Ոչ ավելին 14,0	9,3	9,1
Մոխիր չլուծվող, (10% HCl-ի մեջ), %	Ոչ ավելին 10,0	6,4	6,3
Այլ մասեր, %	Ոչ ավելին 5,0	1,0	1,0
Օրգանական նյութեր, %	Ոչ ավելին 2,0	Բացակայում են	Բացակայում են
Հանքային խառնուրդներ, %	Ոչ ավելին 3,0	0,4	0,3
Աերոբ բակտերիաներ	10 ⁷	2,9 x 10 ⁴	2,6 x 10 ⁴
Շաքարասնկեր և բորբոսասնկեր	10 ⁴	1,4 x 10 ²	1,3 x 10 ²
<i>E.coli</i>	Բացակայում են	Բացակայում են	Բացակայում են
<i>Salmonella</i>	Բացակայում են	Բացակայում են	Բացակայում են
էնտրոպիաներ (բացի <i>E.coli</i> և <i>Salmonella</i>)	10 ²	10 – 100	10 – 100
Ծանր մետաղ. պարունակ. (Hg, Pb, Sn) սուլֆատ. մոխրում, % հումքի մեջ	Չի չափավորված	Ոչ ավելի 0,01	Ոչ ավելի 0,01

Այսպիսով, աղյուսակի տվյալները ցույց են տալիս, որ հիդրոպոնիկական պայմաններում աճող բույսերը էկոլոգիական մաքրության իմաստով մոտեցված են բնական բարձրադիր պայմաններում ստացվող բուսահումքի որակական ցուցանիշներին:

Ամփոփելով փորձերի արդյունքները, կարելի է եզրակացնել.

1. հիդրոպոնիկական ֆիտոտեխնոլոգիան կրկնակի կամ եռակի անգամ արդյունավետ է հողայինի նկատմամբ:

2. հիդրոպոնիկական միջավայրը կառավարելի է, հնարավոր է ազդել կիսասինթետիկ ընթացքների ուղղվածության վրա:

3. հիդրոպոնիկական միջավայրից ստացվող բերքը էկոլոգիապես մաքուր է, իսկ հուսալիությունը 100% պակաս չէ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Բարսխանյան Ս.Ա., Աստվածատրյան Ն.Զ., Դովհաննիսյան Լ.Է.* ՀՀ ԳԱԱ ՀՊԻ Հաղորդումներ, 28, 85, 1996:
2. *Բարսխանյան Ս.Ա.* Միջազգային գիտաժողով "Ագրարային գիտությունը և բարեփոխումները 21-րդ դարի նախաշեմին", Երևան, 259–262, 1998:
3. *Акопян Г.О., Степанян Б.Т.* Тез. докл. III Закавказ. конф. по адсорбции и хроматографии. Ереван, 23, 1978.
4. *Бабаханян М.А., Калачян Л.М.* Агрохимия, 5, 72, 1987.
5. *Бабаханян М.А., Дадаянова М.Д., Аствацатрян Н.З., Оганесян Л.Э.* Агрохимия, 4, 75–83, 1990.
6. *Бабаханян М.А., Аствацатрян Н.З., Акопян Г.О.* Мат-ы II респ. конф. "Загрязнение пищевых продуктов биотическими и абиотическими контаминантами", Ереван, 56, 1996.
7. *Бабаханян М.А., Аствацатрян Н.З., Оганесян Л.Э.* Биолог. журн. Армении, 52, 1, 21–27, 1999.
8. *Бабаханян М.А., Аствацатрян Н.З., Оганесян Л.Э.* Вопросы современной ботаники и микологии, Ереван, 43–46, 1999.
9. *Вдовина Г.А., Медведева Н.А.* Агрохимия, 4, 104–108, 1979.
10. *Ермаков А.И., Арасимович В.В. и др.* Методы биохимического исследования растений. М.-Л., 156, 1952.
11. *Майрапетян С.Х., Калачян Л.М.* Характер изменения состава питательного раствора в условиях открытой гидропоники. Ереван, 148, 1987.
12. *Майрапетян С.Х., Татевосян А.О.* Оптимизация минерального питания растений в условиях гидропоники. "Гитутюн", Ереван, 230, 1999.
13. Справочная книга по химизации сельского хозяйства. М., 352–365, 1980.
14. *Штефан В.К.* Жизнь растений и удобрения. "Московский рабочий", 240, 1981.
15. *Babachanian M., Dadaianova M., Astvacatryan N., Oganessian L.* Acta Fitotechnica 52, Slovaca Universitas Agriculturae nitriae, 103–109, 1997.

Поступила 12.11.2000

ПОЛУЧЕНИЕ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ЭМФИЗЕМАТОЗНОГО КАРБУНКУЛА ЖВАЧНЫХ ИЗ МЕСТНОГО ШТАММА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕЕ ИММУНОГЕННОСТИ

С.Л. ГРИГОРЯН, М.А. ОГАНЕСЯН, А.А. ВАРДАНИЯ

Армянская сельскохозяйственная академия, кафедра эпизоотологии и паразитологии,
375009, Ереван

Проведен сравнительный анализ иммуногенности российской вакцины и вакцины местного штамма *Clostridium chauvoei*, в процессе приготовления которой в качестве адьюванта использован 3%-ный гель бентонита, испытанный на морских свинках. Вакцина из местного штамма оказалась более иммуногенной, чем российская. У морских свинок, вакцинированных данной вакциной, сформировался напряженный иммунитет. Эффективность предложенной нами вакцины была в два раза выше, чем российской, и поствакцинальный иммунный фон был более ярким.

Ճովախոզուկների վրա կատարվել է ռուսական արտադրության և *Clostridium chauvoei* տեղական շտամից պատրաստված պատվաստանյութերի ինունածին հատկությունների համեմատական անալիզ: Տեղականում որպես ադյուվանտ օգտագործվել է 3% բենտոնիտի հել: Պարզվել է, որ տեղական տարատեսակից պատրաստված վակցինան ավելի ինունածին է: Տվյալ վակցինայով վակցինացված ծովախոզուկների մոտ ձևավորվել է լարված ինունիտետ: Մեր վակցինայի արդյունավետությունը 2 անգամ ավել էր ռուսականից և հետպատվաստային ինունիտետը ևս գերազանցում է ներկրվող վակցինայի արդյունքներին:

The comparative analysis of immunogenity between Russian vaccine, Guinea pigs blackleg and vaccine locally separated from *Clostridium chauvoei* were performed. 3% bentonit suspension was used as adjuvant. The local vaccine was more immunogenic that Russian one. Guinea pigs vaccinated by local vaccine have shown earlier immune response and course was more intensive. Effectiveness of our vaccine was two times higher than Russian one and the residual immunity was higher.

Clostridium chauvoei - штамм - вакцина - корпускулярный гемоантиген -
сенсibilизированный лимфоцит - иммунная розетка

Для профилактики эмфизематозного карбункула жвачных (эмкар) до 1929г. применяли формолвакцину, а с 1960г. ее заменила концентрированная гидроокись алюминиевая (ГОА) формолвакцина [4]. Профилактика этой инфекции, возбудителем которой является спорообразующий анаэробный микроб, относящийся к роду клостридий, в Армении предусмотрена в плане противозoonотических мероприятий и финансируется государством. Для вакцинации восприимчивого поголовья используется ГОА формолвакцина, импортируемая из России. Однако нередко случаи падежа среди вакцинированного поголовья, а в течение пастбищного периода крупный рогатый скот прививается 3-4 раза, что обусловлено нерегулярной доставкой вакцины, с низкой эффективностью ее применения и большими затратами. Чаще наблюдаются вспышки инфекций в виде энзоотии, что причиняет огромный экономический ущерб животноводству, так как заболевшие животные, как правило, не выживают, а трупы павших от эмкара животных уничтожаются. Кроме того, результаты проверки активности ГОА вакцины

российского производства к местному штамму возбудителя были неудовлетворительны. Это объясняется антигенной специфичностью штаммов возбудителя эмкара [6, 7]. Еще в 1929 на 11-ом Международном конгрессе Риньяр предложил применение аутовакцины, полученной из местного штамма *Clastridium chauvoei* [8].

Учитывая это обстоятельство, была поставлена задача получить инактивированную вакцину из местного штамма *Cl. chauvoei* и изучить в сравнительном аспекте ее иммуногенную активность в организме привитых животных.

Материал и методика. Местный H_{98} штамм возбудителя эмкара выделен на кафедре эпизоотологии из патологического материала пораженных мышцы 3-летнего крупного рогатого скота, павшего от эмкара [1]. Для определения вирулентности выделенного местного штамма разными дозами цельной и разведенной в 1:5-1:20 физиологическом р-ре 24-часовой бульонной культуры внутримышечно заражали морских свинок, живой массой 400-450г. 50%-ную смертельную дозу $5LD_{50}$ местного штамма *Cl. chauvoei* для морских свинок определяли по методу Рида и Менча [5]. В процессе изготовления вакцины на основе местного штамма H_{98} по инструкции ГНКВП [2] были внесены некоторые изменения. В качестве матрасной культуры использовали проведенную через организм морской свинки и подвергнутую последующим высевам 24-часовую бульонную культуру штамма H_{98} , в объеме 1-2% от общего объема питательной среды. Для получения вакцинной микробной массы использовали питательную среду Китта-Тароци с 0,5%-ным содержанием глюкозы. Посевы выращивали в термостате при 37° в течение 20 ч, чтобы, по возможности, избежать спорообразования, так как для инаktivации спор возбудителя требуется более высокое содержание формальдегида, что в свою очередь снижает иммуногенные свойства вакцины. После выращивания и освобождения полученной культуры от кусочков печени инаktivацию 20-часовой микробной культуры проводили добавлением 0,5 % по объему, разбавленного в 1:1 физиологическом растворе формалина, с содержанием формальдегида не менее 36 %. Для полного инаktivирования микробной массы смесь выдерживали в термостате 3 дня, регулярно перемешивая. После проверки на стерильность инаktivированную культуру микроскопически исследовали. К формализированной микробной культуре в качестве адьюванта взамен гидроокиси алюминия добавляли 3 %-ный гель бентонита, в объеме 15 %. После перемешивания смесь оставляли при комнатной температуре 3-4 дня до полного просветления. 2/3 надосадочной жидкости удаляли и добавляли к оставшейся смеси стерильного агар-агара в объеме 0,1 %. С помощью ИН раствора едкого натрия рН вакцины доводили до 7,4 и в стерильных условиях разливали во флаконы. Проверку готовой вакцины на стерильность, безвредность и иммуногенность осуществляли согласно инструкции [7]. Для сравнительной оценки иммуногенности бентонитовой и импортной ГОА (производства Ставропольской биофабрики) вакцин против эмкара в одинаковые сроки прививали 2 группы интактных морских свинок по 45 голов, подкожно в дозе 0,4 мл. До вакцинации определяли плотность (количество микробных клеток в 1 мл) бентонитовой и ГОА вакцин по мутности оптического стандарта (1 млрд/мл). Реактогенность оценивали 5-дневной термометрией, в течение которой привитые животные оставались под наблюдением. В организме вакцинированных бентонитовой и ГОА вакцинами морских свинок иммунобиологические перестройки изучали на клеточном уровне модифицированным методом иммунных розеток [3]. Сущность метода - лимфоциты иммунизированного бараньими эритроцитами организма *in vitro* связывают эритроциты барана, образуя иммунные розетки (за иммунную розетку принимают лимфоцит с 3 и более адсорбированными эритроцитами). Специфическая адгезия эритроцитов обусловлена наличием у лимфоцитов соответственных антигенных рецепторов. В наших опытах в качестве антигена для *in vitro* реагирования использован корпускулярный гемоантиген (адсорбированный на эритроцитах барана местный штамм *Cl. chauvoei*). Для получения корпускулярного гемоантигена испытывали инаktivированные и живые 18-часовые бульонные культуральные центрифугаты местного штамма *Cl. chauvoei* при взаимодействии с эритроцитами барана в соотношениях 5/1, 10/1 и 20/1.

Иммунокомпетентные клетки получены из селезенки иммунизированных морских свинок с помощью стеклянного гомогенизатора, который обеспечивает около 85% выхода

жизнеспособных клеток. В полученной суспензии селезенки определяли абсолютное количество спленоцитов в камере Горяева, а относительное количество лимфоцитов - в мазках, приготовленных из суспензий селезенки. Полученная лимфоцитная смесь при взаимодействии с корпускулярным гемоантигеном (инкубация при 37° 30 мин, потом при 4° 18ч, фиксация образующихся иммунных розеток 2.5%-ным раствором глютаральдегида в конечной концентрации 0.6 % и отмывка) образует иммунные розетки, относительное количество которых определяли в приготовленных мазках, окрашенных по Романовскому. Абсолютное количество розеток выявляли, умножая абсолютное количество лимфоцитов на относительное количество розеток. Образующиеся иммунные розетки определяли по количеству связанного гемоантигена (с 3, 4, 5 и более прикрепившимися гемоантигенами).

Для изучения иммунитета привитые местной бентонитовой и импортной ГОА вакцинами морские свинки были забиты цервикальной дислокацией по 3 головы на 5, 12, 19, 30, 60, 90, 120, 150, 180 и 210-е дни после иммунизации.

Одновременно напряженность иммунитета и иммуногенную активность вакцины определяли: на 15, 110 и 170-е дни после вакцинации двумя вакцинами морские свинки по 5 голов с 5-и контрольных, непривитых животных одновременно были заражены 5-кратной 50%-ной смертельной дозой местного штамма *Cl. chauvoei* (0,5 мл 24-часовой бульонной культурой в разведении 1/27).

Результаты и обсуждения. Учитывая высокую резистентность возбудителя эмкара при ее выделении, взятый патологический материал высушивали в термостате при 37° 25 дней для уничтожения вегетативных форм посторонней микрофлоры. Перед посевами пробы обрабатывали 5%-ным раствором карболовой кислоты или этиловым спиртом на пламени спиртовки. Для получения чистой культуры *Cl. chauvoei* использовали МППБ или среду Китта-Тароцци. При определении вирулентности выделенного H_{98} штамма *Cl. chauvoei* выяснили, что внутримышечно зараженные 24-часовой бульонной культурой морские свинки пали в течение 16-24 ч. Результатами титрации местного штамма возбудителя установлено, что LD_{50} для морских свинок при внутримышечном заражении является 0,5 мл 24-часовая бульонная культура, в разведении 1/135.

При изготовлении вакцины в полученной 20-часовой культуре отсутствуют споровые формы возбудителя, благодаря чему для полноценной инактивации вегетативных форм требуется более низкое содержание формальдегида. Использование бентонита в качестве адьюванта имеет ряд преимуществ. Как местное, доступное минеральное сырье бентонит имеет слабощелочной рН, обладает гидрофильностью, коллоидными и выраженными адсорбирующими свойствами. Гидроокись алюминия - амфотерное соединение и может изменить рН вакцины, не влияя на связывание остаточного формальдегида. Бентонит не обладает амфотерными свойствами и не может изменить установленный рН вакцины, способен адсорбировать некоторое количество формальдегида, что обеспечивает длительное сохранение иммуногенных свойств вакцины.

При проверке на стерильность выяснилось, что посеvy на МПБ, МПА и МППБ из бентонитовой вакцины оставались стерильными в течение 15 дней. Определение безвредности вакцины показало, что привитые подкожным методом в дозе по 2 мл 4 морские свинки остались живыми без поствакцинальных осложнений. Для определения иммуногенности вакцины привитые 5 морских свинок вместе с 5-ю контрольными непривитыми животными через 18 дней после вакцинации были заражены смертельной дозой 24-часовой культуры *Cl. chauvoei*. Привитые животные остались живыми, а

контрольные пали в течение 12-20ч.

Проверка реактогенности двух вакцин показала, что при использовании бентонитовой вакцины у привитых животных местная реакция в местах инъекций и термическая реакция более выражены и длительны, что указывает на выраженную иммуногенную активность этой вакцины. Нужно отметить, что у животных, привитых той и другой вакциной, поствакцинальные осложнения не наблюдались.

Определение плотности двух вакцин по оптическому стандарту выявило существенные различия: в 1 мл бентонитовой вакцины содержится 16 млрд микробных клеток, а в ГОА вакцине — 12 млрд/мл, не считая плотности надосадочной прозрачной жидкости, которая в обоих случаях равнялась 3 млрд/мл. То есть, в организм привитых одинаковой 0,4 мл дозой морских свинок при использовании бентонитовой вакцины вводится 6,4 млрд микробных клеток, а при ГОА вакцине — 4,8 млрд. Микроскопическое исследование двух вакцин выявило, что в бентонитовой вакцине возбудители в виде прямых, толстых, коротких или длинных палочек, а в ГОА вакцине они длинные, тонкие и изогнутые. Важно отметить, что в первом случае споры не обнаруживались, во втором случае спорообразование достигало 20%.

Для получения корпускулярного гемоантигена была выбрана 18-часовая, убитая формалином микробная культура местного штамма, где споровые формы возбудителя отсутствовали (у спор способность к адсорбированию менее выражена, а живая культура вызывает гемолиз эритроцитов). При получении гемоантигена наилучшие результаты достигнуты после инкубации антигена местного штамма с эритроцитами барана в соотношении 10:1. Микроскопическое исследование мазков из гемоантигена выявило, что при инкубации 10:1 адсорбируются в среднем 2-3 палочки *Cl. chauvoei*, при инкубации 5:1 получают излишки эритроцитов, которые мешают дальнейшим работам (спонтанное накопление эритроцитов, которое можно спутать с иммунными розетками), а при соотношении 20:1 остается в несвязанном виде очень большое количество антигена *Cl. chauvoei*, накопление которого затрудняет выявление иммунных розеток. В иммунном розеткообразовании участвуют Т, В- лимфоциты и плазматические клетки. Последние две клетки, отвечающие за гуморальный иммунитет, а также синтезирующие специфические иммуноглобулины, *in vitro* механически реагируют с антигеном, образуя иммунные розетки. У Т-лимфоцитов, особенно супрессоров и хелперов, поверхностные специфические рецепторы к антигену появляются после непосредственного контакта, обеспечивая в дальнейшем иммунологическую память и возможность иммунорозеткообразования. Это явление строго специфично, сенсibilизированные к данному антигену иммунокомпетентные лимфоциты, обладающие соответственными поверхностными рецепторами, узнают антиген и в результате, по принципу ключ-замок, образуются специфические розетки. Необходимо отметить, что в физиологическом аспекте лимфоциты морских свинок не обладают рецепторами против бараньих эритроцитов, что наблюдается у лимфоцитов людей и белых мышей. Следовательно, в этом случае спонтанное розетообразование между лимфоцитами морской свинки и эритроцитами барана невозможно. По тому же принципу у непривитых контрольных свинок иммунные розетки не образуются, так как в организме

животных лимфоциты не сенсibilизированы к антигену *Cl. chauvoei*, а спонтанное розеткообразование в этом случае исключено.

Результаты изучения формирования, напряженности и длительности иммунитета с помощью розеткообразования представлены в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что в процессе изучения иммунитета розеткообразование в группе, привитой бентонитовой вакциной, в абсолютном и относительном количествах превышает показатели при применении ГОА вакцины российского производства. Результаты розеткообразования на 5-й день изучения показали, что при использовании бентонитовой вакцины у животных полноценный иммунный ответ формируется в течение первых пяти дней, в эти сроки начинается и синтез специфических антител (13% розеткообразования, с 2 % долей иммунных розеток, с 5 и более корпускулярным гемоантигеном). Последующие сроки исследования иммунитета выявили у привитых двумя вакцинами групп напряженный гуморальный иммунитет, длительность которого при использовании бентонитовой вакцины превышает 6 месяцев (на 180-й день 42% розеткообразования, где доля иммунных розеток, содержащих более 3 гемоантигенов, составляет 25 %). У привитых ГОА вакциной морских свинок иммунитет к 6-му месяцу после вакцинации практически отсутствует (на 180-й день - всего 26% розеткообразования с 12%-ной долей розеток, с более 3 гемоантигенов). Через 6 месяцев после вакцинации у животных, привитых местной бентонитовой вакциной, формируется более стойкий выраженный поствакцинальный иммунный фон (29% розеткообразования).

Результаты проверки напряженности иммунитета и эффективности использования двух вакцин с помощью контрольного заражения представлены в табл. 2.

Контрольное заражение на 15-й день после вакцинации выявило 100%-ную эффективность в I группе, привитой бентонитовой вакциной (зараженные животные не заболели), тогда как во II группе, привитой ГОА вакциной, эффективность составила 80% (из 5-ти привитых свинок одна пала через 30 ч, со специфическими эмкару клиническими и патоморфологическими изменениями, из трупа была выделена чистая культура *Cl. chauvoei*). Заражение на 110-й день после вакцинации показало в 2-х привитых группах 100%-ную эффективность, однако в привитой ГОА вакциной группе заболевшие 2 свинки выздоровели. Контрольное заражение на 170-й день выявило 40%-ную эффективность в группе, привитой бентонитовой вакциной, а в привитой ГОА вакциной группе - 20%-ную. Если в I группе выжили 3 свинки, из которых одна не заболела, а у другой угнетение длилось 3 дня, то в II группе одна выжившая тяжело заболела.

Все зараженные контрольные, непривитые морские свинки погибли в течение 12-24 часов. Лабораторные исследования и патоморфологические изменения подтвердили причину гибели свинок от эмкара.

Таким образом, из полученных результатов можно заключить: полученный местный штамм возбудителя эмкара обладает высокой вирулентностью, бентонитовая вакцина, приготовленная на основе местного штамма, иммуногенной активностью превышает ГОА вакцину российского производства; использование бентонита в качестве адьюванта не только безвредно и экономически выгодно, но и не снижает иммуногенные свойства вакцины.

P<0,05

Таблица 1. Динамика розеткообразования в течение иммунофронтирования вакцинированных животных

M±m

Дни исследования иммунитета	Количество иммунных розеток по количеству соединившегося гемоантигена в группе морских свинок, привитых бентонитовой вакциной								Количество иммунных розеток по количеству соединившегося гемоантигена в группе морских свинок, привитых ГОА вакциной							
	абсолютное, млн				относительное, %				абсолютное, млн				относительное, %			
	С 3 гемо-антигенами	С 4 гемо-антигенами	С 5 и более гемо-антигенами	Всего	С 3 гемо-антигенами	С 4 гемо-антигенами	С 5 и более гемо-антигенами	Всего	С 3 гемо-антигенами	С 4 гемо-антигенами	С 5 и более гемо-антигенами	Всего	С 3 гемо-антигенами	С 4 гемо-антигенами	С 5 и более гемо-антигенами	Всего
5	18,11±3,58	7,85±1,89	2,23±0,9	28,19±5,99	8,3±1,51	3,7±0,95	1,0±0,41	13,0±1,92	12,57±1,53	4,1±1,52	0,65±1,69	17,32±4,27	6,0±1,00	2,0±0,71	-	8,0±1,69
12	63,14±8,89	41,76±7,65	29,84±2,7	134,74±3,31	21±2,65	14±2,65	10,0±1,15	45,0±1,18	43,86±4,34	31,58±8,58	18,56±0,55	94,0±12,06	15,0±1,73	10,33±1,76	6,67±1,5	32,0±4,04
19	92,46±9,16	55,82±3,05	70,59±8,87	264,59±18,6	31±1,73	34,3±1,76	23,7±2,4	89,0±3,79	87,54±5,89	90,09±4,48	49,83±10,11	227,45±12,1	22,0±1,53	26,0±2,08	30,0±3,21	78,0±2,49
30	78,89±2,03	92,82±3,54	87,29±3,46	259±7,91	28,7±1,2	33,7±0,96	28,3±2,54	94,0±2,52	72,87±1,42	77,65±12,32	72,35±4,84	222,87±8,52	25,0±2,65	27,33±3,48	32,67±2,33	85,0±4,04
60	67,39±2,42	89,98±5,06	76,13±3,2	233,49±9,2	26,3±1,93	35±1,53	29,7±1,5	91,0±4,36	72,51±10,23	74,74±2,59	57,64±4,6	204,89±10,3	28,0±2,08	26,33±1,31	28,67±3,2	83,0±3,51
90	58,55±1	78,5±5,54	53,09±5,6	190,14±4,47	25,3±1,76	33,7±0,96	23,0±3,01	82,0±2,61	60,06±3,41	66,71±4,07	44,64±4,61	171,41±1,39	24,67±1,26	29,0±2,63	24,33±2,85	76,0±1,92
120	63,35±5,57	50,64±4,53	54,03±8,92	168,02±12,23	28,3±2,4	22,7±2,06	24,0±3,61	75,0±4,04	46,46±3,91	44,29±11,23	45,63±8,75	136,39±4,51	22,0±1,15	21,67±1,63	19,33±1,50	65,0±3,51
150	44,47±5,09	34,94±2,6	35,24±2,33	114,65±6,22	21,7±4,78	17,0±0,58	17,3±2,08	58,0±2,65	35,45±3,68	34,09±6,75	24,35±1,99	93,87±12,22	18,33±1,58	17,0±0,58	12,67±1,49	48,0±3,79
180	28,32±5,22	27,66±3,42	8,64±1,87	64,62±7,84	18,3±2,91	18,0±1,53	5,7±0,84	42±3,61	24,71±2,07	14,19±1,85	5,83±1,3	44,7±2,97	14,67±2,4	8,33±0,96	4,0±0,65	26,0±2,41
210	24,61±3,84	17,23±0,09	3,31±1,33	45,16±4,51	19,3±1,2	14,0±1,52	2,7±1,2	29,0±2,12	16,32±2,11	12,23±1,7	1,16±0,43	29,71±2,57	10,67±1,86	6,33±0,96	1,0±0,17	18,0±2,26

Примечание: при исследовании иммунитета каждый раз проверены по 3 головы морских свинок из двух групп, привитых бентонитовой и ГОА вакцинами.

Таблица 2. Результаты контрольного заражения.

Группы	Доза заражения 5DL ₅₀ , мл	Дни заражения после прививки								
		15			110			170		
		Заражено	Пало	Эффективность, %	Заражено	Пало	Эффективность, %	Заражено	Пало	Эффективность, %
I. Привитая бентонитовой вакциной	0,5	5	0	100	5	0	100	5	3	40
II. Привитая ГОА вакциной	0,5	5	1	80	5	0	100	5	4	20
Контроль, непривитая	0,5	5	5	0	5	5	0	5	5	0

Получение корпускулярного гемоантигена и использование его в методе иммунных розеток дает возможность применять этот метод при других инфекциях, а также исследовать напряженность и длительность иммунитета, выявить в иммунизированном организме даже малейшие иммунобиологические перестройки.

Метод иммунных розеток как дополнительный диагностический тест можно использовать для обнаружения и дифференцирования в качестве антигена не только *Cl. chauvoei*, но и других возбудителей инфекционных заболеваний.

Основываясь на результатах исследований, предлагаем в условиях Армении в качестве активного профилактического препарата массовое применение приготовленной на основе местного штамма *Cl. chauvoei* бентонитовой вакцины против эмкара жвачных животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Գրիգորյան Ս.Լ., Գոլիանցիսյան Ս.Դ.* Ազրոգիտություն, 6, 277-280, 2002:
2. Биологические и химиотерапевтические ветеринарные препараты. (под ред. С.Г. Колесова, Н.В. Лихачева), М., изд. сельхозлит., журн. плакатов, 195-203, 1963.
3. Иммунологические методы (под ред. Г. Фримелья), М., Медицина, 234-239, 1987.
4. *Каган Ф.И., Колесова А.И.* Усовершенствование формолвакцины против эмкара методом концентрации, Тр. ГНКИ, 7, 224-228, 1957.
5. Руководство по общей вирусологии (под ред. проф. Сюрин) изд., Колос, 124-127, 1966.
6. *Award F.I., Gadalla M., Farrag I.* Studies on the antilogy of Blackquarter in Egyptian cattle Egypt. Journ. of Veter. Sc. N 10, 45-51, 1973.
7. *Rinjard Эфмизематозный карбункул*, Recueil Med. Veter publ. TC7, N3, 76-79, 1931.
8. *Swrczek T.W.* Blachleg in cattle Univ. of Kentucky press. 176-179, 1992.

Поступила 10.X.2002

НОВЫЙ ВИД КАРПОВЫХ *PALAEOLEUCISCUS MACROCEPHALUS SP. NOV. (CYPRINIDAE, PISCES)* ИЗ НИЖНЕГО ОЛИГОЦЕНА СЕВЕРНОЙ АРМЕНИИ

С.Х. ПИПОЯН, И.Г. ГАБРИЕЛЯН

*Научный центр этнокультурных исследований "Этнос", 375010, Ереван
Институт ботаники НАН РА, 375063, Ереван*

Описана ископаемая карповая рыба из нижнеолигоценых отложений Дилижанской свиты Армении на основании морфологических особенностей отнесенная к новому виду *Palaeoleuciscus macrocephalus sp. nov.*

Եկարագրված է ժամանազգի բրածո ձուկ՝ հայտնաբերված Հայաստանի դիլիջանյան շերտախմբի ստորին օլիգոցենյան նստվածքաշերտերից: Չևարանական ավանդահատկությունների հիման վրա այն դիտվում է որպես նոր տեսակ *Palaeoleuciscus macrocephalus sp. nov.*:

The fossil cyprinid fish is described, which was discovered in the lower oligocene sediments of Dilijan suite in Armenia. On the base of morphological characteristics this fish was taken as sample of new species *Palaeoleuciscus macrocephalus sp. nov.*

Олигоцен - карповые - новый вид

Сведения об ископаемых остатках карповых рыб на территории Армении немногочисленны. Описаны ископаемые *Alburnus gambariani* и *Rutilus oswaldi* из пресноводных отложений верхнего плиоцена Котайкского региона [2] и имеются указания на нахождение остатков *Capoeta sp.* и *Barbus sp.* в верхнеплиоценовых диатомовых отложениях Араратской равнины и верхнеплиоцен-плейстоценовых диатомовых отложениях верховьев р. Воротан [5, 8].

В 1993г. совместной экспедицией Института геологических наук НАН РА и Института ботаники НАН РА в пределах г. Дилижана, в конце ул. Иваново, над железнодорожным тоннелем, на правом берегу безымянной речки, в отложениях глинистых сланцев, датируемых ранним олигоценом [5] (средним-поздним олигоценом [1, 3, 4], поздним эоценом [6]), был обнаружен двусторонний отпечаток рыбы хорошей сохранности, о котором нами было сообщено ранее [7]. В районе нахождения ископаемой рыбы в среднем-позднем олигоцене существовал водоем, зараженный сероводородом, и накопление органических осадков происходило в условиях восстановительной среды, в пользу чего свидетельствует хорошая сохранность ископаемой рыбы на отпечатках. Окружающая этот водоем суша представляла обширные заболоченные пространства с влажным субтропическим климатом, с лесами из болотного кипариса *Taxodium* и глиптостробуса *Gliptostrobus* [1, 4].

Материал и методика. Изучены двусторонний отпечаток полного скелета и ее фрагментарные остатки костей нейрокраниума.

Для сравнения морфологических особенностей были изготовлены остеологические препараты *Alburnus alburnus hohenackeri* (8 экз., из каналов в окр. г. Масис, р. Мечамор), *A. filippii* (10 экз., из каналов в окр. г. Масис, р. Мечамор), *Alburnoides bipunctatus eichwaldi* (4 экз., из р. Мармарик), *Leuciscus cephalus* (6 экз., из рр. Ахурян и Мечамор),

Leucaspius delineatus (7 экз., из р. Раздан), *Aspius aspius* (4 экз., из р. Ахурян), а также использованы литературные данные [9-11].

При изучении отпечатка скелета использовалась система промеров в рамках стандартной методики (Правдин, 1966).

PALAEOLEUCISCUS MACROCEPHALUS PIPOYAN ET GABRIELIAN, SP. NOV.

Голотип. D - I/1 [ERE], двусторонний отпечаток полного скелета (рис. 1). Северная Армения, г. Дилижан, нижний олигоцен.

Диагноз. В спинном плавнике 3 неветвистых и 7 ветвистых лучей, в анальном - 3 неветвистых и 8 ветвистых лучей. Общее количество позвонков 39, из которых 21 туловищные, включая позвонки Веберова аппарата, 18 - хвостовые. Тело удлиненное, низкое. Высота тела содержится в его длине около 3 раз. Голова крупная. Ее длина около трех раз в длине тела. Начало спинного плавника позади вертикали брюшных плавников. Брюшные плавники расположены несколько позади середины тела, ближе к началу анального плавника. Грудные плавники расположены низко. Их длина составляет 2/3 пектоцентрального расстояния. Начало анального плавника за вертикалью конца спинного.

Этимология. Видовое название от *macrocephalus* (лат.) – большеголовый, крупноголовый.

Описание. Тело умеренно удлиненное, низкое, максимальная высота на уровне основания брюшных плавников составляет пятую часть стандартной длины тела. Голова больше максимальной высоты 1.5 раза и составляет около трети длины тела. Длина рыла меньше горизонтального диаметра орбиты, последняя менее трети длины головы. Рот конечный, большой, сочленение нижней челюсти с черепом за вертикалью середины орбиты. Высота головы у затылка составляет половину длины головы. Линия спины образует полого слабовыпуклую линию, снижающуюся к уровню конца спинного плавника, затем почти прямо продолжается до основания хвостового плавника. Хвостовой стебель в задней части слегка пережат, несколько расширяясь к концу хвостового стебля, составляет 1/5 стандартной длины и почти 2 раза превышает наименьшую высоту тела.

Спинной плавник расположен сзади вертикали основания брюшных, ближе к хвостовому (рис. 2), по высоте превышает основание почти вдвое и составляет около 1/6 длины тела. Верхний край плавника в передней части косо срезанный, в задней несколько округленный. В нем 3 неветвистых и 7 ветвистых лучей. Первый неветвистый луч зачаточен. Второй неветвистый луч достигает половины третьего неветвистого луча. Интеропофизов 10, первые достигают невралных дуг туловищных позвонков. Первый интеропофиз начинается над 9-м позвонком, исключая позвонки Веберова аппарата, перекрываясь его остистым отростком, последний интеропофиз – над 14-м позвонком.

Начало анального плавника расположено за вертикалью конца спинного плавника (рис. 2). Длина основания анального плавника почти равна высоте и составляет 1/10 длины тела. Дистальный край слегка выемчатый. В анальном плавнике 3 неветвистых и 8 ветвистых лучей, первый неветвистый луч зачаточен. Интергемальных косточек 10, первый их которых начинается под 16-м позвонком, последний – под 21-м, не считая позвонков Веберова аппарата.

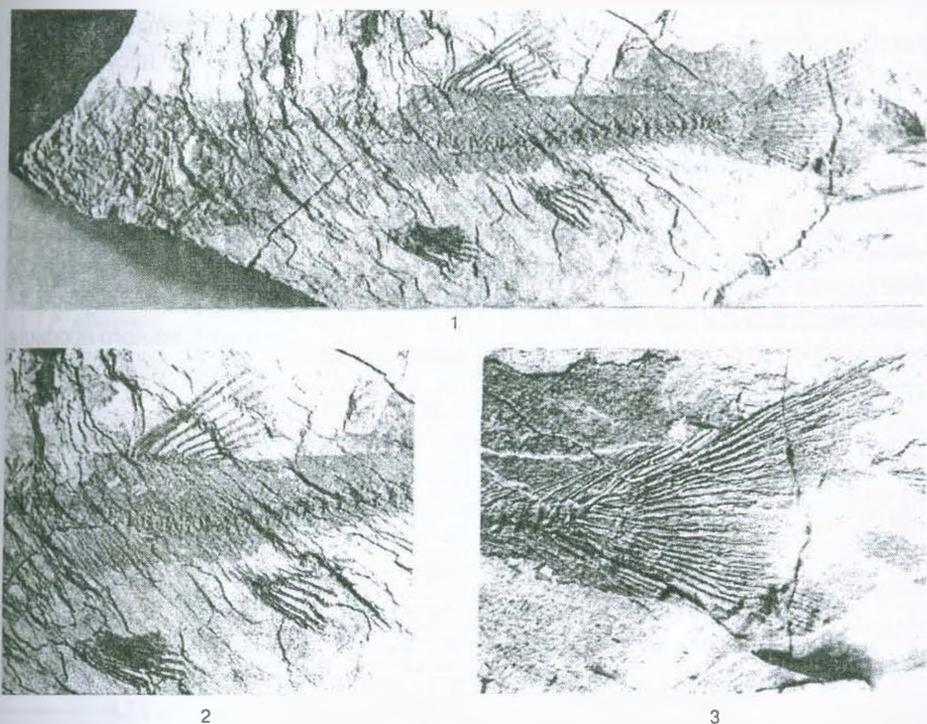


Рис. *Palaeoleuciscus macrocephalus* sp. nov., голотип D 1/1: 1 – общий вид (x 1.6); 2 – средняя часть туловища (x 1.9), 3 – задняя часть хвостового стебля и хвостовой плавник (x 3.8).

Брюшные плавники расположены несколько сзади от середины тела, ближе к началу основания анального плавника, чем к грудным. В брюшных плавниках 2 неветвистых и 8 ветвистых лучей. Их длина перекрывает половину вентроанального расстояния.

Грудные плавники расположены низко, ближе к вентральному краю тела; их дистальная часть приострена. В грудных плавниках 1 неветвистый и 13 ветвистых лучей. Они длинные, составляют почти 1/5 часть длины тела.

Хвостовой плавник выемчатый, с несколько закругленными лопастями (рис. 3). Длина последних несколько меньше максимальной высоты тела. Длина средних лучей составляет почти половину длины лопастей. В хвостовом плавнике 19 развитых крупных членистых лучей, крайние 2 из которых неветвистые. Над крайним верхним неветвистым лучом расположены 11 неветвистых мелких добавочных лучей, под нижним крайним – 10.

В поддержке хвостового плавника участвуют 4 последних позвонка, из которых 3 преуральные (рис. 3). Гипуралий – 7, из которых 2-й, 5-й, 6-й и 7-й аутогенны. Первое гипурале несколько тоньше 4-х последующих, последнее – маленькое и плохо выраженное. Эпурале одно, удлиненное, тонкое, находится около верхней части уростилия. Последний позвонок несет короткую невральную дугу.

В осевом скелете 39 позвонков, из которых первые 4 позвонка Веберова аппарата, последующие 17 – туловищные, несущие 14 пар тонких, несколько

изогнутых и направленных назад ребер, не достигающих вентрального профиля тела. Последние 3 туловищных позвонка переходные, не несут ребер и находятся впереди интергемале анального плавника. Остальные 18 позвонков - хвостовые.

Линия позвоночника, начиная с 9-го позвонка, слабо S-образно изгибается вниз до 18-го позвонка. Почти все позвонки несколько удлинненные, симметрично пережатые, за исключением 4-х конечных хвостовых, которые значительно укороченные. Остистые отростки позвонков умеренно наклонены назад, прямые. Верхние остистые отростки передних и средних туловищных позвонков несколько не достигают дорсального профиля. Верхние межмышечные косточки расположены по всему телу, нижние - развиты только у хвостовых позвонков.

Чешуя средней величины, слегка удлинненная, апикальный край несколько округленный, базальный сильно волнистый.

Размеры. Стандартная длина тела образца 61 мм.

В % стандартной длины тела:

Длина головы —	30.8
Антедорсальное расстояние —	59.5
Преанальное расстояние —	69.7
Превентральное расстояние —	55.7
Пектоventральное расстояние —	22.8
Вентроанальное расстояние —	16.4
Наибольшая высота тела —	21.3
Наименьшая высота тела —	8.5
Длина хвостового стебля —	19.0
Длина основания спинного плавника —	7.9
Высота спинного плавника —	15.1
Длина основания анального плавника —	9.3
Высота анального плавника —	9.5
Длина грудного плавника —	18.0
Длина брюшного плавника —	11.5
Длина верхней лопасти хвостового плавника —	18.9
Длина нижней лопасти хвостового плавника —	19.7
Длина средних лучей хвостового плавника —	9.3
В % длины головы:	
Преорбитальное расстояние —	24.5
Горизонтальный диаметр орбиты —	29.8
Посторбитальное расстояние головы —	38.3
Высота головы у затылка —	50.5
Длина нижней челюсти —	30.5

Сравнение. *Palaeoleuciscus macrocephalus* sp. nov. отличается от других представителей *Palaeoleuciscus* большим количеством позвонков, а также комбинациями меристических признаков (табл. 1).

Среди других видов рода *P. macrocephalus* обнаруживает наибольшее сходство с *P. etilius*, от которого отличается более низким и продолговатым

телом, длинными грудными плавниками, а также несколько большим количеством позвонков.

Таблица 1. Меристические признаки видов рода *Palaeoleuciscus*

NN	Вид	Количество лучей в спинном плавнике	Количество лучей в анальном плавнике	Количество лучей в грудных плавниках	Количество лучей в брюшных плавниках	Общее количество позвонков
1	<i>P. colei</i>	(II)III (6)7	III 8-9	I 9-13	7-9	38
2	<i>P. medius</i>	II-III (6) 7(8)	II-III (7)8-9	I 11-12	7-8	37
3	<i>P. primigenius</i>	II 8	III 8	I 16	II 7-8	35
4	<i>P. papyraceus rottensis</i>	II-III 7	II-III 7	I 12-15	II 7	36-40
5	<i>P. papyraceus enspelansis</i>	II-III 7(8)	II-III 7-8	I 13-14	II 8(9)	38
6	<i>P. minor</i>	II (III) 7	(II)III 7	I 12	II 7	36
7	<i>P. dietrichsbergensis</i>	III 7(8)	III-IV 9(10)	I (11)12-14	II 7(8)	37
8	<i>P. chartaceus (=P.socoloviensis)</i>	II 7	II 8	I 12-14	II 7	33-35
9	<i>P. etilius</i>	II-III 6-8	III-IV 8-11	I 13-15	I 7-8	35-38(39)
10	<i>P. cf. etilius</i>	III (6)7-8	III (8)9-10	I 13-14(15)	I 6-8	34-36(37?)
11	<i>P. macrocephalus</i>	III 7	III 8	I 13	II 8	39

Распространение и местонахождение. Нижний олигоцен. Северная Армения, г. Дилижан, конец ул. Иваново, над ж.-д. тоннелем на правом берегу безымянной речки, слой глинистых сланцев.

Материал. Голотип. Институт геологических наук (ИГН) НАН РА.

В заключении выражаем глубокую благодарность д. г.-м. н. С.М. Григорян и д. биол. н. Е. К. Сычевской за ценные замечания и советы при выполнении этой работы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арутюнян М.Е. Автореф. канд. дисс. Ереван. 22. 1974.
2. Богачев В.В. Тр. Аз. фил. АН СССР. Баку. 61-82. 1938.
3. Габриелян А.А. Палеоген и неоген Армянской ССР. 299, Ереван. 1964.
4. Габриелян А.А., Тахтаджян А.Л., Саркисян О.А. ДАН Арм.ССР. 26, 3, 181-186, 1958.
5. Габриелян И.Г., Пипоян С.Х. Тезисы докл. республ. научн. конф. по зоологии. 46-47. Ереван. 1998.
6. Жилин С.Г., Габриелян И.Г. Флора, растительность, растительные ресурсы Армении, 12, 54-55, 1999.
7. Пипоян С.Х., Габриелян И.Г. Тезисы докладов республ. научн. конф. по зоологии. 93-94. Ереван. 1998.
8. Рухкян Р.Г. Кариология и происхождение форелей Закавказья. 165, Ереван, 1989.
9. Gaudant J. Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie. Monatshefte. 335-344. Stuttgart. 1993.
10. Obrhelová N. Paläontologische Abhandlungen (A) 4: 549-660. Berlin. 1971.
11. Rückert-Ulkümen N. Istanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası (B) 28. 65-108. Istanbul. 1965.

Поступила 19.XII.2000

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ (*CARASSIUS AURATUS GIBELIO*) ОЗ. СЕВАН

А.Р. РУБЕНЯН, А.А. АРАКЕЛЯН

Институт гидроэкологии и ихтиологии НАН Армении, 375019, Ереван

Приводятся данные анализа сезонной динамики одного из наиболее универсальных морфоэкологических показателей состояния популяции серебряного карася *Carassius auratus Gibelio* оз. Севан в условиях изменяющейся среды обитания индекса наибольшей высоты тела. Выявлено, что сезонная динамика этого показателя отражает степень зрелости гонад самок во временном аспекте, сроки и продолжительность нерестового периода серебряного карася. Межсезонное сравнение указывает на расхождение сроков и продолжительности нереста.

Ներկայացվում է Աևանա լճի *Carassius auratus Gibelio* արծաթափայլ ծածանի պոպուլյացիայի առավել ունիվերսալ մորֆո-էկոլոգիական ցուցանիշներից մեկի մարմնի առավելագույն բարձրության ինդեքսի սեզոնային դինամիկայի վերլուծության տվյալները փոփոխվող բնակավայրի պայմաններում: Բացահայտվել է, որ այդ ցուցանիշի սեզոնային դինամիկան արտահայտում է արծաթափայլ ծածանի էգերի գոնադների հասունության աստիճանը ժամանակային առումով, ձվադրման շրջանի ժամկետները և տևողությունը: Միջսեզոնային համեմատությունը ցույց է տալիս ձվադրման ժամկետների և տևողության շեղումները:

The analysis of the seasonal dynamics of one of the most universal morphological indices of the Lake Sevan carassius *Carassius auratus Gibelio* population status under changing habitat condition - height index of the body is given. Comparative analysis in different periods has shown, that the seasonal dynamics of the indices considered reflects the degree of maturity of female species gonads in time aspect, term and duration of their spawning period. Interseasonal comparison shows dispersion of terms and duration of the spawning.

Серебряный карась - оз. Севан

С начала 80-х прошлого столетия стремительно увеличилась численность популяции серебряного карася в оз. Севан и с начала 90-х гг. он является вторым, по улову, промысловым видом озера. После заселения серебряного карася в оз. Севан [6] можно условно выделить три основных периода существования популяции: 1. период становления численности - 1982-1989 гг.; 2. период пика численности - 1990-1995 гг.; 3. период относительной стабильности численности - 1996-2002 гг. В каждом из этих периодов происходили изменения биологических и морфометрических показателей, темпа линейного и весового роста, плодовитости, соотношения полов и т.п. [3, 7, 8, 11].

Наиболее универсальным морфоэкологическим показателем состояния популяции в изменяющихся условиях численности популяции, среды обитания, условий питания и промысла, по мнению ряда авторов, является наибольшая высота тела, которую выражают в процентах от длины тела [1, 4, 5, 13, 14, 15]. Анализируя материалы указанных выше авторов, мы не нашли прямого методического указания относительно времени сбора и стадии зрелости гонад исследуемых рыб, это часто приводит к путанице,

невозможности сравнения полученных данных при внутривидовых исследованиях и оценке состояния популяции.

Целью настоящей работы было проследить сезонную динамику индекса наибольшей высоты тела (ИНВТ) серебряного карася для выявления наиболее подходящего времени сбора материала. Это даст возможность получения показателя, характеризующего состояние популяции в конкретном году, при многолетнем мониторинге, а также выделения возможных экологических форм при внутривидовых исследованиях.

Материал и методика. Измеряли длину тела рыб от начала рыла до конца чешуйчатого покрова хвостового стебля и наибольшую высоту тела. ИНВТ выражали в процентах от длины тела. Для сравнения были взяты два периода: период пика численности (1990 г.) и период относительной стабильности численности - 1999 г.

Материал собран подекадно, с марта по октябрь из закидных неводов в районе устьев рек Цаккар и Личк. Всего за период исследования было промерено 3525 половозрелых самок (от 17 до 21 см). Сбор и обработка материала проводили общепринятыми ихтиологическим и статистическим методам [2, 10, 12].

Результаты и обсуждение. Сравнительный корреляционно-регрессионный анализ длины и наибольшей высоты тела половозрелых самок серебряного карася в исследуемые периоды показал, что между этими показателями существует тесная положительная коррелятивная связь, которая аппроксимируется линейным уравнением:

$$1990г. \quad r=0.95 \quad H = -0.4108 + L \cdot 0.5245 \quad n=363,$$

$$1999г. \quad r=0.95 \quad H = -0.4963 + L \cdot 0.5568 \quad n=315,$$

где r - коэффициент корреляции; H - наибольшая высота тела (см); L - длина тела (см); n - количество проб.

Выявлено, что у серебряного карася внутри размерного ряда половозрелых самок от 17 до 21 см с увеличением длины тела ИНВТ достоверно не меняется ($P < 0.05$).

Как видно из (рис. 1), в течение года ИНВТ серебряного карася значительно изменяется. Разница между максимальными и минимальными значениями в исследуемые годы составляла почти 15%. Наблюдается максимальное значение ИНВТ серебряного карася непосредственно перед откладкой первой порции икры (середина-конец апреля), при IV-V стадии зрелости гонад. В 1990г. величина ИНВТ перед нерестом составляла $48.20\% \pm 0.18\%$ а в 1999г. - $50.38\% \pm 0.17\%$ (табл. 1,2).

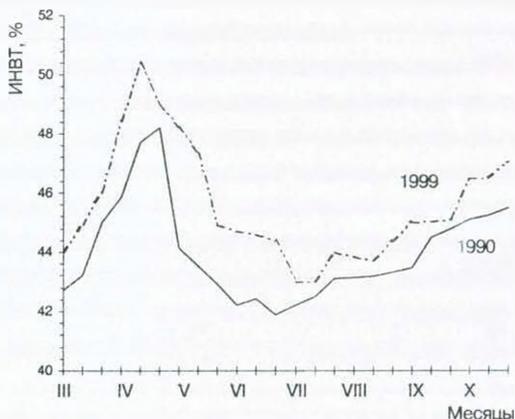


Рис. 1. Сезонная динамика ИНВТ.

Таблица 1. Индекс наибольшей высоты и средней длины тела серебряного караса (оз. Севан 1990 г.)

Месяц	Декада	ИНВТ, %	L, см	n
Март	1	42.70±0.19	18.21±0.17	123
	2	43.71±0.21	17.73±0.23	99
	3	45.01±0.17	18.32±0.18	141
Апрель	1	45.85±0.20	19.11±0.19	91
	2	47.71±0.22	19.12±0.20	83
	3	48.20±0.18	20.04±0.18	61
Май	1	44.06±0.33	19.54±0.12	150
	2	-	-	-
	3	42.94±0.33	18.94±0.32	43
Июнь	1	42.21±0.28	18.10±0.26	57
	2	42.22±0.31	18.11±0.29	49
	3	41.89±0.23	19.60±0.26	56
Июль	1	-	-	-
	2	42.51±0.17	18.11±0.19	121
	3	43.11±0.21	19.20±0.22	104
Август	1	-	-	-
	2	43.17±0.19	20.2±0.16	133
	3	-	-	-
Сентябрь	1	43.47±0.27	19.16±0.26	97
	2	44.50±0.17	20.20±0.20	128
	3	-	-	-
Октябрь	1	45.10±0.21	19.43±0.22	108
	2	-	-	-
	3	45.41±0.23	18.91±0.25	100

После достижения максимума величина ИНВТ с началом нереста постепенно снижается и к концу, при откладке последней порции икры за текущий сезон, достигает минимума.

Следует отметить, что начало и продолжительность нерестового периода зависят от температурных условий и накормленности рыб в данном конкретном году. В 1999г. по сравнению с 1990г., нерест начался чуть раньше, в середине апреля. Последняя порция икры в том же году была отложена на десять дней позже, чем в 1990г. Общая продолжительность нерестового периода в 1999г. была на 20-25 дней дольше, чем в 1990г.

Учитывая, что продолжительность между выметом двух порций икры серебряного караса в условиях оз. Севан составляет в среднем три недели [9], можно предположить, что в 1999г. самки отложили на одну порцию икры больше, чем в 1990г. Дополнительная порция икры свидетельствовала о хороших условиях питания и благоприятном температурном режиме в 1999г. Об этом свидетельствует и значение ИНВТ в 1999г., которое достоверно выше ($P<0.05$) чем в 1990г. перед нерестом.

Таблица 2. Индекс наибольшей высоты и средней длины тела серебряного карася (оз. Севан 1999 г.)

Месяц	Декада	ИНВТ, %	L, см	n
Март	1	44.00±0.18	17.90±0.14	94
	2	44.94±0.22	17.91±0.19	88
	3	46.03±0.14	18.40±0.16	133
Апрель	1	48.43±0.24	19.31±0.26	86
	2	50.38±0.17	18.39±0.21	110
	3	48.96±0.28	19.33±0.31	69
Май	1	48.21±0.23	19.61±0.22	89
	2	47.32±0.20	19.62±0.21	93
	3	44.92±0.19	18.40±0.20	112
Июнь	1	44.71±0.28	20.0±0.31	70
	2	-	-	-
	3	44.39±0.17	19.41±0.19	196
Июль	1	43.01±0.23	18.98±0.24	88
	2	43.43±0.21	18.99±0.23	89
	3	44.01±0.25	18.90±0.26	72
Август	1	-	-	-
	2	43.73±0.19	18.8±0.21	90
	3	-	-	-
Сентябрь	1	45.01±0.22	19.21±0.24	91
	2	-	-	-
	3	45.10±0.19	19.19±0.20	131
Октябрь	1	-	-	-
	2	-	-	-
	3	47.07±0.26	20.11±0.29	80

Таким образом, сезонная динамика ИНВТ отражает степень зрелости гонад самок во временном аспекте, сроки и продолжительность нерестового периода серебряного карася. При межсезонном сравнении ИНВТ (1990 и 1999гг.) выявляются расхождения сроков и продолжительности нерестового периода. ИНВТ отражает также условия существования популяции серебряного карася в оз. Севан в конкретный период времени. При межсезонном сравнении условий существования популяции для сокращения объемов собираемого материала целесообразно использовать максимальные значения ИНВТ в преднерестовый период.

ЛИТЕРАТУРА

1. Домбровский В.К. Труды Белорусского н-и ун-та рыбного хозяйства. 62-82, 1964.
2. Лакин Г.Ф. Биометрия. Высшая школа, М., 1990.
3. Маилян Р.А., Пипоян С.Х., Барсамян Н.А. Уч. записки ЕГУ. 2, 88-93, 1989.
4. Медведев В.И., Демченко В.Н. Экол. животных и фаунистика. 62-76, Тюмень, 1982.

5. Никольский Г.В. Частная ихтиология. Высшая школа, М., 1971.
6. Оганесян Р.О., Смолей А.И. Биолог. журн. Армении. 38, 8, 725-726, 1985.
7. Пивазян С.А., Маркарян В.Г., Габриелян Б.К. Биолог. журн. Армении. 41, 9, 779-781, 1988.
8. Пивазян С.А. Биолог. журн. Армении. 43, 5, 419-421, 1990.
9. Пипоян С.Х. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1993.
10. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. Пищевая промышленность, М., 1966.
11. Рубенян А.Р. В сб: Экологические проблемы оз. Севан. 67-68, Е., 1993.
12. Сакун О.Ф., Буцкая Н.А. Определения стадии зрелости и изучение половых циклов рыб. Пищевая промышленность, М., 1963.
13. Семченко И.А. Тр. Пермского с-х ин-та. 17, 3, 129-142, 1960.
14. Busnita Th., Cristian A. Studilsi si ceratari biol. Acad. RPR Ser. Liol. Animala. 10, 4, 299-319, 1958.
15. Libosvarsky J. Fischerei 12, 1, 1-12, 1964.

Поступила 18.XII.2002

ПАТОГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ СМЕШАННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ НЕМАТОД НА САЖЕНЦЫ ВИНОГРАДА

К.В. АКОПЯН, Дж.А. КАРАПЕТЯН

Институт зоологии НАН Армении, 375014, Ереван

Экспериментальным путем доказана высокая степень патогенности смешанных популяций нематод - паразитов на саженцах винограда "Мсхали". На всех уровнях инвазионной нагрузки установлена обратная зависимость между исходной плотностью нематод и энергией роста саженцев винограда. Возможен антагонизм между нематодами при смешанном паразитировании на винограде.

Փորձարարական եղանակով ապացուցված է Մսխալի խաղողի տնկիների վրա մակարույծ նեմատոդների խառը պոպուլյացիայի ախտածին ազդեցությունը: Պարզաբանված է, որ որքան բարձր է վարակվածության ծանրաբեռնվածությունը, այնքան ցածր է խաղողի տնկիների ածան եներգիան: Ցույց է տրված նաև, որ խաղողի տնկիների նեմատոդների խառը վարակվածության դեպքում հնարավոր է նեմատոդների տարբեր տեսակների միջև հակամարտությունը (անտագոնիզմ):

The high degree of pathogenicity of mixed populations of nematodes-parasites has been experimentally demonstrated in grape "Mschali". For all levels of invasion load the inverse dependence between grape growth energy and the initial nematodes density was established. Antagonism between nematodes at their co-parasite on grape is possible.

Нематода - инвазионная нагрузка - патогенность - виноград

Нематоды, паразиты винограда, в частности, эктопаразитические виды, наносят большой вред этой культуре в Армении. Длительное паразитирование их на корнях растений приводит к патологическим изменениям в тканях, а с течением времени и к их гибели [1]. При обследовании виноградников в 44 хозяйствах республики на площади 970 га установлено широкое распространение таких опасных паразитов корней, как *Macroposthonia xenoplax*, *Helicotylenchus dihyстера*, *Xiphinema index*. Пораженные растения имели угнетенный вид, хлоротичные листья, на корнях отмечены характерные галлы и некрозы. Высокая плотность популяции этих нематод - паразитов, а также большая частота встречаемости на обследуемых виноградниках определили необходимость изучения в эксперименте их патогенности для винограда.

Материал и методика. Исследования проводили в стационаре Института зоологии НАН РА. В качестве растения - хозяина служили однолетние саженцы винограда "Мсхали", выращенные методом гидропоники в Научно-исследовательском институте виноградарства, виноделия и плодоводства Мин.с.-х. Армении (НИИВВиП). Глиняные горшки емкостью 3л с донным дренажем заполняли почвой, предварительно автоклавированной при 1,5 атм, в смеси с песком (2:1). В каждый горшок сажали по одному растению и после полного укоренения проводили инокулирование корней нематодами при различных плотностях популяций по следующей схеме:

NN вариантов	Доза инокулюма, кол-во особей	Вид нематод
1	0	-
2	20	<i>X.index</i>
	50	<i>H.dihystera</i>
	100	<i>M.xenoplax</i>
3	80	<i>X.index</i>
	200	<i>H.dihystera</i>
	400	<i>M.xenoplax</i>
	100	<i>X.index</i>
4	500	<i>H.dihystera</i>
	1000	<i>M.xenoplax</i>
	100	<i>X.index</i>

Все горшки содержали в теплицах с температурой воздуха 20-22°. На 145-й день после инокуляции регистрировали параметры роста (длину лозы, массу надземных частей и корней) опытных растений. Повторность опыта трехкратная.

Результаты и обсуждение. Результаты эксперимента, обработанные методом дисперсионного анализа [2], приведены на рис. 1 и 2.

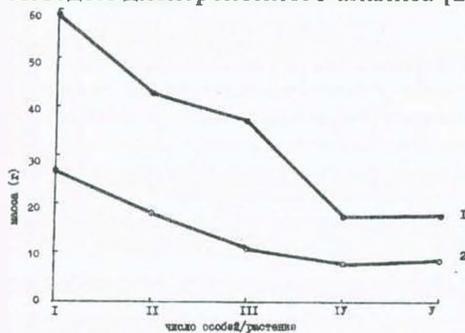


Рис. 1. Уменьшение массы надземных частей и корней винограда "Мсхали" под действием смешанных популяций нематод при различных плотностях. I - контроль, II - 20X+50H+100M, III 80X+20H+400M, IV - 100X+500H+1000M, V - X.index. 1 - масса надземных частей, 2 - масса корней.

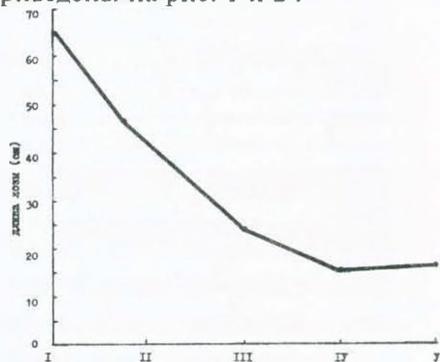


Рис. 2. Уменьшение длины лозы винограда "Мсхали" под действием смешанных популяций нематод при различных плотностях. I - контроль, II - 20X+50H+100M, III 80X+20H+400M, IV - 100X+500H+1000M, V - X.index.

При самой малой инвазионной нагрузке 100 особей/растение *M. xenoplax* + 50 *H. dihystrera* + 20 *X. index* (приведены сокращенно: *M-M.xenoplax*, *H-H.dihystera*, *X-X.phinema*) наблюдается уменьшение длины лозы по сравнению с контролем в 1,4 раза (28%), массы корней в 1,5 раза (на 33%), массы надземных частей в 1,4 раза (на 28%). При средней инвазионной нагрузке (400M+200H+80X) различия в росте и развитии зараженных и незараженных растений более значительны. Длина лозы при этом меньше контроля в 2,2 раза (на 45%), масса корней в 1,6 раза (на 37%). При высоких плотностях популяций (1000M+500H+100X) саженцы винограда с малоразвитыми листьями сильно угнетены. Длина лозы в сравнении с контролем меньше в 4,0 раза (на 75%), масса покрытых галлами корней – в 3,3 раза (на 70%), масса надземных частей в 3,3 раза (69%). Таким образом, статистически

достоверная редукция роста отмечалась во всех вариантах эксперимента с зараженными растениями. Развитие корневой системы сильно задерживалось, на мелких корнях отмечались характерные галлы и некрозы. (рис.3-5). Существенные различия отмечены также в соотношении массы активных и проводящих корней у зараженных и контрольных растений. В контрольной группе масса активных корней в 1,3 – 1,6 раза превышала массу проводящих корней. У зараженных растений активная часть корневой системы угнеталась и масса ее уступала в 1,4-1,5 раза массе проводящих корней. Возможно, это и привело к угнетению растения в целом. Установлено, что к концу эксперимента плотность популяций всех видов подопытных нематод увеличивалась в 1,3 – 2,9 раза в зависимости от исходной инвазионной нагрузки. Как известно, плотность популяций нематод не может возрасти до бесконечности, так как только определенное число паразитов может прокормиться на растении-хозяине. При низких инвазионных нагрузках практически все особи могут быть обеспечены пищей и, следовательно, могут развиваться и размножаться. В тех случаях, когда плотность паразита превышает его возможность прокормиться, неизбежно часть нематод гибнет, сохраняется только то количество особей, которое находит себе место для питания. Таким образом, поддерживается равновесная плотность популяции паразита. Немаловажное значение имеет также показатель скорости воспроизводства, то есть отношение конечной плотности к начальной. Однако максимальная численность нематод в почве зависит не только от пищевых факторов, но в определенной степени и от присутствия других паразитов. В проведенном эксперименте усиленно размножались спиральные (*H. dihystra*) и кольчатые (*M. xenoplax*) нематоды, их численность увеличилась от 1,6 до 2,9 раза и от 1,5 до 2,8 раза соответственно, в то время как численность *X. index* только в 1,3–1,6 раза. При паразитированиях *X. index* в отсутствие других видов (100 особей/растение) конечная плотность популяции нематоды составляла 284 особей/растение, а в



Рис. 3. Корни винограда, зараженные нематодами. 100 особей *M. xenoplax* + 50 *H. dihystra* + 20 *X. index*, и контроль - незараженные.



Рис. 4. Корни винограда, зараженные нематодами 400 *M. xenoplax* + 200 *H. dihystra* + 80 *X. index*, и контроль - незараженные корни.



Рис. 5. Корни винограда, зараженные нематодами, 1000 *M. xenoplax* + 500 *H. dihystra* + 100 *X. index*, и контроль.

случае смешанной инвазии при такой же исходной плотности - только 127 особей/растение. Скорость размножения вида в первом случае - 2,8 а во втором - 1,3. Полученные результаты показали, что размножение *M. index* подавляется при смешанной инвазии. По-видимому, *M. xenoplax* и *H. dihyстера* создают неблагоприятные условия для развития *X. index*, что, возможно, говорит о наличии конкурентных отношений между указанными видами нематод.

В литературе имеются сведения о конкуренции между разными видами паразитических нематод. В США [3] была установлена вредоносность смешанной инвазии (*X. index*, *Pratylenchus vulnus*) для растений винограда сорта "Томпсонский безкосточковый" в условиях теплицы. При такой смешанной инвазии наблюдалась интенсивная задержка роста надземных органов и корневой системы растений, причем было установлено, что *P. vulnus* постепенно вытесняет популяцию *X. index* [4]. При изучении отдельного и совместного действия *M. xenoplax* и *Meloidogynae hapla* на винограде при низком (500) и высоком (5000) уровнях плотностей выявлен антагонизм между этими паразитами, в результате чего *M. xenoplax* создает неблагоприятные условия для питания *M. hapla*. На различных культурах патогенные виды нематод встречаются совместно, и изучение конкурентных отношений между ними имеет большой теоретический интерес. Таким образом, экспериментальным путем доказана патогенность нематод *M. xenoplax*, *H. dihyстера*, *X. index* при смешанном паразитировании и различных плотностях популяции. На всех уровнях инвазионной нагрузки установлена статистически достоверная прямая зависимость между возрастанием исходных плотностей нематод и снижением энергии роста саженцев винограда.

Установлено также, что при смешанной инвазии винограда в присутствии видов *M. xenoplax* и *H. dihyстера* размножение *X. index* подавляется в 2,2 раза в сравнении с паразитированием в отсутствие этих нематод. Это указывает на возможность существования конкурентных отношений между этими видами фитогельминтов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акопян К.В., Кралль Э.Л., Каранетян Д.А. Биолог. журн. Армении, 40, 9, 730-735, 1987.
2. Урбах В.Ю. Биометрические методы, М., Наука, 115, 1981.
3. Pinochet J., Raski D.J., Goheen A.C. Journal of Nematology, 8, 330-335, 1976.
4. Santo G.S., Bolander W.J. Journal of Nematology, 9, 282, 1977.

Поступила 15.XII.1999

НОВЫЕ ВИДЫ ОГНЕВКООБРАЗНЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (LEPIDOPTERA, PYRALOIDEA) ДЛЯ ФАУНЫ АРМЕНИИ

Р.Г. АРУТЮНЯН

Институт зоологии НАН Армении, 375044, Ереван

В различных районах Армении выявлено 14 видов огневкообразных чешуекрылых (огневок), которые отмечаются впервые для фауны республики. Даны описания и оригинальные рисунки генитальных аппаратов самцов представителей рода *Psorosa* Z. Приводятся краткие данные о биологии, распространенности и кормовых растениях этих видов.

Հայաստանի տարբեր շրջաններում հայտնաբերվել են 14 տեսակի հրաքիթեռանման թեփուկաթևեր (հրաքիթեռներ), որոնք առաջին անգամ են նշվում հանրապետության ֆաունայի համար: Տրված են *Psorosa* Z. սեռի արուների գենիտալ ապարատների նկարագրությունը և յուրահատուկ նկարները: Բերված են համառոտ տվյալներ այդ հրաքիթեռների կենսաբանության, տարածվածության և կերարույների մասին:

14 species of pyralid-moths have been revealed from different regions of Armenia, which are mentioned for the first time for the fauna of republic. The description of genital apparatus of males of genus *Psorosa* Z. have been presented. Short data on the biology, spreading and plants of these species have been presented, also.

Огневкообразные чешуекрылые - фауна Армении

Многие представители надсемейства огневкообразных (*Pyraloidea*) известны как серьезные вредители сельскохозяйственных, лесных и декоративных культур и разных продуктов. Наибольший интерес для нашей республики представляют виды из родов *Galleria* F., *Dioryctria* Z., *Ephestia* Curt., *Psorosa* Z., *Euzophera* Z., *Plodia* Gn., *Pyralis* L., *Evergestis* Hbn., *Ostrinia* Hbn., *Pyrausta* Schr.

Определение вида огневок по рисунку крыльев затруднительно, поскольку последний у многих видов сходен и виден только на свежих, хорошо расправленных экземплярах. Поэтому наиболее существенным способом является определение вида по строению генитального аппарата.

Материал и методика. Сбор материала проводился в 1986-1992гг. при помощи ртутно-кварцевых ламп мощностью 100 Вт и 375 Вт. Часть видов собрана путем кошения энтологическим сачком. Зоогеографические сведения и данные о кормовых растениях приведены по сводкам [2-4], последовательность видов по сводке [2].

Семейство *Galleriidae*

Melissoblastes zelleri de Joannis. Гусеницы живут в почве под травянистыми растениями и питаются, очевидно, гумусом. Бабочки собраны с *Thimus* L. 1.07 и 7.07.1991г. в Ботаническом саду г.Еревана.

Распространение: Европа, Средняя Азия, Южная Сибирь, Забайкалье, Монголия, Дальний Восток.

Семейство *Phycitidae*

Ematheudes punctella v. *vittelinella* Rag. Бабочки собраны 26.06.1990г. и 09.08.1992г. в окрестностях Еревана.

Распространение: Южная Европа, Кавказ, Закавказье, Северная Африка, Малая Азия, Средняя Азия, Ближний Восток.

Selagia spandicella Hbn. Из кормовых растений гусениц известны *Calluna Salisb.*, *Teucrium L.* Бабочки собраны 07.08.1987г. в окрестностях с.Кохб, Ноемберянского района.

Распространение: Средняя и Южная Европа, Кавказ, Малая Азия, Казахстан, Южная Сибирь.

Psorosa maraschella Car. В коллекциях Института зоологии НАН Армении хранятся экземпляры, которые были определены как *P.maraschella* Car [1]. Но при определении этого вида по генитальным аппаратам

выяснилось, что они принадлежат к *Pempelia venustella* Rag. Последний по внешним признакам очень похож на *P.maraschella* Car.

Гениталии ♂ (рис.1). Ункус конической формы. Гнатос маленький, заостренный. Вальвы средней ширины, в основании с большим бородавчатым выступом. Юкста с двумя узкими и длинными лопастями, которые поддерживают эдегаус снизу и с боков. Эдегаус прямой, с двумя корнутусами: один из них запятовидно изогнут, другой находится в базальной трети - прямой или почти прямой. В центральной части

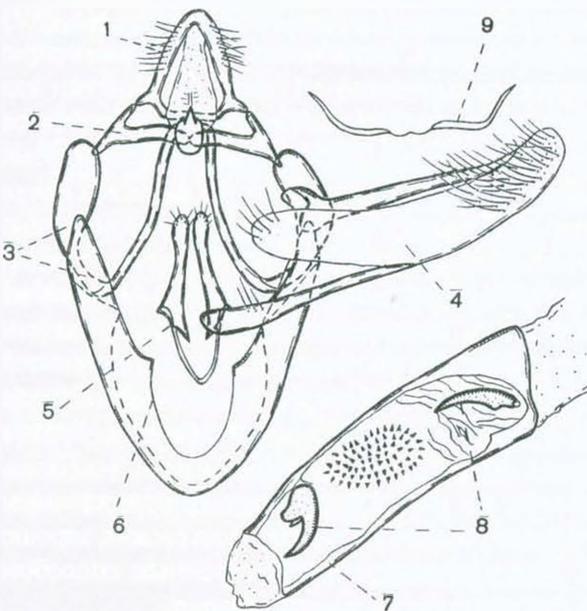


Рис. 1. *Psorosa maraschella* Car. 1- ункус, 2- гнатос, 3-тегумен, 4-вальва, 5-юкста, 6-винкулум, 7-эдегаус, 8-корнутусы, 9- андрокоциальный аппарат.

находятся маленькие шиповидные образования.

Бабочки собраны с *Atraphaxis L.* 01.09.1987г. в окрестностях с.Нювады Мегринского района.

Распространение: Турция, Иран, Ирак.

Psorosa nucleolella Möschl. По внешним признакам очень похож на предыдущий вид, но легко отличается благодаря своеобразному строению эдегауса.

Гениталии ♂ (рис.2).
 Гнатос менее заостренный, чем у *P.maraschella* Car. Бородавчатый вырост в основании вальв меньше. Эдеагус с 4-10 шипами, расположенными в ряд. На терминальном конце эдеагуса находится опорная планка с одним острым зубцом. Количество зубцов значительно колеблется и может достигнуть 5-6.

Бабочки собраны 03.08.1992г. и 29.08.1992г. в окрестностях Еревана.

Распространение: Южная Европа, Малая Азия, Средняя Азия, Монголия.

Psorosa dahliella Tr.

Бородавчатый вырост вальв значительно больше, чем у *P.nucleolella* Möschl. Юкта в виде равностороннего треугольника. Эдеагус с 3-4 корнутусами различных форм.

Бабочки собраны 24.05.1990 и 15.06.1990г. в окрестностях Еревана.

Распространение: Южная Европа, Северная Африка, Малая Азия, Средняя Азия, Ближний Восток.

Ancylois faustinella Z.

Бабочки собраны 09.08.1990г. в окрестностях г.Эчмиадзина.

Распространение: Южная Европа, Северная Африка, Малая Азия, Средняя Азия, Ближний Восток.

Семейство Pyralidae

Synarphe moldavica Esp. Гусеницы живут в паутинных трубках в почве, повреждают основания кустов злаков.

Бабочки собраны 07.06.1991г. в Ботаническом саду Еревана.

Распространение: Молдова, Крым, Греция, Сирия, Туркменистан.

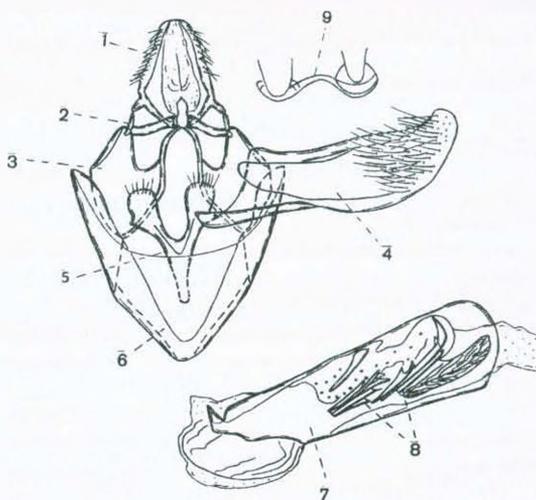


Рис. 2. *Psorosa Nucleolella Möschi* (Обозначения те же, что на рис. 1).

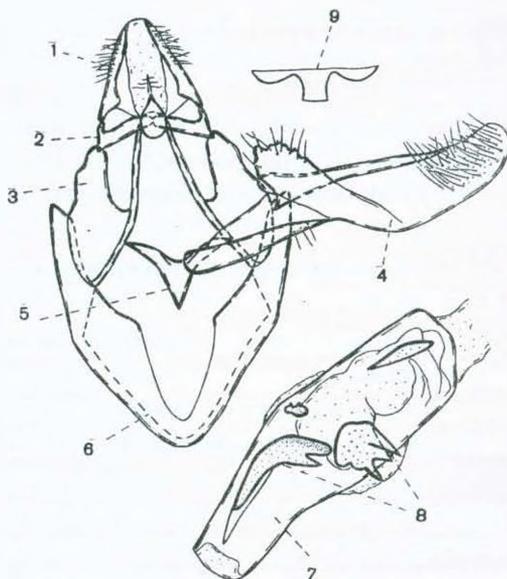


Рис. 3. *Psorosa dahliella* Tr. (Обозначения те же, что на рис. 1).

Семейство *Pyraustidae*

Pyrausta cingulata L. Гусеницы живут на *Thymus* L., *Hypericum* L. В Армении развиваются 2 поколения.

Бабочки собраны 16.06.1986г. в с.Цав Капанского района и 29.05.1992г. в окрестностях г.Еревана.

Распространение: Европа (кроме Крайнего севера), Кавказ, Малая Азия, Южная Сибирь.

Pyrausta aurata Sc. Гусеницы живут на губоцветных.

Бабочки собраны 26.06.1987г. в окрестностях с.Кохб Ноемберянского района.

Распространение: Европа (кроме севера), Малая Азия, Южная Сибирь, Монголия, Приморье.

Eurrhpara hortulata L. Гусеницы живут между сплетенными листьями на *Urtica* L., *Mentha* L., *Stachys* L., *Ribes* L., *Convolvulus* L.

Бабочки собраны 23.06.1987г. в окрестностях с.Кохб Ноемберянского района и 15.07.1989г. на *Viburnum opulus* L., в Ботаническом саду г.Ванадзора.

Распространение: повсеместно в Палеарктике.

Phlyctenia corenata Hufn. Гусеницы живут на древесно-кустарниковых растениях.

Бабочки собраны на *Carpinus* L. 20.05.1986г. в окрестностях с.Цав Капанского района и на свет 13.05.1992г. в окрестностях Еревана.

Распространение: Европа (кроме севера), Кавказ, Южная Сибирь, Приморье.

Diasema litterata Sc. Гусеницы живут на листьях *Plantago* Z., *Hieracium* Z., *Picris* Z.

Бабочки собраны 19.06.1992г. на травянистых растениях в Ботаническом саду г.Еревана.

Распространение: Европа (кроме севера), Средняя Азия, Южная Сибирь, Приамурье, Монголия, Индия, Китай, Приморье, Япония.

Agrotera nemoralis Sc. Гусеницы живут между сплетенными листьями на *Quercus* L., *Castanea* Mill., *Corylus avelana* L.

Бабочки собраны на дубе 26.06.1987г. в окрестностях с.Кохб Ноемберянского района.

Распространение: Средняя и Южная Европа, Приморье, Китай, Япония.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арутюнян Г.А. Биолог. журн. Армении, 35, 2, 146-148, 1982.
2. Определитель насекомых европейской части СССР, 4, 3, Л., 1986.
3. Amsel H.G. Ark.Zool., 4, 6, 16, 276-278. 1953.
4. Bleszynski. *Crambina*. *Micrilepidoptera Palaearctica*, 533, Wien, 1965.

Поступила 05.V.1999

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛУКОВОЙ СТЕБЛЕВОЙ НЕМАТОДЫ

Р.С. МКРТЧЯН

Институт зоологии НАН Армении, лаборатория гельминтологии и паразитологии, 375014, Ереван

Установлено, что эмбриональное и постэмбриональное развитие луковой нематоды происходит в основном при температуре от 6 до 26°. Оптимальная температура для развития нематод - от 18 до 24°. Инвазионной способностью обладают как взрослые особи, так и личинки всех возрастов. При высокой влажности почвы и воздуха повышается интенсивность развития и подвижность луковой стеблевой нематоды.

Հաստատվել է, որ սոխի ցողունային մեծատողի սաղմնային և հետսաղմնային զարգացումը տեղի է ունենում 6-26° ջերմության պայմաններում, իսկ զարգացման օպտիմալ ջերմաստիճանը գտնվում է 18-24° սահմաններում: Ինվազիոն ընդունակությանը օժտված են և հասուն անհատները, և ծվից դուրս եկած բոլոր հասակի թրթուրները: Պարզվել է, որ հողի և օդի բարձր խոնավության դեպքում մեծանում է սոխի ցողունային մեծատողի զարգացման ինտենսիվությունը և շարժունակությունը:

The embryonic and postembryonic development of bulbous caulescent nematodes takes place at a temperature from 6 to 26° and optimum temperature necessary for the development of nematodes ranges from 18 to 24°. Both adult nematodes and larvae of all ages after hatching, have intestation power. In case of high moisture content of the soil and the air the intensity of development and mobility onion nematodes increase.

Луковая стеблевая нематода - откладка яиц - эмбриональное и постэмбриональное развитие - генерация - инвазионная способность

Луково-чесночная раса стеблевой нематоды, или луковая нематода, - *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857) Fili pjev, 1936 является серьезным вредителем лука и чеснока. Исследования показали, что эта нематода широко распространена в луководческих хозяйствах Араратской равнины и приносит большой вред луку и особенно чесноку.

Изучением биоэкологии луковой стеблевой нематоды занимались многие авторы [1-6], которые пришли к выводу, что развитие луково-чесночной стеблевой нематоды (откладка яиц, эмбриональное и постэмбриональное развитие) зависит от конкретных экологических условий.

Исследование этих особенностей в условиях Араратской равнины необходимо для борьбы с луковой нематодой.

Материал и методика. Опыты по изучению длительности и интенсивности яйцекладки были поставлены в лабораторных условиях - в камерах термостата и холодильника при температурах 1, 4, 6, 12, 18, 24, 28, 32°. В чашки Петри с водой помещали по одной самке и ставили в камеры термостата при вышеуказанных температурах, по 6 самок при каждой температуре. В целях изучения длительности эмбрионального развития луковой нематоды яйца, отложенные за день, помещали на часовые стёкла (на каждое по 50 яиц), держали в термостате при тех же температурных условиях. Ежедневно просматривали яйца для установления выхода личинок.

Для изучения длительности развития одной генерации луковой нематоды здоровые луковницы заражали через срез около донца самками, откладывающими яйца (по 20 самок

в каждую) и помещали в камеры термостата и холодильника при вышеуказанных температурных условиях.

С целью изучения роли влажности почвы и воздуха в развитии луковой нематоды в горшках высевали лук сорта Хатунархский. После появления всходов (50 семян в каждом горшке) они заражались луковой нематодой из расчета 500 особей на горшок. Горшки содержали при разной влажности почвы и воздуха. Растения первого горшка поливали раз в неделю (влажность почвы в среднем составляла 25-35%), а второго - через каждые пять дней, как и в хозяйствах Араратской равнины. Влажность почвы составляла 40-50%, воздуха- 53-56%. Растения третьего горшка поливали каждый день и покрывали целлофановыми мешочками для сохранения влажности. Влажность почвы 90-100%, воздуха- 85-90%. Опыты по изучению инвазионной способности взрослых форм и личинок луковой нематоды были поставлены в четырёх вариантах. В чашки Петри со стерильной почвой высевали лук. После появления всходов сеянцы заражали путём полива водной суспензией нематод следующим образом: в первом варианте сеянцы (по 20 растений в каждой чашке Петри) заражали личинками второго возраста (доза заражения-50 личинок). Во втором варианте сеянцы лука были заражены преимагинальными личинками (доза заражения-50 личинок), в третьем сеянцы заражали самками (доза заражения-50 самок), в четвертом - самцами (доза заражения-50 самцов).

Результаты и обсуждение. Длительность и интенсивность яйцекладки.

Результаты изучения длительности и интенсивности яйцекладки луковой нематоды в разных температурных условиях представлены в табл. 1. Как видно из таблицы, максимальная откладка яиц (семь яиц) у самок происходила при температуре 18°, минимальная- при температуре 1° и 34°. Наибольшая длительность откладки яиц (до 8 дней) была при температуре 12°. По литературным данным, откладка яиц у луковой нематоды происходит при температуре 1°-36°. Наиболее интенсивно она происходит при 15°-18°. Оптимальной температурой является 23,7°, при которой среднее число отложенных яиц составляет 7,2 на одну самку [2, 4, 5]. Таким образом, наши данные сходны с результатами исследования других авторов.

Таблица 1. Длительность и интенсивность яйцекладки луковой нематоды

Температура, °С	Число самок	Яйцекладущие самки	Длительность откладки яиц, сутки	Максимальное число яиц на одну самку	Общее число яиц
1	6	1	1	1	1
4	6	2	2	2	3
6	6	5	6	3	12
12	6	6	8	5	21
18	6	6	4	7	32
24	6	6	5	6	26
27	6	5	2	3	14
34	6	2	2	1	2

Длительность эмбрионального развития. При изучении длительности эмбрионального развития луковой нематоды получены следующие результаты (табл. 2). При температуре 1° в течение всего опыта (30 дней) не было выхода личинок. При температуре 4° из 50 яиц вылупились всего 3 личинки, первая из них-на 14-е сутки, вторая- на 16-е, третья- на 18-е. При температуре 6° вылупились 12 личинок. Выход личинок в основном наблюдался на 11, 12 и 13-е сутки. При температуре 12° из 50 яиц вылупились на 8-е сутки 5 личинок, на 9-е - 8 личинок, на 10-е - 7 личинок, на 11-е - 3 личинки. В остальные

дни личинки не вылуплялись. Всего вылупились 23 личинки. При температуре 18° выход основной массы личинок наблюдался на пятые, шестые, седьмые сутки. Из 50 яиц вылупилась 31 личинка. При температуре 24° личинки в основном выходили на четвёртые, пятые, шестые сутки. Всего вылупились 43 личинки. При температуре 27° личинки выходили на третьи, четвёртые сутки, всего 22 личинки. При температуре 34° вышло всего 6 личинок, 2 из них на второй день, остальные на четвёртый.

Таблица 2. Длительность эмбрионального развития луковой нематоды в зависимости от температуры

Температура, °С	Число яиц	Число вылупившихся личинок	Длительность развития, сут
1	50	-	-
4	5	3	14-18
6	50	12	11-13
12	50	23	8-11
18	50	31	6-7
24	50	43	4-6
27	50	22	3-4
34	50	6	2-4

Таким образом, эмбриональное развитие луковой стеблевой нематоды, по нашим данным, происходит при температуре 4°-34°, оптимальная температура для развития луковой нематоды-18°-24°. Учитывая этот факт, можно рекомендовать хранение лука и чеснока при низких температурах-1°-2°. По литературным данным, самый короткий срок эмбрионального развития луковой нематоды составляет 4-6 сут при температурах 20°, 25°, 30°, но в последнем случае выход личинок резко снижается [2, 3]. Отмечается, что при температуре 23° эмбриональное развитие длится 3-7 суток [5]. При температуре 20°-23,7° личинки луковой нематоды в основном вылупляются на 5-7-е сутки после откладки яиц [4]. Стадия от яйца до личинки второго возраста длится 7 сут при 15° [6]. В целом данные авторов по длительности эмбрионального развития луковой нематоды достаточно сходны.

Длительность цикла развития одной генерации. Результаты анализов показали (табл. 3), что при температуре 1° развития нематод не происходит. При температуре 4° личинки второго возраста (всего 6 личинок) появились на 18-е, 19-е сутки после заражения. Преимагинальные личинки были обнаружены на 30-е сутки. На 35-день обнаружили в одной луковице двух половозрелых самцов и трёх самок, из которых одна была яйцекладущей. При температуре 6° личинки появились на 13-й, 15-й дни после заражения, а развитие нематод до половозрелых самок и самцов наблюдалось на 27-30-е дни.

При температуре 12° личинки появились на 9-е, 12-е сутки, преимагинальные личинки были обнаружены на 15-е сутки, а половозрелые самцы и самки - на 22-25-е сутки. При температуре 18° личинки второго возраста были обнаружены на 7-е, 8-е сутки, на 15-е сутки- молодые самки и самцы, на 18-20-е сутки - половозрелые особи. При температуре 24° на

четвёртый день в сеянцах лука были обнаружены личинки второго возраста, а на десятый-преимагинальные личинки. На 15-16-е сутки в сеянцах уже наблюдались самки и самцы. Яйцекладущие самки были обнаружены на 18-20-е сутки. При температуре 27° личинки второго возраста появились на 3-5-е сутки после заражения, а развитие личинок до половозрелых самцов и самок на 15-18-е сутки. При температуре 34° личинки появились на третьи сутки, а половозрелые особи до конца опыта не были обнаружены. Таким образом, развитие луково-чесночной стеблевой нематоды сильно зависит от температурных условий. При низких (ниже 4°) и при высоких (34° и выше) температурах развитие нематод задерживается. Оптимальная температура для развития луковой нематоды находится в пределах 18-27°.

Таблица 3. Длительность развития одной генерации луковой нематоды

Температура, °С	Развитие до стадии, в сут		
	Личинки 2 возраста	Преимагинальные личинки	Яйцекладущие самки
1	-	-	-
4	18-20	30	35
6	13-15	20-25	27-30
12	9-12	15-17	22-25
18	7-8	15	18-20
24	4	10	16-20
27	3-5	12-13	15-18
34	3	-	-

Развитие одной генерации при температуре 20-22° длилось 19-22 сут [5]. При температуре 23,7° цикл развития одной генерации длился 22 сут, а при температуре 19° - 25 сут [4]. Цикл развития одной генерации луковой нематоды при 15° - 19-23 дня [6]. По нашим данным и по наблюдениям других авторов, продолжительность цикла развития одной генерации луковой нематоды была почти одинаковой.

Инвазионная способность взрослых форм и личинок. Анализы опытов по изучению инвазионной способности взрослых форм и личинок показали (табл. 4), что в первом варианте из 20 растений лука личинки обнаружены в двух растениях, в одном - одна, в другом - три личинки. Во втором варианте были заражены семь сеянцев лука. В сеянцах обнаружили от одной до четырёх преимагинальных личинок. В третьем варианте самками заражались шесть сеянцев. В двух растениях обнаружено по две нематоды, в двух - по три, в двух - по одной самке. При анализе четвёртого варианта выяснилось, что самцами заразились пять растений, в двух растениях обнаружено по два самца, а в трёх - по одному.

Таким образом, лабораторными опытами установлено, что инвазионной способностью обладают как взрослые особи, так и личинки всех возрастов после вылупления. Однако инвазионная способность их разная: самая низкая - у личинок, вылупившихся из яиц, самая высокая - у преимагинальных личинок.

Таблица 4. Инвазионная способность взрослых особей и личинок

Стадии нематод	Число нематод в водной суспензии	Число сеянцев в горшках	Число заражённых растений	Процент заражённости растений	Число проникших в растения нематод	Процент проникших нематод
Личинки II возраста	50	20	2	10	4	8
Преимагинальные личинки	50	20	7	35	18	36
Самцы	50	20	5	25	7	14
Самки	50	20	6	30	12	24

Влияние влажности почвы и воздуха на развитие луковой нематоды.

Опыты по изучению роли влажности почвы и воздуха в развитии луковой нематоды показали (табл. 5), что при 25-35% влажности почвы и 50-55%-ной влажности воздуха из 50 растений были заражены нематодой 11, причём нематоды в основном концентрировались в луковицах растений (90%). В горшках с влажностью почвы 40-45% (влажность воздуха-55-60%) из 50 растений заразились 18, 82% нематод были сконцентрированы в луковицах. При 100%-ной влажности (влажность воздуха-85-90%) нематодой были поражены 45 растений – 90%, 65% нематод были сконцентрированы в луковицах, а 35% - в листьях и стеблях.

Таблица 5. Влияние влажности почвы и воздуха на развитие луковой нематоды

Влажность		Число растений в горшках	Инвазионная нагрузка	Заражённость растений	Процент заражённости растений	Локализация, %	
Почвы	Воздуха					в луковицах	в листьях и стеблях
25-35	50-55	50	500	11	22	90	10
40-45	50-60	50	500	18	36	82	18
90-100	85-90	50	500	45	90	65	35

Интенсивность инвазии при 50-55%-ной влажности воздуха и 25-35%-ной влажности почвы составляет 47 особей на одно растение, при влажности воздуха 55-60% (влажность почвы 40-45%) - 62 особи, а при 85-90%-ной влажности воздуха (влажность почвы - 90-100%) - 93 особи на одно растение.

Таким образом, при высокой влажности повышается интенсивность развития и подвижность луковой стеблевой нематоды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кирьянова Е.С. Тр. Зоол. ин-та, 9, 2, М.-Л., 512-553, 1951.
2. Ладыгина Н.М. Тр. Ин-та биол. Харьковского гос. ун-та, 27, 104-114, 1957.
3. Ладыгина Н.М. Проблемы паразитологии. Киев, с.213, 1963.
4. Ретрова З.И. Тр.ВИЗР, 16, 174-198, 1961.
5. Стоянов Д. Градинарска и лозарска наука. 1, 10, 63-71, 1964.
6. Jeksel H.S. Nematologica, 5, 4, 289-296, 1960.

Поступила 15.XII.1999

**САМОСОВМЕСТИМОСТЬ ОДНОЛЕТНИХ ВИДОВ РОДА *LATHYRUS*
(*FABACEAE*): *L. HIRSUTUS* L. И *L. CASSIUS* BOISS**

Е.М. НАВАСАРДЯН, К.В. АНАНЯН, Т.С. МЕЛИКОВА

Институт ботаники НАН Армении, 375063, Ереван

На основании сравнительного анализа завязываемости бобов и семян в условиях изоляции цветков и свободного опыления, а также отношения числа пыльцевых зерен к числу семяночек показано, что автогамия у *Lathyrus hirsutus* выражена сильнее, чем у *L. cassius*.

Լոբազգիների և սերմերի աղմնավորման համեմատական վերլուծության հիման վրա ծաղիկների մեկուսացման եւ ազատ փոշոտման պայմաններում, ինչպես նաև փոշեհատիկների և սերմնաթղթոջների քանակի հարաբերակցության համեմատական վերլուծության հիման վրա ցույց է տրված, որ *Lathyrus hirsutus*-ի մոտ ավտոգամիան ավելի ուժեղ է արտահայտված, քան *L.cassius*-ի մոտ:

On a base of comparative analysis of bean set and seed set under conditions of flower isolation and free pollination, as also pollen-ovule ratio is shown, that autogamy of *Lathyrus hirsutus* is expressed stronger than *L.cassius*.

Чина - перекрестное опыление - самоопыление - завязываемость бобов и семян - пыльцевая продуктивность

Род *Lathyrus* (чина) в семействе бобовых (*Fabaceae*) является одним из наиболее представительных. Известные к настоящему времени 187 видов и подвидов рода [10] распространены на обширных территориях от арктических до тропических районов Земного шара. Род представлен однолетними и многолетними видами при значительном преобладании последних. Так, по данным [4], из 111 видов рода, распространенных на территории бывшего СССР, 75% являются многолетниками. Из 24 аборигенных видов чины тихоокеанских штатов США 18 являются многолетниками, 3 - однолетниками, а для трех других образ жизни не указан [4]. Установлено, что многолетние виды чины в основном распространены в северных и умеренных зонах, тогда как число однолетних видов увеличивается по мере продвижения их к югу [4].

Как и у всех бобовых, цветки чины высоко специализированы к опылению насекомыми. Перекрестное опыление у них контролируется однолокусной множественноаллельной гаметофитной системой самонесовместимости [1]. Как правило, многолетним видам рода свойственно перекрестное опыление (самонесовместимость), тогда как однолетним видам - автогамия (самосовместимость) [3, 4]. Указывается также на наличие в пределах рода клейстогамного опыления (опыление в бутонах) [9, 12]. Известно, что короткий жизненный цикл и автофертильность имеют адаптивное преимущество в резко меняющихся неблагоприятных условиях среды и при заселении новых мест обитания [2, 7, 13]. Переход от самонесовместимости к самосовместимости обуславливается рядом мутаций гена самонесовместимости. Этим объясняются различия между видами по уровню

самоопыления и перекрестного опыления [1, 2, 13, 16].

В Армении род *Lathyrus* представлен довольно широко. Здесь произрастает 23 вида чины, 11 из которых являются многолетними, а 12 (52,2%) – однолетними [3]. В настоящей статье приводятся результаты изучения уровня самофертильности двух однолетних видов рода *Lathyrus* – *Lathyrus hirsutus* и *L. cassius*.

Материал и методика. Эксперименты проведены на опытном участке Института ботаники НАН РА в 2001 году. Использованы семена из коллекции отдела систематики, из экспедиционных сборов в 1999 году в Капанском и Горисском районах (Зангезурский флористический район). Семена предварительно проращивали в чашках Петри. Проросшие семена пересаживали в пластиковые стаканчики с землей и при достижении приблизительно 10 см высоты растения переносили на опытный участок. Из 15 семян *L. hirsutus* проросло и перенесено в открытый грунт 10 растений, работы проведены на семи из них. Из 10 семян *L. cassius* проросло и пересажено восемь растений, работы проведены также на семи. Для определения способности растений к самоопылению на каждом из них соцветия с бутонами заключали в изоляторы из кальки. Аналогичные бутоны отмечали этикетками и оставляли на свободное опыление. Учитывали завязываемость бобов и их осемененность.

Проведены также предварительные работы по определению отношения числа пыльцевых зерен к числу семязачатков (П/С), формируемых в одном цветке. Завязь у видов рода *Lathyrus* как и у всех бобовых верхняя, гинецей апокарпный с парietальным расположением семязачатков [8], которые легко подсчитывались под бинокулярной лупой. Тычинки двубратственные (9+1). Подсчет пыльцы проводился отдельно по пыльникам на временных препаратах, окрашенных ацетокармином. Во избежание потери пыльцы на извлеченную пыльцу и расчлененный пыльник каплю ацетокармина наносили в таком количестве, чтобы при закрытии покровным стеклом она не вытекала за его границы. Подсчитывалось общее количество фертильных и стерильных пыльцевых зерен.

Полученные данные подвергали статистической обработке.

Результаты и обсуждение. Виды рода *Lathyrus* – *L. hirsutus* и *L. cassius* относятся к секции *Cicercula* и представляют собой однолетние растения с многочисленными длинными (90-100 см) крылатыми стеблями, длинными (до 10 см) цветоносами с 1-2 цветками фиолетово-красной и желто-фиолетовой окраски соответственно. Проросшие растения пересажены на участок второго мая, период массового цветения наступил в августе и продолжался до первых заморозков в ноябре. В таблице представлены результаты завязываемости бобов и семян в условиях изоляции цветков и при свободном цветении. Полученные данные показывают, что исследуемые виды существенно различаются по реакции на самоопыление. Причем эти различия обусловлены, главным образом снижением показателей по завязываемости бобов. Так, у *L. hirsutus* завязываемость бобов при самоопылении составила 70,0% против 92,1% при свободном опылении, тогда как по осемененности бобов различий не было (в обоих вариантах в среднем по 5,5 семян на боб). У *L. cassius* отрицательная реакция на самоопыление выражена сильнее, чем у *L. hirsutus* и составила 40,5% против 91,3% при свободном опылении, однако различия по осемененности бобов и здесь отсутствуют (5,6 и 6,0 семян на боб соответственно). Различия между вариантами опыления четко видны и по итоговому признаку – числу семян на цветок (таб.). Фертильность пыльцы у обоих видов высокая и составляет 96-97%.

О степени перекрестноопыляемости видов обычно судят по коэффициенту самонесовместимости (h), представляющему отношение плодovitости при

свободном опылении к таковой при инцухте [6]. Чем ближе этот показатель к единице, тем выше степень автогамии, и наоборот. Как видно из таблицы, у *L. hirsutus* коэффициент самонесовместимости по проценту завязываемости бобов составил 1,32, по числу семян на цветок - 1,34, тогда как у *L. cassius* эти показатели составили 2,25 и 2,46 соответственно. Эти данные свидетельствуют о более высоком уровне самосовместимости у *L. hirsutus*.

Таблица. Завязываемость бобов и семян у видов *L.hirsutus* и *L.cassius* в условиях изоляции цветков и при свободном опылении

Варианты опыления	Учтено цветков	Завязалось бобов, %	Число семян на:		η по	
			1 боб	1 цветок	% завязываемости бобов	числу семян на цветок
Изоляция цветков	50	70,0±6,9	<i>L.hirsutus</i> 5,4±0,4	3,7±0,4	1,32	1,34
	95	92,1±4,6	5,5±0,5	5,0±0,5		
Свободное опыление	23	40,5±5,2	<i>L.cassius</i> 5,7±0,7	2,2±0,5	2,25	2,46
	93	91,3±5,2	6,0±0,3	5,3±0,6		

О большей склонности к автогамии *L. hirsutus* по сравнению с *L.cassius* показывают и результаты вычисления пыльцевой продуктивности в цветках этих видов. Известно, что переход от ксеногамии к автогамии сопровождается сокращением относительного вклада энергетических ресурсов растения в мужскую функцию цветка и увеличением - в женскую [6, 14, 15]. Наиболее четко такой эволюционный переход проявляется в постепенном сокращении отношения числа пыльцевых зерен к числу семязачатков (П/С), формируемых в одном цветке [11, 14, 15]. Считается, что этот показатель более точно отражает систему размножения видов. Проведенные нами подсчеты показали, что среднее число пыльцевых зерен на пыльник в цветках *L.hirsutus* составляет 958,7, у *L. cassius* - 1489,3. В завязи первого вида в среднем формируется 6,1 семязачатков, второго - 7,0. Отношение П/С у *L. hirsutus* составляет 1501,3, тогда как у *L. cassius* - 2127,6.

Таким образом, анализ данных по самоопылению и пыльцевой продуктивности у исследуемых однолетних видов рода *Lathyrus* флоры Армении показал, что автогамия у *L. hirsutus* выражена сильнее, чем у *L. cassius*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян А.М. Успехи соврем. биол. 110, вып. 3 (6), 323-337, 1990.
2. Агаджанян А.М. Ботан. журн. 77, 1, 19-32, 1992.
3. Аревшатян И.Г. Флора, растит. и растит. рес. Армении. 14, 32-37, 2002.

4. Залкинд Ф.А. Культурная флора СССР. М.-Л., 4, 171-227, 1937.
5. Молчан И.М. Известия ТСХА, 3, 67-81, 1974.
6. Палилов А.И., Хотылева Л.В., Савченко А.П., Корпусенко Л.И., Анохина Т.А., Полканова Т.П., Данилов А.С. Полиморфизм растений по степени перекрестной опыляемости. Минск, "Наука и техника", 246 с., 1981.
7. Фегри К., Л. ван дер Пэйл. Основы экологии опыления. М.: "Мир", 379 с., 1982.
8. Хржановский В.Г. Курс общей ботаники. 1, М.: "Высшая школа", 272 с., 1976.
9. Яковлев Г.П. Бобовые земного шара. Л.: "Наука", 142 с, 1991.
10. Allkin R., T. D. Macfarlane, R.J. White, F.A. Bisby, M.E. Issue 2, Viciaeae Database Project Publication, 2, Southampton. 1983.
11. Ananyan K.V., Y.M. Navasardyan, A.H. Balayan, T.S. Melikova Fifth Intern. Solanaceae Conf., July 24-29, Univ. of Nijmegen. The Netherlands. 2000.
12. Campbell G. Clayton. Grass pea *Lathyrus sativus* L. IPG RI, 92, 1997.
13. Charlesworth D., Charlesworth B. Proc. Roy. Soc. (London). B 205, 513-530, 1979.
14. Cruden R.W. Evolution, 31, 1, 32-48, 1977.
15. Gallardo R., E. Domenigüez, J.M. Munor Amer. J. Bot. , 81 (12), 1611-1619, 1994.
16. Stebbins G.L. Amer. Nat. 91, 861, 337-354, 1957.

Поступила 26.11.2003

РЕГУЛИРУЮЩИЙ ЭФФЕКТ АДАПТОГЕНОВ ВИТАЖЕН И АНТИОКС НА УРОВНИ МЕТАЛЛОПРОТЕИНОВ И МАЛОНОВОГО ДИАЛЬДЕГИДА В ПЕЧЕНИ КРЫС ПРИ ПОВЫШЕННОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ

Н.А. БАГДАСАРЯН

Государственный медицинский университет им М.Гераци, 375025, Ереван

Витажен и антиокс, которые получали интактные крысы в течение 10 дней (ежесуточно 60-70 мг/кг), вызывают определенные отклонения от нормы уровней Cu, Zn-супероксиддисмутазы, каталазы и цитохрома С, а также малонового диальдегида в печени животных, создавая соответствующий фон рецидивного оксидативного стресса. Однако при последующей повышенной физической нагрузке животных они несколько приближают уровни этих металлопротеинов и снижают уровень малонового диальдегида, оказывая тем самым антистрессорный эффект.

Վիտաժենը և անտիօքսը, որոնք 10 օր շարունակ տրվում են ինտակտ առնետներին (օրական 60-70 մգ/կգ), հանգեցնում են լյարդում Cu, Zn-սուպերօքսիդիզիսմուտազի, կատալազի և ցիտոքրոմ C-ի, ինչպես նաև մալոնային դիալդեհիդի մակարդակների որոշակի շեղման ստուգիչ ցուցանիշների համեմատ, հարուցելով համապատասխան ֆոնով ռեցիդիվային օքսիդատիվ սթրես: Վիտաժեն կամ անտիօքս ստացած առնետների մոտ դիտվում է նշված մետաղապրոտեինների մակարդակների որոշակի մոտեցում ստուգիչ ցուցանիշներին և մալոնային դիալդեհիդի քանակի նվազում: Դրանով իսկ վիտաժենը և անտիօքսը ցուցաբերում են հակասթրեսային ազդեցություն միայն բարձր ծանրաբեռնվածության ժամանակ:

Vitajen and antiox during 10 days (daily 60-70 mg/kg) cause the certain shifts of the endogenous levels of Cu, Zn-superoxidodismutase, catalase, cytochrome C and malone dialdehyde (MDA) in intact rat's liver corresponding level of recidive oxidative stress. They in this regime reveal the antistressory effect in the rat's liver at high physical load by the way of the regulation of the endogenous levels of these metalloproteins and decrease the amount of malone dialdehyde.

Металлопротеин - малоновый диальдегид - печень - адаптоген

При повышенной физической нагрузке в 10-15 раз возрастает расходование кислорода с увеличением фона активных форм кислорода (АФК), что вызывает "рецидивный" оксидативный стресс, при котором антиоксидантные препараты оказывают положительный эффект [6]. При этом наблюдается увеличение расходования метаболита антиоксидантного действия витамина Е, который оказывает мембрано-стабилизирующий эффект, улучшая общее состояние организма [8]. Увеличение уровня супероксиддисмутазы (СОД) в печеночной ткани наблюдается при физической нагрузке крыс, получивших диетические белки сои и казеина [7]. Положительное воздействие на состояние метаболитов-регуляторов метаболизма активного кислорода в крови спортсменов в постнагрузочный период оказывает адаптоген растительного происхождения витажен [3], в состав которого входят витамин Е, женьшень, а также различные микроэлементы [1].

Целью нашей работы является выявление действия как витажена, так и антиокса на уровень антиоксидантных ферментов – Cu, Zn-СОД и каталазы, а также малонового диальдегида (МДА) в печени интактных крыс и крыс при повышенной физической нагрузке.

Материал и методика. Белые половозрелые крысы обоих полов, массой 180-220 г были разделены на контрольную и 5 опытных (I-V) групп по 12 крыс в каждой. Крысы I группы получали витажен в профилактическом режиме в течение 10 дней с ежедневной дозой в среднем 60-70 мг/кг массы животного, II - адаптоген антиокс при тех же условиях, III группу подвергали в течение 20 мин принудительному плаванию спустя 10 дней, крысы IV группы получали витажен в вышеприведенном режиме и затем подвергали повышенной физической нагрузке (плавание); V группа отличалась от IV только тем, что здесь был употреблен антиокс.

Витажен и антиокс вводили крысам вместе с кормом. Все животные были декапитированы под легким эфирным наркозом. Печеночную ткань собирали в каждой группе отдельно и гомогенизировали (навеска по 50г) в 200 мл 0,04 М раствора калий-фосфатного буфера (КФБ), рН 7,4, при 4° со скоростью вращения 3000 об/мин в течение 3 мин. Затем отделяли по 10 мл гомогената для определения в них содержания МДА по методу Владимирова и Арчакова [4]. Обогащенную суммарную фракцию СОД и каталазы получали по методу Симоняна [5]. В частности, гомогенаты отдельных групп повторно гомогенизировали в ацетоне (соотношение гомогенат/ацетон – 1:2) в аналогичном режиме. Ацетоновые осадки центрифугировали при 3000 об/мин в течение 15 мин, высушивали при 5-10°, затем гомогенизировали в 0,04 М растворе КФБ (по 100 мл) и ставили смесь на диализ против воды, после чего ее центрифугировали, надосадочные растворы подвергали ионно-обменной хроматографии на отдельных колонках с целлюлозой DE-52 (Whatman, Англия). После элюирования других белков 0,004 М КФБ, СОД элюировали 0,02 М КФБ, а каталазу – 0,2 М КФБ, в результате чего было получено по 30 мл фракции Cu, Zn-СОД и каталазы. Неосевшую на DE-52 фракцию цитохрома С осаждали на колонке с целлюлозой KM-52, из которой цитохром С элюировали 0,2 М КФБ. В результате получается 5 мл цитохрома С с характерным оптическим спектром поглощения.

Как количественные показатели полученных металлопротеинов и МДА были использованы характерные для данного белка и МДА плотности максимальных оптических поглощений, которые для Cu²⁺, Zn-СОД имеются при 680 нм, каталазы – 500 нм, цитохрома С – 520 нм и МДА – 535 нм [4].

Эксперимент повторяли 6 раз, а статистическую обработку полученных данных осуществляли общеизвестным методом Стьюдента-Фишера.

Результаты и обсуждение. На основании приведенных в таблице данных были рассчитаны относительные изменения (%) плотностей оптических поглощений данных металлопротеинов и МДА по сравнению с нормой (показатели интактных крыс). Уровни Cu²⁺, Zn-СОД, каталазы, цитохрома С и продукта липидной пероксидации – малонового диальдегида в печеночной ткани крыс после 10-дневного воздействия адаптогенов витажена или антиокса, по сравнению с контролем изменяются следующим образом: +36,2±2,8%; -33,7±2,4%; -52,9± 5,1% в случае витажена и +20,7±1,1%; 15,3±0,6%; 35,8±2,6% в случае антиокса соответственно. Повышенная физическая нагрузка (20 мин плавания) приводит к изменению активностей СОД и каталазы, а также содержания МДА в печеночной ткани интактных животных на +20,7±1,1%; -26,1±1,3%; +28, 3±1, 9%.

Употребление витажена или антиокса в течение 10 дней с повышенной физической нагрузкой приводит к изменению уровней СОД, каталазы и МДА на +20,6±1,3%; -36,6± 2,2% и -60,4±5,1% при применении витажена и +20,2±1,5%; +12,8±0,3%; -47,2±3,8% в случае антиокса.

Можно констатировать, что если уровень СОД под влиянием витажена повышается и остается неизменным, то уровень каталазы снижается и увеличивается под воздействием антиокса. Витажен больше снижает липидную перекисидацию по сравнению с нормой антиокс. В профилактических целях предпочтительнее использование антиокса, как фактора “смягчения” нежелательных последствий рецидивного оксидативного стресса в печени животных при повышенной физической нагрузке.

Таблица. Плотность максимальных оптических поглощений металлопротеинов и МДА в печени контрольных и опытных крыс (1-5)

Металлопротеины и МДА	Группы животных					
	Контроль	1	2	3	4	5
Cu,Zn-СОД (A_{680}) [*]	0.05±0.004	0.068±0.006	0.06±0.003	0.06±0.004	0.06±0.005	0.06±0.007
Каталаза (A_{990})	0.20±0.05	0.12±0.01	0.23±0.02	0.14±0.01	0.12±0.005	0.22±0.01
ЦитохромС (A_{520})	0.18±0.01	0.20±0.04	0.21±0.02	0.16±0.005	0.19±0.01	0.191±0.01
МДА (A_{532})	0.80±0.1	0.37±0.08	0.51±0.06	1.02±0.11	0.31±0.05	0.42±0.03

Примечание: * в скобках приведены нанометры максимального оптического поглощения, характерного для данного белка.

Употребление интактными крысами витажена или антиокса в течение 10 дней приводит к увеличению активности СОД (по сравнению с контролем) и уменьшению липидной перекисидации (содержания МДА). Эти изменения более выражены при приеме витажена (таблица). Если витажен снижает активность каталазы, то антиокс, наоборот, несколько повышает ее уровень. Повышенная физическая нагрузка (20 мин принудительного плавания, с двумя летальными исходами) также вызывает повышение уровня СОД и МДА и понижение уровня каталазы. Витажен, введенный интактным крысам в профилактических целях, не повышает уровень каталазы (он остается ниже нормы), резко снижая при этом уровень МДА (около 60%) после физической нагрузки. С этой точки зрения, антиокс более предпочтителен, так как сохраняет повышенный уровень СОД и каталазы, хотя уровень МДА заметно снижается по сравнению с нормой. Создается впечатление, что витажен или антиокс практически не вызывают изменение уровня СОД в печени животных, они почти одинаковы до и после физической нагрузки. Механизм снижения уровня МДА под воздействием витажена или антиокса, скорее всего, связан с их антиоксидантным воздействием, особенно витажена, в состав которого также входят витамин Е и микроэлементы. Можно констатировать, что эти адаптогены имеют свободный “доступ” в клеточные структуры печени, вызывая различные действия на уровне некоторых регуляторных систем метаболизма активного кислорода в печеночной ткани животных. Заметное понижение уровня каталазы под воздействием витажена и повышение под воздействием антиокса связано с различными адаптационными механизмами этих препаратов. Экзогенно введенный витажен резко снижает уровень АФК, при этом понижая потребность каталазы и снижая ее синтез. Однако этот механизм не действует в случае антиокса, при котором уровень каталазы несколько повышается по сравнению с нормой. Безусловно, подобное явление

невозможно связывать с различной степенью ингибирования липидной перекисидации витаженом или антиоксом (у витажена она выше на 16%). Известно, что введенный в лечебных целях витажен в постнагрузочный период ошутимо регулирует нарушенное равновесие металлопротеинов регуляторов метаболизма АФК в крови спортсменов (футболистов, волейболистов и борцов) [2].

Таким образом, можно заключить, что витажен и антиокс вызывают рецидивный (временный) оксидативный стресс в печеночной ткани у интактных животных, при повышенной физической нагрузке они оказывают антистрессорный эффект в печени крыс.

ЛИТЕРАТУРА

1. Багдасарян Г.Г., Симонян М.А., Овелян Г.А., Боролян Р.Г. Сб. мат-ов научн.-практич.конф. ЦКВГ МО РА, 116-124,1998.
2. Багдасарян Г.Г., Боролян Р.Г., Овелян Г.А., Симонян М.А. Итоги и перспективы развития современной медицины в контексте XXI века. Мин. здрав. Кыргызской республики и Гос. Мед. Академии. Бишкек, 764-767. 1998.
3. Багдасарян Г.Г., Овелян Г.А., Симонян М.А., Боролян Р.Г. Мед. наука Армении, 39, 2, 84-89,1999.
4. Владимиров Ю.А., Арчаков А.И. Перекисное окисление липидов в биомембранах. Наука, М., 1972.
5. Симонян М.А. Способ получения супероксиддисмутазы из животного сырья. Открытия Изобретения (СССР), 28, с.107, АС 1413139.1988,
6. Clarkson P.M. Antioxidants and physical performance Crit. Rev. Food. Sci. Nutr., 30, 1-2, 131-141, 1995.
7. Song Y., Igawa S, Eorii A. Biochem. Biophys. Res. Commun., 64, 849-856,1972.
8. Tiidus P.M., Mouston M.E. Vitamin E status and response to exercise training. Sports Med., 20, 1, 12-13,1995.

Поступила 10.V.2003

ԵՐԵՎԱՆԻ ԿԱԼԱՉ ՏՆԿԱՐԱՆՆԵՐՈՒՄ ԱՍԵՂՆԱՏԵՐԵՎԱԿՈՐՆԵՐԻ ԱՃՄԱՆ ԵՎ ԳԵՆԵՐԱՏԻՎ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԱՈՒՆՁՆԱԿՏԱԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա.Գ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ

ՀՀ ԳԱՎ Բուսաբանության ինստիտուտ, 375063, Երևան

Երևանի տարբեր միկրոշրջանների կանաչ տնկարկներում տարածված ասեղնատերևավոր տեսակները վեգետացիան սկսում են ժամանակային որոշ տարբերություններով: Որ հավանաբար պայմանավորված է քաղաքի ռելիեֆի անհամաչափությամբ, որի արդյունքում նկատվում են կլիմայական պայմանների փոփոխություններ:

Виды хвойных, распространенные в зеленых насаждениях разных микрорайонов Еревана, начинают вегетацию с некоторыми временными различиями. Это, вероятно, связано с тем, что территория города выделяется неравномерностью рельефа, в результате чего проявляются изменения климатических условий.

Vegetation begins with some time differences for *Conifera* species growing in green plantations of different micro areas of Yerevan. Probably, it is connected with irregular relief of the city, which brings to changes of climatic conditions.

Վեգետացիա - ինտրոդուկցիա - ընձյուղ - վեգետատիվ բողբոջ - գեներատիվ բողբոջ

Բույսերի աճման և զարգացման բնույթի ուսումնասիրությունը կարևոր նշանակություն ունի, հատկապես գոյատևման նոր պայմաններում ինտրոդուկցված բույսերի հարմարվողականության աստիճանի որոշման գործում:

Երկրագնդի տարբեր վայրերից բույսերը ներմուծելիս մասամբ հայտնվում են միջավայրի այնպիսի նոր պայմաններում, որոնք չեն համապատասխանում իրենց կենսաբանական զարգացմանը: Կախված կուլտուրացված տեսակառածագականությունից և պոտենցիալ հնարավորություններից, այն կարող է աճում է աճման նոր պայմաններում կամ ոչնչանում: Բարձրակարգ բույսեր մոտ հարմարման ընթացքում նկատվում են տվյալ տեսակի ֆենոտիպից շեղումներ իրենց բնական արեալում աճող համանման տեսակների հետ համեմատած:

Նյութ և մեթոդ: Ներկայումս Երևանի տարբեր կատեգորիայի և տիպի կանաչ տնկարկներում աճում են ասեղնատերևավորների հետևյալ տեսակները. Եղևնի կեռիկավոր (*Pice pungens Englm.*), եղևնի սովորական (*P. abies Karst.*), սոճի կովկասյան (*Pinus hamata Stev.*), սոճի սովորական (*P. silvestris L.*), սոճի դրիմյան (*P. pallasiana Lamb.*), գիհի վիրգինյան (*Juniper virginiana L.*), գիհի սովորական (*J. communis L.*), գիհի կազակական (*J. sabina L.*), կենսաճարակայան (*Biota orientalis Endl.*) [1]:

Երևանի տարբեր միկրոշրջանների կանաչ տնկարկներում աճող ասեղնատերևավորների վեգետատիվ և գեներատիվ բողբոջների զարգացման բնույթը պարզաբանելու նպատակով 1999 – 2001 թթ. ընթացքում կատարվել են ֆենոլոգիական դիտարկումներ:

Արդյունքներ և քննարկում: Վեգետատիվ զարգացման բնույթը: Պարզվել է, որ Երևանի տարբեր հատվածների կանաչ տնկարկներում աճող ասեղնատերևավորների վեգետատիվ բողբոջների ուղղման սկզբից մինչև բացման սկիզբն ընկած ժամանակահատվածը նկատվում են հետևյալ թվային տվյալները ստորև օրերի Բուսաբանական այգի 12-19 օր, Նոր Նորքի զանգված 10-15 օր:

Կենտրոն 11-15 օր, Աջափնյակ 10-15 օր, Եռաբլուր 11-15 օր: Ընդհանրացնելով ամբողջ բաղաբի համար կստացվի, որ ասեղնատերևավորների վեգետատիվ բողբոջների ուռչումից մինչև բացումը տևում է 10-19 օր (աղ. 1):

Սովորաբար գագաթնային բողբոջների բացումից անմիջապես հետո սկսվում է գագաթնային ընձյուղների աճը: Տարբեր տեսակի ասեղնատերևավորների աճը սկսվում և ավարտվում է տարբեր ժամկետներում: Այդ տեսակետից դրանց կարելի է բաժանել վաղաժամկետ և ուշ ժամկետ աճ ունեցողների: Այսպես. Երևանի Բուսաբանական այգում ասեղնատերևավոր ծառատեսակների 15 %-ի աճը սովորաբար սկսվում է ապրիլի III տասնօրյակում, 46 %-ը՝ մայիսի I տասնօրյակում և 38 %-ը՝ մայիսի II տասնօրյակում:

Աղյուսակ 1. Երևանի տարբեր տարածքների կանաչ տնկարկներում աճող ասեղնատերևավորների վեգետատիվ բողբոջների արթնացման համեմատական ֆենոսպեկտրը

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Աճման վայրը	Տեսակի անվանումը	Բողբոջների ուռչումը և բացումը						
		ԱՄԻՍՆԵՐ						
		Մարտ		Ապրիլ			Մայիս	
		Տասնօրյակներ						
		2	3	1	2	3	1	2
Բուս. այգի	<i>Picea pungens Englm.</i>						■	■
Ն. Նորք	"						■	
Կենտրոն	"			■		■		
Աջափնյակ	"					■	■	
Եռաբլուր	"				■	■		
Բուս. այգի	<i>Picea abies Karst.</i>						■	■
Ն. Նորք	"				■	■		
Բուս. այգի	<i>Pinus hamata Stev.</i>				■		■	
Ն. Նորք	"				■	■		
Կենտրոն	"		■		■			
Աջափնյակ	"			■		■		
Եռաբլուր	"			■		■		
Բուս. այգի	<i>Pinus pallasiana Lamb.</i>				■		■	
Ն. Նորքի գ.	"				■	■		
Կենտրոն	"	■		■				
Եռաբլուր	"			■		■		
Բուս. այգի	<i>Juniperus virginiana L.</i>					■		■
Ն. Նորք	"					■	■	
Կենտրոն	"			■		■		
Աջափնյակ	"					■		
Եռաբլուր	"				■	■		

Աղյուսակ 1 (շարունակություն)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Բուս. այգի	<i>Juniperus sabina</i> L.					■	■	
Կենտրոն	"		■	■				
Բուս. այգի	<i>Juniperus communis</i> L.				■		■	
Ն. Նորք	"				■		■	
Կենտրոն	"		■	■				
Աջափնյակ	"			■		■		
Բուս. այգի	<i>Biota orientalis</i> Endl.					■		■
Ն. Նորք	"					■		■
Կենտրոն	"					■		■
Աջափնյակ	"					■		■
Եռաբլուր	"					■		■
Բուս. այգի	<i>Juniperus polycarpus</i> C.Koch.					■		■
"	<i>Juniperus foetidissima</i>					■		■
"	<i>Juniperus oblonga</i> M.B.			■		■		
"	<i>Thuja occidentalis</i> L.			■				■

■ - բողբոջների ուռչում

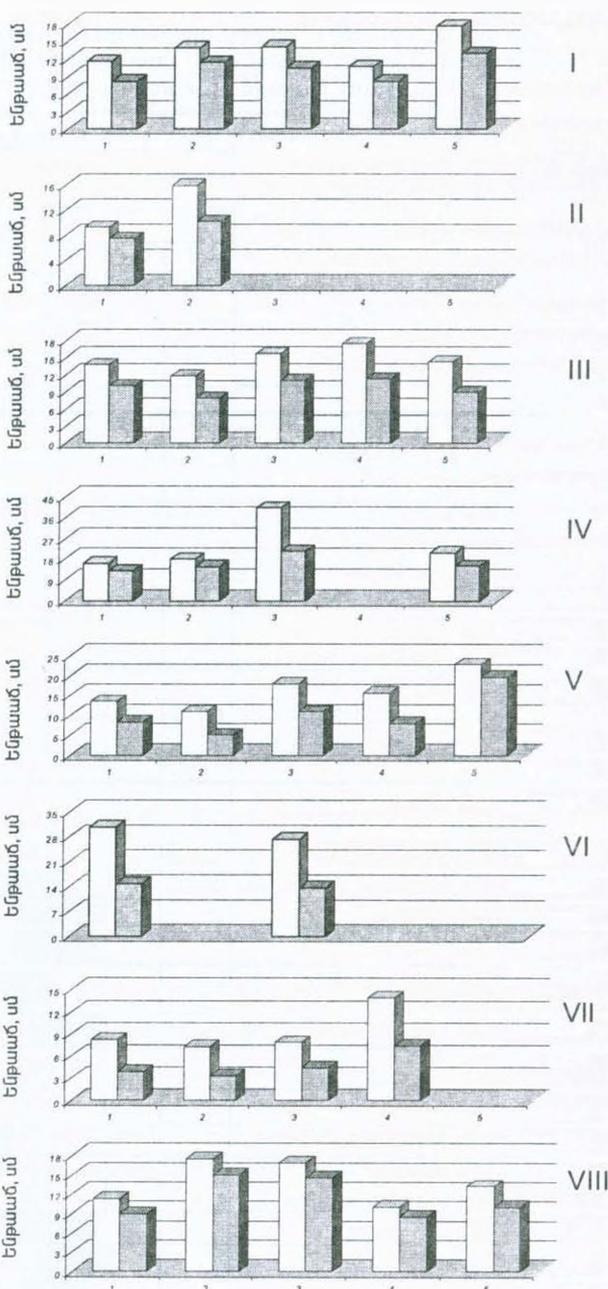
■ - բողբոջների բացում

Նոր Նորքի կանաչ տնկարկներում ասեղնատերևավորների 37,5%-ը ապրիլի II և III տասնօրյակում, 62,5 %-ը հիմնականում մայիսի I տասնօրյակում: Կենտրոնական հատվածում ասեղնատերևավորների 25 %-ը աճը սկսում է ապրիլի I տասնօրյակին, 37,5 %-ը՝ ապրիլի III տասնօրյակում, 25 %-ը՝ ապրիլի II տասնօրյակում և 12,5 %-ը՝ մայիսի I տասնօրյակում: Աջափնյակում ասեղնատերևավորների 33,3 %-ը աճը սկսում է ապրիլի II տասնօրյակում, 16,7 %-ը՝ ապրիլի III տասնօրյակում, 50 %-ը՝ մայիսի I տասնօրյակում: Եռաբլուրում ասեղնատերևավորների 60 %-ը աճը սկսում է ապրիլի II տասնօրյակում, 40 %-ը՝ մայիսի I տասնօրյակում:

Ասեղնատերև ծառաթփատեսակների տարեկան ենթաաճը քաղաքի տարբեր հատվածներում տարբեր է (համեմատական տվյալները նկարագրվում են գրաֆիկ 1-ում), դա հավանաբար պայմանավորված է ինչպես բնական միջավայրի (տեղանքի ռելիեֆ, հող), այնպես էլ գոյատևման պայմաններից խոնավություն, հողային աշխատանքներ, կանաչ տնկարկներում ճիշտ տեղաբաշխում:

Գեներատիվ գաղափարային առանձնահատկությունները: Երևանի կանաչ տնկարկներում աճող ասեղնատերևավորների մոտ գեներատիվ բողբոջների արթնացումը տեղի է ունենում տարբեր ժամկետներում (առ. 2): Առավել վաղ գրանցվել է *Cupressaceae* ընտանիքին պատկանող *Juniperus* և *Biota* ցեղերի ներկայացուցիչների մոտ: Վիրգինյան գիհու (*Juniperus virginiana* L.) գեներատիվ բողբոջների արթնացումը առավել վաղ տեղի է ունենում կենտրոնական

հատվածում սկսած մարտի II տասնօրյակից, իսկ համեմատաբար ավելի ուշ Բուսաբանական այգում և Նոր Նորքի զանգվածի կանաչ տնկարկներում աճող վիրգիմյան գիհու (*J. virginiana L.*) մոտ ապրիլի I տասնօրյակում: Կենսածառի (*Biota orientalis Endl.*) մոտ զեներատիվ բողբոջների արթնացումը կենտրոնի և Եռաբլուրի կանաչ տնկարկներում տեղի է ունենում մարտի II տասնօրյակից, Աջափնյակի և Նոր Նորքի կանաչ տնկարկներում մարտի III տասնօրյակից, համեմատաբար ավելի ուշ տեղի է ունենում Բուսաբանական այգում ապրիլի I տասնօրյակից: *Pinaceae* ընտանիքին պատկանող *Picea* և *Pinace* ցեղերի ներկայացուցիչների մոտ զեներատիվ բողբոջների արթնացումը տեղի է ունենում ապրիլի I տասնօրյակից մինչև մայիսի I տասնօրյակը, որտեղ առավել վաղ արթնանում են Եռաբլուրի անտառտնկարկում աճող դրիմյան սոճու (*Pinus pallasiana Lamb.*) զեներատիվ բողբոջները (ապրիլի I տասնօրյակ), ավելի ուշ Բուսաբանական այգում աճող դրիմյան սոճու (*P. pallasiana Lamb.*) ապրիլի III - մայիսի I տասնօրյակում: Կովկաս-



Քրաֆիկ 1. Երևանի տարբեր տարածքների կանաչ տնկարկներում աճող սաեղմատերևավորների գագաթնային և կողքային ընձյուղների ենթաաճը:

I. *Picea pungens* Englm. II. *Picea abies* Karst. III. *Pinus hamata* Stev. IV. *Pinus pallasiana* Lamb. V. *Juniperus virginiana* L. VI. *Juniperus sabina* L. VII. *Juniperus communis* L. VIII. *Biota orientalis* Endl.

1 - Բուսաբանական այգի, 2 - Նոր Նորք, 3 - Կենտրոնական հատված, 4 - Աջափնյակ, 5 - Եռաբլուր:

□ - գագաթնային ընձյուղի ենթաաճը (սմ)
 ■ - կողքային ընձյուղի ենթաաճը (սմ)

Աղյուսակ 2. Երևանի տարբեր տարածքների կանաչ տնկարկներում աճող սաեղմատերև տարբեր տեսակների մոտ զեներատիվ բողբոջների արթնացման (ուռչում) և բացման համեմատական ցուցանիշները

Աճման վայրը	Տեսակի անվանումը	Բողբոջների ուռչումը և բացումը								
		ԱՄԻՍՆԵՐ								
		Մարտ			Ապրիլ			Մայիս		
		Տասնօրյակներ								
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Բուս. այգի	<i>Picea pungens Englm.</i>									
Ն. Նորք	☼									
Կենտրոն	☼	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Արաիմյակ	☼	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Բուս. այգի	<i>Picea abies Karst.</i>									
Ն. Նորք	☼									
Բուս. այգի	<i>Pinus hamata Stev.</i>									
Ն. Նորք	☼									
Կենտրոն	☼									
Արաիմյակ	☼									
Եռաբլուր	☼									
Բուս. այգի	<i>Pinus pallasiana Lamb.</i>									
Ն. Նորք	☼									
Եռաբլուր	☼									
Բուս. այգի	<i>Juniperus virginiana L.</i>									
Ն. Նորք	☼									
Կենտրոն	☼									
Արաիմյակ	☼									
Եռաբլուր	☼									
Բուս. այգի	<i>Juniperus sabina L.</i>									
Կենտրոն	☼									
Բուս. այգի	<i>Juniperus communis L.</i>									
Ն. Նորք	☼									
Կենտրոն	☼									
Բուս. այգի	<i>Biota orientalis Endl.</i>									
Ն. Նորք	☼									
Կենտրոն	☼									
Արաիմյակ	☼									
Եռաբլուր	☼									
Բուս. այգի	<i>Thuja occidentalis L.</i>									
☼	<i>Juniperus polycarpus G. Koch.</i>									
☼	<i>Juniperus foetidissima</i>									
☼	<i>Juniperus oblonga M.B.</i>									

յան սոճու (*Pinus hamata Stev.*) գեներատիվ բողբոջներն առավել վաղ արթնանում են եռաբլուրում ապրիլի I տասնօրյակ, իսկ ավելի ուշ՝ մայիսի I տասնօրյակ Բուսաբանական այգում: Կեռիկավոր և սովորական եղևնու (*Picea pungens Englm.* և *P. abies Karst.*) մոտ գեներատիվ ֆենոլոգիական փուլի արդյունքները գրանցվել են միայն Բուսաբանական այգու և Նոր Նորքի կանաչ տնկարկների պայմաններում:

Այսպիսով, ամփոփելով կատարված ֆենոլոգիական դիտարկումների արդյունքները գալիս ենք այն եզրակացության, որ Երևանի տարբեր միկրոշրջանների կանաչ տնկարկներում աճող ասեղնատերևավորները վեգետացիան սկսում են ժամանակային որոշ տարբերություններով, դա նկատելի է նաև միևնույն տեսակի սահմաններում:

Առկա տարբերությունը հավանաբար պայմանավորված է Երևանի ռելիեֆի անհամաչափությամբ, որի արդյունքում նկատվում են կլիմայական պայմանների փոփոխություններ: Քաղաքի կենտրոնական և հարավային շրջաններում ամռանը շատ շոգ է և չոր, իսկ ծմռանը՝ ցուրտ: Հյուսիսային և արևելյան շրջաններում, որտեղ բարձրությունը կենտրոնից գերազանցում է 200-300 մ-ով, կլիման բարեխառն ցամաքային է, բնորոշ մեղմ ամառով և ծմռան ցածր ջերմաստիճանով [2]:

ԳՐԱՎԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Պետրոսյան Ա. Գ. Երևանի կանաչ տնկարկների ասեղնատերևավոր ծառաբույսերը: «Ազրոգիտություն», 1, 38 – 43, 2002:
2. Климат Еревана, Ленинград, 214 с., 1987.

Поступила 12.II.2003

ԵՐԵՎԱՆԻ ԷՐԵՐՈՒՆՈՒ ՀԱՍԱՅՆՔԻ ՀՈՂԻ ԱՂՏՈՒՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԱԿԵՐՆԵՐԻ ԱՍԿԱՐԻԴԱՏՆԵՐԻ ԶՎԵՐՈՎ

Հ.Ձ. ՆԱՂԱՇՅԱՆ, Օ.Վ. ՇՉԵՐԱՎՈՎ

«Անասնաբուծության և անասնաբուծության գիտական կենտրոն» ՊՓԲԸ,
375005, Երևան

Էրեբունու համայնքի առանձին օբյեկտների հողի սանիտարաճիճվաբանական հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ հողի ընդհանուր աղտոտվածությունը մսակերների ասկարիդատների ձվերով կազմում է 61,96%: Առավել աղտոտված է այգիների, պուրակների, սննդի և առևտրի օբյեկտների հողը: Ամենաուժեղ աղտոտվածությունը նկատվում է գարնանը և աշնանը, ամենաթույլը՝ ամռանը և ձմռանը:

Санитарно – гельминтологические исследования почвы отдельных объектов Эребунийской префектуры показали, что общая загрязненность почвы яйцами аскаридат плотоядных составляет 61,96%. В наибольшей степени загрязнены почвы парков, скверов, пищевых и торговых объектов. Наиболее сильная загрязненность почвы отмечается весной и осенью, наиболее слабая - летом и зимой.

Soil sanitary-helminthological examination in Erebuni prefecture showed, that soil common pollution degree by carnivorous ascarids eggs was 61.96 %. Maximum quantity of the eggs in soil was noticed in the parks, public gardens, trade and food objects. Pollution of soil was maximum in spring and in autumn and minimum in summer and in winter.

Հող - ձվեր - *Toxocara* - տոքսասկարիս

Վերջին տարիներին մսակերների ասկարիդատների հիմնահարցը ստացել է չափազանց մեծ նշանակություն, քանի որ այս հիվանդություններով, երբեմն առավել ծանր, հիվանդանում են նաև մարդիկ:

Այսպես, Ռուսաստանի առանձին մարզերում բնակչության վարակվածությունը թրթուրային տոքսոկարոզով կազմում է 3-6% [6], իսկ Հայաստանում այդ հիվանդությունը հայտնաբերվել է գյուղաբնակների 4,12 % -ի և Երևանի բնակիչների 6,5 %-ի մոտ [5]: Երևանում մեկ ամսական շան ծագերի 83,3-91,6% վարակված են տոքսոկարոզով [1]:

Մսակերների ասկարիդատոզների հարուցիչների ձվերով հողի ուժեղ աղտոտվածության մասին հանդիպում ենք մի շարք հեղինակների աշխատություններում: Այսպես, Երևանում խաղահրապարակների և բակերի հողը 42,85%-ով աղտոտված է *Toxocara canis*-ի ձվերով, 34,61%-ով՝ պուրակների հողը, 28,44%-ով այգիների հողը [4]: Մոսկվայում մանկական հիմնարկների հողի աղտոտվածությունը *T. canis*-ի ձվերով կազմում է 11,58 % [2], Զիչնևի բակերի հողը՝ 50 %-ով, իսկ այգիների ու պուրակներիինը՝ 42,9 %-ով [3], հրեական ինքնավար մարզում՝ 6-6,2% [8]:

Հաշվի առնելով վերոհիշյալը, մենք կատարել ենք Երևանի ամենամեծ և սանիտարական տեսակետից ամենաանբարեկարգ համայնքի՝ Էրեբունու առանձին օբյեկտների հողի հետազոտությունը մսակերների ասկարիդատների ձվերով աղտոտվածության վերաբերյալ:

Լյուր և մեթոդ: 2000թ. մարտից մինչև 2001թ. մարտը ներառյալ հետազոտել ենք Էրեբունու

համայնքի տարածքի զբոսայգիների, պուրակների, դպրոցների, մանկապարտեզների, բնակելի շենքերի բակերի, աղբանոցների, սննդի և առևտրի օբյեկտների հողը:

Նմուշը թխակի օգնությամբ վերցրել ենք հողի մակերեսային շերտից 100գ ընդհանուր քանակով: Այդ նմուշներից պատրաստել ենք 25-ական գրամ փորձանմուշներ, որոնք հետազոտել ենք Ռոմանենկոյի մեթոդով [7]:

Նմուշները տեղադրել ենք 250-միլիլիտրանոց բաժակների մեջ, դրանց վրա ավելացրել ջուր, այնուհետև բաժակները 5 ր տևողությամբ տեղադրել մագնիսական խառնիչի վրա: Խառնելուց հետո խոշոր մասնիկները ջրի մակերեսից հեռացրել ենք, իսկ խառնուրդը կենտրոնախուսել 3 ր 1000 պտ/ր: Վերստավածքային հեղուկը զգուշությամբ հեռացրել ենք, իսկ նստվածքին ավելացրել կերակրի աղի 1,2 գ/մլ խտությամբ հազեցած լուծույթ և կրկին կենտրոնախուսել նույն արագությամբ 3 ր: Այնուհետև փորձանոթները տեղադրել ենք շտատիվի վրա և նրանց վրա ավելացրել աղի հազեցած լուծույթ՝ մինչև ուռուցիկ արտափքանքի առաջացումը, որից հետո ծածկել առարկայական ապակիներով: 30 ր անց ապակիները հեռացրել ենք ու դիտել մանրադիտակի միջին խոշորացման տակ (120x):

Արդյունքներ և քննարկում: Հետազոտված հողի 184 նմուշներից մակերևույթի ասկարիդատների ծվերը հայտնաբերել ենք 114-ում (61,96%): *T. canis*-ի ծվեր հայտնաբերվել են 100 նմուշներում (54,05%), *T. mystax*-ի ծվեր՝ 5 նմուշում (2,70%), *Toxascaris leonina*-ի ծվեր՝ 62 նմուշում (33,51%):

Հողի նմուշների աղտոտվածության աստիճանը նմուշի 25 գ տատանվում էր 1-ից մինչև 60 ձու:

Նմուշներում հաճախ հայտնաբերել ենք նաև այլ մակաբույծ որդերի ծվեր (*Ascaris lumbricoides*, *Dipylidium caninum*, *Trichocephalus trichiurus*, *Taeniidae* fam., *Enterobius vermicularis*, *Ascaridia galli*, *Parascaris equorum*):

Հետազոտել ենք նաև հողի աղտոտվածության կախվածությունը ուսումնասիրվող օբյեկտի բնույթից, ինչպես նաև աղտոտվածության դինամիկան կախված տարվա եղանակից, քանզի նման հետազոտությունների մասին տեղեկություններ գրականությունում բացակայում են:

Կատարված հետազոտություններից պարզվեց, որ առավել էքստենսիվ աղտոտված էր համայնքի այգիների և պուրակների (77,91%), ինչպես նաև սննդի և առևտրի օբյեկտների շրջակայքի հողը (65,52%):

Հետաքրքիր է այն փաստը, որ ամենաքիչ աղտոտված է աղբանոցների շրջակայքի (33,33%) և բնակելի շենքերի բակերի հողը (31,25%): Սա կարող է բացատրվել այգիներում, ինչպես նաև սննդի և առևտրի օբյեկտների տարածքում շների և կատուների զգալի կուտակմամբ:

Հարկ է ընդգծել, որ հողի աղտոտվածության ամենաբարձր ինտենսիվությունը նկատվում է դպրոցների բակերում (4,24 ձու հողի 25 գ) և այգիներում ու պուրակներում (4,04 ձու հողի 25 գ), իսկ ամենացածրը՝ աղբանոցների շրջակայքում (0,50 ձու հողի 25 գ) և բնակելի շենքերի բակերում (0,57 ձու հողի 25 գ):

Աղտոտվածության ամենաբարձր էքստենսիվությունն և ինտենսիվությունը նկատվում է գարնանը և աշնանը (հողը աղտոտված էր 70%-ով, 25 գ միջինում 3,10-5,30 ձու), իսկ ամենացածրը՝ ամռանը (60,38%, 25 գ 2,07 ձու) և ծմռանը (44,74%, 25 գ 1,08 ձու): Այսպիսով, ծմռանը հողի աղտոտվածությունը ավելի ցածր էր, քան ամռանը: Այս փաստը կարելի է բացատրել այն հանգամանքով, որ շրևանում ծմեռը մեղմ է, հունվարի միջին ջերմաստիճանը տատանվում է -3,4-ից -4,3° սահմաններում, և հետևապես, նման պայմաններում ծվերը չեն ոչնչանում: Դրանց քանակի նվազումը կարելի է բացատրել, մի կողմից, աշնանային

տեղումների մեծ քանակի հետևանքով (100մմ, կամ տարեկան նորմայի 31,65%) ձվերի արտալվացմամբ, և մյուս կողմից, կենդանիների թույլ վարակվածությամբ: Ամռանը տեղումների քանակը Երևանում շատ քիչ է (50մմ, կամ տարեկան նորմայի 15,82%), իսկ ջերմաստիճանը բարձր (հողը կարող է տաքանալ մինչև +60 - +70°): Այս պայմաններում ձվերը արագ ոչնչանում են, սակայն նրանց քանակը հողում պահպանվում է ի հաշիվ նոր աղտոտման, քանի որ ամռանը կենդանիների վարակվածությունը լինում է բավականին բարձր:

Ռետազոտությունները ցույց տվեցին, որ Երևանի էրեբունու համայնքում հողի ընդհանուր աղտոտվածությունը մսակերների ասկարիդատների ձվերով համեմատաբար բարձր է, որը սակայն չի կարելի ասել բնակելի շենքերի և մանկական հիմնարկների բակերի հողի աղտոտվածության վերաբերյալ:

Այսպիսով, հողի ընդհանուր աղտոտվածությունը մսակերների ասկարիդատների ձվերով Երևանի էրեբունու համայնքում կազմում է 61,96%, որը վկայում է քաղաքում հողի աղտոտվածության զգալի աճի մասին:

Առավել աղտոտված է համայնքի հանգստավայրերի՝ այգիների և պուրակների (77,91%), ինչպես նաև առևտրի և սննդի օբյեկտների (65,52%) հողը: Այս ցուցանիշները ահազանգում են կենդանիների և ազգաբնակչությանը այս խիստ ծանր հիվանդություններով հնարավոր վարակման վտանգի մասին:

Չողի ամենաուժեղ աղտոտվածությունը մսակերների ասկարիդների ձվերով Երևանի պայմաններում նկատվում է գարնանը և աշնանը, ամենաթույլը՝ ամռանը և ձմռանը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Նաղաշյան Դ.Ջ., Գրիգորյան Վ.Վ.* Հայկական գյուղատնտեսական ակադեմիայի գիտական աշխատություններ: Սերիա «Ամասնաբուժություն», թողարկում 1-ին: Երևան, 26-27, 1999:
2. *Верета Л.Е., Мамыкова О.И.* Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 3, 19-22, 1984.
3. *Гораш В.Р., Алексеева М.И.* Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 1, 77-80, 1985.
4. *Давидянц В.А.* Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 3, 67-70, 1982.
5. *Давидянц В.А.* В кн: „Паразиты человека, животных и растений“, Ереван, стр. 50, 1997.
6. *Лысенко А.Я.* Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 5, 27-31, 1988.
7. *Романенко Н.А.* Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 6, 728-729, 1968.
8. *Янович В.А., Брюнеткина Н.М.* Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 3, 29-30, 1999.

Поступила - 28.IX.2002

«ԼՈՄԱՆ ԲՐԱՈՒՆ» ԿՐՈՍԻ ԴԱՎԵՐԻ ՍՆՆԴԱՅԻՆ ԶՎԵՐԻ ՈՐԱԿԸ

Վ.Ս. ԴՈՍՏՈՒՐՅԱՆ, Գ.Ն. ԲԱՂՂԱՍԱՐՈՎ

Հայկական գյուղատնտեսական ակադեմիա, 375009, Երևան

Ուսումնասիրվել է Հայաստանի հանրապետության Կոտայքի մարզի պայմաններում բուծվող «Լոման բրաուն» կրոսի կոմերցիոն հիբրիդների սննդային ձվերի որակը: Հետազոտվել են նրանց որակի արտաքին և ներքին որոշ ցուցանիշներ: Պարզվել է, որ կրոսի ձվի զանգվածը որոշ չափով զիջում է ընդունված նորմային, իսկ մյուս ցուցանիշները (սպիտակուցի և դեղնուցի որակը հում և եփած ձվում, կծեպի որակը և այլն) բավարարել կամ գերազանցել են նորմաներին:

Изучено качество яиц коммерческих гибридов кур кросса «Ломанн браун» в условиях Котайкского района республики Армения. Исследованию подвергались некоторые наружные и внутренние показатели качества. Установлено, что масса яйца в определенной мере уступает принятым стандартам, а другие показатели качества (белок и желток в сыром яйце и сваренным вкрутую, качество скорлупы и др.) удовлетворяли или превосходили нормы.

The egg quality of the commercial hybrids of the hen of the "Lohmann Brown" cross has been studied. Some external and internal parameters of quality have been analyzed. It is established that the egg weight to some extent comes short of the accepted standards, while other indicators of quality (albumen and yolk in raw and boiled egg, the quality of the shell, etc.) correspond and exceed the standards.

Զվի որակ - ձվի զանգված - կծեպի հաստություն - «Լոման բրաուն»

Վերջին տարիներին Հայաստանում կիրառվում են արտասահմանից ներկրվող ձվային ուղղության բարձր մթերատու կրոսներ՝ «Լոման բրաուն», «Հայլայն բրաուն», «Հայլայն W-98»: Ըստ «Լոման Տիրցուխտ» ֆիրմայի տվյալների «Լոման բրաուն» կրոսի ձվատվությունը մթերատվության 12 ամսվա ընթացքում սկզբնական ածանի հաշվով կազմում է 295-305 ծու, ձվամասսան՝ 18.8-19.8 կգ [10, 17]: Այս թռչունները բավականին վաղահաս են, ունեն համեմատաբար լավ մսային հատկություններ:

Ներկա աշխատությունում առաջին անգամ տրվում են որոշ տվյալներ «Լոման բրաուն» կրոսի կոմերցիոն հիբրիդների ձվերի որակի մասին: Նրանք միջազգային մրցույթներում բազմիցս լավագույնն են ճանաչվել ձվի զանգվածով, որը ըստ տարբեր տվյալների կազմում է 54.9-68.0 գ [1-18]:

Եթե ընդունենք, որ «իդեալական» ձվի ձևի ինդեքսը կազմում է 73.7%, ապա եղած տեղեկությունների համաձայն [6, 7, 13] «Լոման բրաուն» կրոսի ձվերը խիստ հակված են կլորացման (76.3-78.0%):

Նրանց զուևավորումը հաճելի, միջին ինտենսիվության շագանակագույն է [2, 6, 12, 14, 17, 18]:

Այս կրոսի ձվերը բավականին ամուր կծեպ ունեն: Կծեպի հաստությունը կազմում է 0.33-0.36 մմ, իսկ «մարմարայնության» արտահայտվածությունը կարելի է թույլատրելի համարել [2, 6, 12, 13]:

Ելուք և մեթոդ: ուսումնասիրությունները կատարվել են 1999-2001թթ. «Արզնի ԹՏԽ» ֆարմիկայում կոմերցիոն հիբրիդներից (արդյունաբերական հոտ) ստացված ձվերի վրա: Ընտրվել են 3 խմբեր (մորֆոլոգիական հետազոտությունների համար ևս 2 խումբ) բաղկացած I խումբը 19 և 21.05. 99թ.-ին, II խումբը 29.12. 99թ.-ին և III խումբը 4.04.00թ.-ին ճտահանված թռչուններից: Ածանցները պահվել են տարբեր թռչնանոցներում, KKT (I և II խմբեր) և ածանցների համար ձևափոխված БКМ-3 (III խումբը) տիպի վանդակային մարտկոցներում:

Ձվերի որակի ուսումնասիրման համար ընդունված կարգի [15] համաձայն 17-99 շաբաթական հավերի ժամը 10-13⁰⁰ –ին ածած ձվերից ընտրվել է միջին մնուշ: Ձվի զանգվածի որոշման համար ամեն ամսվա վերջին 5 օրը կշռվել է օրական առնվազն 30-ական ձու: Միաժամանակ այդ ձվերից առնվազն 30-ի մոտ ուսումնասիրվել են որակի արտաքին ցուցանիշներ: Մորֆոլոգիական հետազոտությունների համար վերցրած մնուշների վրա (այդ թվում նաև 2 այլ թռչնանոցներից) հետազոտվել են որակի և արտաքին, և ներքին ցուցանիշներ: Կծեպի գույնը գնահատվել է 6 բալանոց համակարգով [15]: Ձվի խտությունը որոշվել է աղային լուծույթների միջոցով, իսկ կծեպի «մարմարայնությունը» 5 աստիճանավորմամբ [15]: Դեղնուցի գույնը որոշվել է մեր կողմից առաջարկված հետևյալ սանդղակով. բաց դեղին, դեղին, մուգ դեղին, մարմնագույն: Սպիտակուցի որակը գնահատելու համար, հաշվի առնելով նրա խտությունը, շերտավորության արտահայտվածությունը, թափանցիկությունը, պիզմենտացիան և այլ հատկանիշներ, կիրառել ենք մեր կողմից առաջարկված գնահատման սույն սանդղակը. շատ վատ, վատ, բավարար, լավ, շատ լավ: Ձվի մորֆոլոգիական կառուցվածքը ուսումնասիրվել է համաձայն ընդունված մեթոդիկաների [9, 15]: Ձվի դեղնուցում կարոտինոիդների քանակը որոշվել է Ցարենկոյի [15] առաջարկած գունային սանդղակի միջոցով: Եփած ձվում սպիտակուցի և դեղնուցի օրգանոլեպտիկ հետազոտությունն անցկացվել է 8 ձվերի վրա 8 հոգուց բաղկացած համոնաժողովի կողմից օգտվելով Ռեկրահնայի թռչնաբուժական ԳՖԻ-ի և Կիևի առևտրատնտեսագիտական ինստիտուտի առաջարկած 5 բալանոց սանդղակից [15]:

Արդյունքներ և քննարկում: Ինչպես ցույց տվեցին ուսումնասիրությունները (աղյուսակ 1), ձվի զանգվածը ձվատվության սկզբում բարձր է: I և II խմբերում ձվի զանգվածի առավել մեծ և կայուն աճ նկատվում է մինչև 49 շաբաթական հասակը: III խմբի մոտ ձվատվության սկզբում (20-ից մինչև 25 շաբաթականը) նկատելի է ձվի զանգվածի շատ մեծ ավելացում (11.51գ-ով, $P>0.999$):

Խմբերում ձվի միջին զանգվածը մթերատվության ժամանակաշրջանում կազմել է, համապատասխանաբար՝ 62.58; 60.65 և 58.84 գ: Եթե համեմատելու լինենք ձվի միջին զանգվածը ձվատվության մինևույն ժամանակահատվածում (20-ից մինչև 62 շաբաթականը), որը համապատասխանաբար կազմում է 60.18; 60.81 և 58.84 գ, ապա կարելի է եզրահանգել, որ ձվի միջին զանգվածը ավելի բարձր է II խմբում:

Հայտնի է, որ հավերի ձվի ձևի ինդեքսը տարիքի հետ համարյա չի փոփոխվում, միայն ձվատվության առաջին ցիկլի 2/4-ում (ձվատվության պիկ) նկատվում է ձվի կլորացման միտում [15]: Կատարված ուսումնասիրությունները թույլ են տալիս մեզ ենթադրելու (աղյուսակ 1), որ ձևի ինդեքսը թռչունի տարիքի հետ որոշակիորեն նվազում է: Ընդհանուր առմամբ տարբեր խմբերի մոտ նրանց միջին ցուցանիշի տարբերությունը չի գերազանցել 0.85%-ից ($P>0.999$):

Ձվի գույնը խմբերում գնահատվել է, համապատասխանաբար՝ 3.80; 3.77 և 4.04 բալ: Հետազոտված բոլոր ձվերից մեծամասնությունը կազմում էին թույլ շագանակագույն (34.00-39.64%) և շագանակագույն (31.14-36.64%) կծեպով ձվերը, իսկ ոչ ստանդարտային գունավորում ունեին ձվերի 5.54-13.71%-ը: Վերջինս առավել շատ է նկատվել ձվատվության սկզբում և վերջում:

Խմբերում անհարթ կծեպով ձվերի միջին քանակը կազմել է 1.43-4.64%, «գոտիով» ձվերինը 2.57-6.79%, իսկ ելուստներով ձվերինը 2.29-4.04%: Ի դեպ, կծեպի նման դեֆեկտներն առավել հաճախ նկատվել են հիմնականում 39 շաբաթականից հետո և շատացել ձվատվության վերջում:

Աղյուսակ 1. «Լոման բրաուն» կրոսի հավերի ձվի որակի որոշ արտաքին ցուցանիշներ
 2վի զանգվածի n=150, մյուս ցուցանիշների՝ n=30

Տարեթիվ	I խումբ					II խումբ					III խումբ				
	Թռչունի հասակը, շաբաթ	Չվի զանգվածը, գ	Չվի ձևի ինդեքսը, %	Կճեպի գույնը, բալ	Կճեպի «մարմար», բալ	Թռչունի հասակը, շաբաթ	Չվի զանգվածը, գ	Չվի ինդեքսը, %	Կճեպի գույնը, բալ	Կճեպի «մարմար», բալ	Թռչունի հասակը, շաբաթ	Չվի զանգվածը, գ	Չվի ինդեքսը, %	Կճեպի գույնը, բալ	Կճեպի «մարմար», բալ
10.99	22-23	51,76±0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11.99	27	56,91±0,34	77,82±0,59	3,50±0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12.99	31-32	59,13±0,35	77,09±0,42	3,47±0,16	1,53±0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01.00	36	59,50±0,33	76,67±0,52	4,33±0,17	1,47±0,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02.00	40	61,23±0,34	77,64±0,51	3,97±0,16	1,50±0,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
03.00	44-45	61,33±0,43	77,14±0,34	3,93±0,14	1,57±0,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
04.00	48-49	62,58±0,42	76,61±0,40	3,80±0,15	1,63±0,12	17	37,97±0,21	77,04±0,64	3,73±0,23	1,50±0,11	-	-	-	-	-
05.00	53	62,78±0,32	77,79±0,46	3,73±0,13	1,70±0,16	21-22	48,34±0,37	77,86±0,47	3,47±0,18	1,50±0,12	-	-	-	-	-
06.00	57-58	63,29±0,45	75,25±0,56	3,87±0,10	1,30±0,10	25-26	56,24±0,35	79,04±0,38	3,77±0,15	1,43±0,12	-	-	-	-	-
07.00	62	63,26±0,41	75,40±0,52	3,23±0,11	1,33±0,13	30	57,20±0,34	78,03±0,51	3,80±0,12	1,60±0,16	-	-	-	-	-
08.00 ¹	66-67	63,95±0,50	75,38±0,32	3,88±0,11	1,60±0,11	34-35	59,35±0,37	77,55±0,37	3,97±0,09	1,42±0,08	20-21	44,28±0,31	76,59±0,41	3,88±0,12	1,45±0,09
09.00	70-71	64,95±0,46	75,18±0,61	3,70±0,18	2,27±0,22	39	60,67±0,33	76,52±0,52	3,70±0,19	1,73±0,17	25	55,79±0,36	79,22±0,54	3,63±0,19	2,53±0,15
10.00 ²	75	63,82±0,37	75,83±0,49	3,40±0,12	1,95±0,16	43-44	64,23±0,43	75,89±0,63	3,52±0,15	2,02±0,15	29-30	56,73±0,39	77,61±0,43	4,15±0,19	1,95±0,15
11.00	79-80	65,84±0,47	76,05±0,81	3,70±0,20	2,03±0,21	47-48	65,52±0,47	75,99±0,67	3,90±0,20	1,70±0,14	33-34	57,59±0,41	77,61±0,55	4,20±0,19	1,93±0,17
12.00	83-84	65,98±0,48	75,93±0,49	3,97±0,21	1,93±0,20	52	65,36±0,42	76,03±0,58	3,70±0,17	1,70±0,17	38	59,56±0,36	77,36±0,33	4,07±0,20	1,83±0,18
01.01	88	66,25±0,48	75,48±0,54	4,17±0,20	1,73±0,17	56-57	65,02±0,41	76,15±0,54	3,60±0,15	1,30±0,11	42-43	61,32±0,32	77,01±0,39	3,97±0,23	1,50±0,16
02.01	92	66,35±0,38	75,88±0,52	4,20±0,22	1,80±0,20	60-61	65,90±0,41	75,77±0,43	4,13±0,23	1,57±0,13	46-47	61,73±0,38	76,83±0,56	4,10±0,22	1,53±0,12
03.01 ²	96-97	67,19±0,44	75,35±0,64	3,77±0,18	1,95±0,18	65	67,12±0,40	75,47±0,50	3,72±0,22	1,60±0,13	51	62,43±0,37	76,57±0,52	4,15±0,20	1,52±0,12
04.01	-	-	-	-	-	69	67,90±0,41	75,20±0,61	3,90±0,19	1,50±0,16	55-56	63,65±0,42	76,44±0,46	4,33±0,17	1,53±0,11
05.01	-	-	-	-	-	73-74	67,58±0,54	74,75±0,55	3,77±0,17	1,67±0,17	59-60	65,24±0,40	75,86±0,48	4,03±0,18	1,73±0,17

Շանթություն՝ բացի ձվի զանգվածից, n=60, Չվի զանգվածի համար n=160, մյուս ցուցանիշների՝ n=40 (բացառությամբ I խմբում ձևի ինդեքսի n=30):

Նորմայից բարձր «նարմարայնություն» նկատվել է I խմբում՝ 46.79%, II-ում՝ 41.70%, իսկ III-ում՝ 48.86% ձվերի մոտ: Խմբերում ողջ ուսումնասիրության ընթացքում, ինչպես նաև 30-62 շաբաթական հասակում «նարմարայնության» միջին ցուցանիշների համեմատությունը ցույց է տալիս, որ այն առավել բարձր է եղել III խմբի ձվերի մոտ:

25-99 շաբաթական հավերի ձվերում դեղնուցը (աղյուսակ 2) կազմում է միջինը 27.08%, սպիտակուցը՝ 61.97%, իսկ կծեպը՝ 10.93%: Չվի նման մորֆոլոգիական կառուցվածքը բնորոշ է այս կրոսին [7]: Կարելի է նաև եզրահանգել, որ ժամանակակից կրոսների, մասնավորապես «Լոման բրաուն» կրոսի մոտ սպիտակուցի և կծեպի հարաբերական զանգվածները ավելի բարձր են, իսկ դեղնուցինը՝ ավելի ցածր, քան նախկինում տարածված կրոսների մոտ:

Նույն փոփոխության մասին է վկայում մեծացած սպիտակուց-դեղնուց զանգվածների հարաբերությունը, որի նորման նախկինում համարվել է 1.9-2.0 և փոքրացած դեղնուց-սպիտակուց զանգվածների հարաբերությունը:

Դեղնուցի միջին ինդեքսը (աղյուսակ 2) գերազանցել է նորմային համարյա 7%-ով, իսկ սպիտակուցինը՝ համապատասխանել նրա մինիմալ սահմանին: ՀԱՌ-ի միավորները կազմել են միջինը 76.20: Այն մոտավորապես 4 միավորով զիջում է նորմային:

Աղյուսակ 2. Չվի որակի որոշ ներքին ցուցանիշներ, n=120

Ցուցանիշ	M±m	Cv	Ցուցանիշ	M±m	Cv
Նմուշում ձվի միջին զանգվածը, գ	62,94±0,65	11,38	Կծեպի զանգվածը, գ	6,84±0,07	11,44
Դեղնուցի ինդեքսը, %	46,99±0,35	8,10	Կծեպի զանգվածը, %	10,93±0,09	9,05
Սպիտակուցի ինդեքսը, %	7,05±0,20	30,59	Կծեպի ինդեքսը, %	0,120±0,001	10,39
Դեղնուցի զանգվածը, գ	16,97±0,19	12,28	Կծեպի հաստությունը, մմ	0,356±0,003	9,41
Դեղնուցի զանգվածը, %	27,08±0,25	10,22	Սպիտակուց-դեղնուց զանգվածների հարաբերությունը	2,32±0,03	15,21
Սպիտակուցի զանգվածը, գ	39,12±0,51	14,43	Դեղնուց-սպիտակուց զանգվածների հարաբերությունը	0,44±0,01	14,99
Սպիտակուցի զանգվածը, %	61,97±0,28	4,87	Կարոտինոիդների քանակը 1գ դեղնուցում, մկգ	15,06±0,29	21,28

Սպիտակուցի ընդհանուր տեսքը 66.67% ձվերի մոտ գնահատվել է լավ և շատ լավ: 15.83% ձվերի մոտ սպիտակուցը վատ և շատ վատ ապրանքային տեսք է ունեցել:

Դեղնուցի շարժունությունը ցածր է եղել 61.04% ձվերի մոտ (n=1350): Մեր ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ ներառումները դեղնուցում հանդիպում են 6.67%, իսկ սպիտակուցում՝ 15.00% դեպքերում: Ավելի շատ նկատվել են արյունային ներառումներ:

Դեղնուցի գունավորումը հետևյալն է եղել. բաց դեղին՝ 19.17%-ը, դեղին՝ 56.67%-ը, մուգ դեղին՝ 22.50%-ը, իսկ նարնջագույն՝ 1.66%-ը:

Դեղնուցում կարոտինոիդների քանակը, որը և պայմանավորում է վերջինիս պիգմենտացիան, կազմել է 15.06 մգ/գ դեղնուցում, որը համապատասխանում է

նվազագույն պահանջին:

Հետազոտությունները ցույց տվեցին, որ այս կրոսի ձվերի կճեպը համեմատաբար հաստ է: Նրա միջին ցիցանիշը կազմել է 0.356 մմ, որը կարելի է համեմատաբար բարձր համարել: Կճեպի հաստության (ամրության) մասին մոտավոր պատկերացում կարելի է ստանալ ձվի խտությունից և կճեպի զանգվածից: Մեր հետազոտություններում ձվի միջին խտությունը համապատասխանել է նորմային՝ կազմելով 1.077 գ/սմ³:

Ուսումնասիրվել են նաև ենթակճեպային և սպիտակուցային թաղանթների հաստությունները, որոնք միջինը կազմել են 0.43 ± 0.01 և 0.21 ± 0.01 մմ:

Եփած ձվի համտեսումը պարզեց այս ձվերի բարձր համային հատկությունները: Սպիտակուցի և դեղնուցի հոտը զնահատվեց միջինը 4.87-ական, համը 4.75-ական, սպիտակուցի զույնը՝ 4.62, իսկ դեղնուցինը՝ 3.50 բալերով:

Ընդհանուր առմամբ «Արզնի ԹՏԽ» ֆաբրիկայում «Լոման բրաուն» կրոսի կոմերցիոն հիբրիդների ձվի զանգվածն որոշ չափով զիջել է ընդունված նորմային, իսկ որակի մյուս ցուցանիշները (սպիտակուցի և դեղնուցի որակը հուն և եփած ձվում, կճեպի որակը և այլն) բավարարել կամ գերազանցել են նորմաներին:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Грачева Г. Первый на Урале. Птицеводство, 7, 9-10, 1991.
2. Достурян В.С., Багдасаров Г.Н. Воспроизводительные качества кур кросса «Ломанн Браун». Актуал. вопросы зоотех. науки и практики, как основа улучшения продукт. качеств и здоровья с.-х. животных. Матер. I Междунар. научно-практ. конф. (г. Ставрополь, 25-26 окт. 2001г.). Ставрополь, 120-124, 2001.
3. Дитмар К. Флок Вклад селекции в эффективность производства яиц. Птицеводство, 1, 30-34, 1992.
4. Кириченко А. Митронин А., Янборисов Р. Работа с аутосексными цветными кроссами кур. Птицеводство, 12, 12-15, 1990.
5. Коваленко В.П., Кравченко В.И. Оценка стабильности и пластичности кроссов яичных кур, прошедших Европейские конкурсные испытания. Резервы повышения эффективности интенсивного птицеводства / Сб. науч. трудов КСХИ/ . Кишинев, КСХИ, 4-18, 1987.
6. Куликов Л., Кудря Н., Романов Е., Никишов А. Характеристика яиц кур кросса «Ломанн браун». Птицеводство, 3, 20-22, 1997.
7. Лаанмяэ Л., Пийрсалу М. Контроль продуктивности кур в Эстонии. Птицеводство, 10, 9-11, 1991.
8. Макарова С. Связь массы яиц и цвета скорлупы. Птицеводство, 7, 15-16, 1992.
9. Методические рекомендации для зоотехнических лабораторий птицеводческих предприятий. – Загорск, ВНИТИП, 1982.
10. Программа содержания несушек «Ломанн браун». – Ломанн Тирцухт ГМБХ, 35с.
11. Результаты конкурсных испытаний птицы за рубежом. Птицеводство, 3, 22-24, 1998.
12. Рекомендации по работе с птицей аутосексного кросса «Ломанн коричневый» /Анненкова М. Н., Кожемяко Н. В., Езерская А. В. и др.]:

Под общ. ред. В. Н. Фисинина и В. Н. Анненкова/ М., ГППЗ «Птичное», 1996.

13. Тикк Х., Мяндретс И., Мяндретс Р. «Ломанн браун» акклиматизируется. Птицеводство, 2, 17-19, 1990.
14. Флок Д., Бониц В. Фактор, ограничивающий селекционный прогресс. Птицеводство, 1, 45-48, 2000.
15. Царенко П.П. Повышение качества продукции птицеводства: пищевые и инкубационные яйца. М.: Агропромиздат, 1988.
16. Шахнова Л. Вопросы селекции и генетики. Птицеводство, 6, 35-36, 1985.
17. Lohmann Brown Classic Layer. Management guide. Lohmann Tierzucht, (web site- www.ltz.de), 1999.
18. Lohmann Brown Teknik el kitabi. Nastavuk, s.1, 1997.

Поступила 06.IX.2002

КЛАСТОГЕННАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ВОД р. РАЗДАН В ПЕРЕДЕЛАХ ЕРЕВАНА

· М.Б. МАТЕВОСЯН

*Ереванский государственный университет,
кафедра генетики и цитологии, 375049*

The dynamics of clastogenic effect of different water samples from the Hrazdan river using the *Tradescantia micronucleus* (Trad-MCN) assay in different months of the year during the year 2002 was studied. The cytogenetic assessment of water samples from 6 points of Hrazdan river, passing through Yerevan, where everyday municipal effluents ran into river is given. Both time and space heterogeneity of clastogenic activity of river water components is revealed caused by irregularity of everyday municipal and technogenic loads of Hrazdan river on territory of Yerevan.

Частота микроядер - кластогенность

Проблема загрязненности речных вод на сегодняшний день является актуальной, поскольку земли орошаются именно речными водами, и особенно важно изучение их влияния на растительные и животные объекты, включая человека.

Река Раздан протекает через ряд населенных пунктов Армении, из которых со сточными водами в реку сливаются бытовые, сельскохозяйственные и промышленные отходы [1]. Негативное воздействие загрязняющих веществ особенно сильно проявляется в водах р. Раздан в пределах города, где нами проводились исследования по генотоксичности водных проб в течение 2000 и 2001гг. [2], что и послужило поводом для продолжения эксперимента в 2002г по выявлению их кластогенного действия.

Материал и методика. С целью выявления кластогенной оценки загрязнителей вод р. Раздан нами проводились исследования в 6-ти следующих реперных точках (пункты): 1. Давидашенский мост, 2. 650 м до Киевского моста, 3. Киевский мост, 4. стадион Раздан, 5. ул. 1 Мая (перед впадением в водохранилище), 6. Ереванское озеро (у плотины).

Объектом исследования служили гетерозиготные по окраске цветка растения *традесканции* клона 02, культивированные в теплице при стандартизованных условиях (18/6 ч – дневной/ночной цикл) при температуре 22-26°. Для выявления кластогенного действия разных загрязнителей нами был применен метод обработки черенков *традесканции* с образовавшимися цветочными бутонами [3].

Пробы вод брали в один и тот же день в разное время года. Контролем служила водопроводная вода г. Еревана. Перед обработкой температура водных образцов была доведена до комнатной. Черенки с цветочными бутонами продерживали в стеклянных стаканах с исследуемыми водными пробами в течение 24 ч (18/6 ч дневной/ночной цикл).

После обработки бутоны без прохождения периода восстановления фиксировали в ацеталкоголе (3:1). Готовили временные препараты, окрашенные ацетокармином, и проводили подсчет микроядер в среднем на 100 тетрад по стандартной методике с применением теста Трад. МЯ [5].

Исследования проводили в разные месяцы, охватывающие все четыре сезона года: апрель, май, июль, октябрь, декабрь. Для каждой пробы проанализировано 3000 тетрад. Полученные данные статистически обрабатывали с использованием t-критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение. В результате исследования выявлено, что по сравнению с контролем все водные пробы имеют высокий процент образования микроядер (МЯ) в тетрадах традесканции. В весенний и летний периоды частота МЯ особенно повышается в пробах вод 2-го, 3-го и 4-го пунктов (рис.). Так, например, в апреле в пробах 3-го пункта она достигает $14.90\% \pm 0.63$, превосходя контроль в 3,2 раз. В мае наиболее высокий уровень отмечен в пробах 4-го пункта - $10.23\% \pm 0.55$, превосходя контроль в 2,1 раз, а в июле во 2-м пункте - $14.26\% \pm 0.63$, превосходя контроль в 2,3 раза. В октябре высокая частота образования МЯ отмечается уже в двух пунктах - 3 и 6, превосходя контроль соответственно в 3 и 3,2 раза. Надо отметить, что почти во всех указанных пунктах, где отмечается повышенный уровень кластогенности, находятся рестораны, кафе, автомойки, бензоколонки. В конце осени резкое похолодание, выпадение большого количества осадков привели к максимальному повышению частоты образования МЯ в декабрьских пробах. Здесь наиболее высокой кластогенностью выделяются пробы, взятые из 2 и 5 пунктов, достигая $30.43\% \pm 0.84$ и $35.66\% \pm 0.87$, превышая контроль соответственно в 4,2 и 5 раза. Данные статистически достоверны, $P < 0,001$. Подобные результаты были получены и при исследовании генотоксичности разных проб речной воды в Китае, Австрии [3, 4, 6, 7].

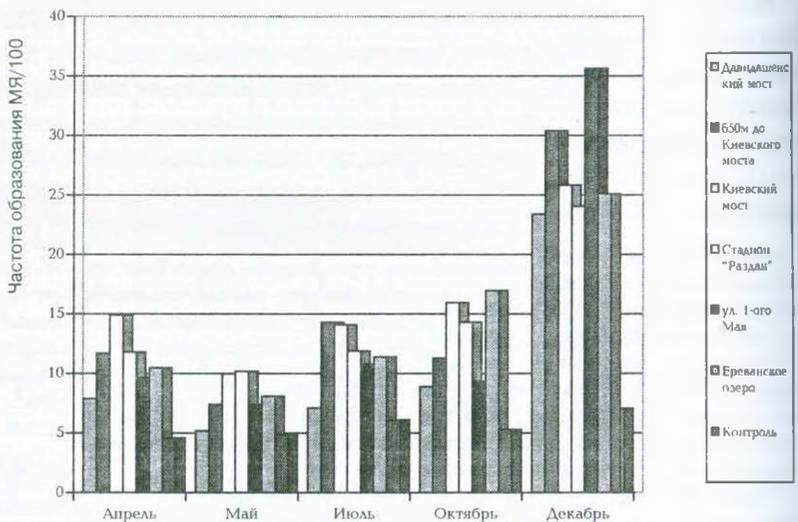


Рис. Частота образования МЯ в тетрадах традесканции клона O2 при воздействии разных проб вод р. Раздан 2002г.

Таким образом, в результате проделанной работы нами выявлена как временная, так и пространственная гетерогенность кластогенной активности загрязнителей речной воды, что обусловлено неравномерностью бытовых и техногенных нагрузок, а также резкими метеорологическими изменениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Далакян М.Р., Гукасян Э.Х. Мат-лы III республиканской молодежной научной конференции., 126-128, Ереван, 2002.
2. Матевосян М.Б., Погосян В.С., Агаджанян Э.А., Атоянц А.Л., Арутюнян Р.М. Ученые записки. ЕГУ., 3, 96-99, 2002.
3. Duan Chang-Qun, Hu Bin, Wang Zheng-Hong, Chuan-Hao-Wen, Yan Shen-Qi, Jiang Xiao-Hua, Wang Ding-Kang, Li Qing, Liang Xiao-Feng Mutat. Res., 426, 127-131, 1999.
4. Jiang Y.G., Yu Z.D., Lin G.Z., Chen R.Z., Peng G.Y. Mutat. Res., 426, 137-141, 1999.
5. Ma T.H., Cabrera G.L., Chen R., Gill B.S., Sandhu S.S., Vandenberg A.L., Salamon M.F. Mutat. Res., 310, 220-230, 1994.
6. Steikellner H., Kassie F., Knasmuller S. Mutat. Res., 426, 113-116, 1999.
7. Yang Guangli Mutat. Res., 426, 155-157, 1999.

Поступила 19.III.2003

КИЛЛЕР АКТИВНОСТЬ ДРОЖЖЕЙ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

В.А. БАГИЯН

Институт микробиологии НАН Армении, 378510, Абовян

The killer activity of 88 strains *Saccharomyces cerevisiae* has been studied. The presence of 23 cultures with mycocinogenic activity, optimal conditions and osmotolerant activity for these strains have been revealed. Highly expressed killer activity have 7 strains to 5 sensitive cultures.

Дрожжи — микоцин — киллер активность — таксономия

Киллер феномен довольно распространен среди дрожжей, как аксомицетовых, так и базидиомицетовых. На сегодня киллер активность обнаружена у более чем 50 видов так называемых микоциногенных дрожжей, продуцирующих токсины — микоцины. Причем некоторые одинаковые виды относятся к разным киллер типам, поскольку различаются своими ингибирующими особенностями [5].

Анализ киллер активности зависит от многих факторов: состава среды, условий инкубирования, концентрации клеток чувствительного штамма [4]. Однако главное ограничение в обнаружении микоциногенных штаммов — это выбор подходящего чувствительного штамма. Киллер штаммы выделяют микоцины, к которым они не восприимчивы, но которые тормозят рост чувствительных дрожжей. Как специфическая невосприимчивость, так и токсичность ограничены главным образом родственными организмами. Следовательно, выбор чувствительных штаммов для обнаружения микоциногенных дрожжевых культур — в первую очередь таксономическая проблема [3].

В связи с этим целью работы являлось исследование киллер феномена у штаммов *Saccharomyces cerevisiae*, обнаружение новых микоцин-чувствительных штаммов, изучение влияния условий инкубирования и состава среды на возможность обнаружения и величину киллер активности.

Материал и методика. Объектами исследований служили 88 культур дрожжей *S. cerevisiae*, музейных и выделенных из заквасок и хлебного теста.

Для анализа киллер активности использовали свежие (2-3 суток) активно растущие культуры дрожжей. Суспензии клеток культур, исследуемых в качестве чувствительных штаммов, переносили на агаризованную поверхность в чашки Петри со средой следующего состава (г/л):

А . глюкоза	5,0	Б . $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	13,8
пептон	2,5	лимонная кислота	6,5
дрожжевой экстракт	2,0	дистиллированная вода	300 мл
агар	20,0		
дистиллированная вода	700 мл		

Компоненты А и Б стерилизуются при 112° в течение 20 мин. После автоклавирования А и Б смешиваются и разливаются в чашки Петри. Посев киллер штаммов производили прямым штрихом. Инкубирование 3-4 сут., при 15°.

Устойчивость дрожжей к высоким осмотическим давлениям изучали на средах с 50 и 60% (по массе) глюкозы [1].

Мальтазную активность дрожжей определяли в микрогазомере Елешкого [2].

Результаты и обсуждение. Поскольку главное ограничение в обнаружении микоциногенных дрожжей – это выбор подходящего чувствительного штамма, каждый из 88 штаммов исследовался как в качестве киллер штамма, так и на наличие киллер чувствительности к действию киллер фактора. В итоге для изучения было получено 7656 вариантов.

В результате исследования всех полученных вариантов было обнаружено 5 микоцин-чувствительных штаммов и 23 штамма с киллер активностью, из которых 16 проявляют киллер действие только к конкретному чувствительному штамму. Ярко выраженной киллер активностью в отношении всех обнаруженных чувствительных штаммов характеризуются культуры 7, 23, 46, 48, 60, 99 и 100, вероятно, обладающие более широким спектром ингибирующего действия. Причиной разного действия киллер культур на микоцин-чувствительные штаммы может быть и принадлежность последних к разным подвидам *S. cerevisiae*, поскольку одно из применений киллер феномена – это применение его как таксономического инструмента для идентификации дрожжей ниже видового уровня, а вид *S. cerevisiae* в последнее время подразделяют на 4 подвида: *S. cerevisiae*, *S. paradoxus*, *S. pasterianus*, *S. bayanus*.

Исследование влияния состава среды и условий инкубирования на чувствительность анализа по определению киллер активности показало, что микоциногенные дрожжи имеют более высокую киллер активность на питательно богатых средах. Рекомендуется в качестве основных компонентов питательной среды для анализа использовать глюкозу, дрожжевой экстракт, пептон, лимонную кислоту.

Выявлено, что дрожжевые микоцины инактивируются при повышении температуры выше 20°. Предпочтительная температура для инкубирования в течение анализа киллер активности 15°.

Исследование влияния различных концентраций клеток суспензий чувствительных штаммов на чувствительность самого анализа показало, что оптимальным является концентрация клеток в приготовленной суспензии $1 \cdot 10^5$ /мл.

Важным условием тестирования киллер активности является значение рН среды. Установлено, что дрожжевые микоцины, как правило, более активны при значениях рН – 4-5.

Для бродильных производств исключительно большое значение имеет уменьшение риска загрязнения ферментационного процесса нежелательной дрожжевой микрофлорой, хорошо развивающейся при тех же условиях культивирования, оптимальных для роста производственных рас. Поэтому важное значение приобретает изучение биологических способов воздействия на торможение роста дикой дрожжевой микрофлоры, а именно использование производственных штаммов с киллер активностью. В этой связи в отношении ярко выраженных микоциногенных штаммов проводились исследования их

производственных свойств.

Для определения степени осмотолерантности культур изучалась способность их к росту на средах с повышенным осмотическим давлением. Установлена однородность штаммов по их способности развиваться на среде с 50% глюкозы, в то время как способностью к росту на среде с 60% глюкозы обладали штаммы №№ 23, 46, 48, 60 и 100.

Изучение влияния хлористого натрия на мальтазную активность дрожжей показало, что менее чувствительными к соли являлись штаммы 23, 60 и 100. Из приведенной таблицы видно, что NaCl в концентрации 2% скорость сбраживания мальтозы этими штаммами вообще не снижает.

Таблица. Влияние NaCl на мальтазную активность культур дрожжей

№№ штаммов	Мальтазная активность, мин	
	Без NaCl	NaCl 2%
7	40	43
23	32	32
46	35	36
48	36	40
60	35	35
99	40	45
100	30	30

Таким образом, в результате проведенных сравнительных исследований киллер активности 88 культур дрожжей выявлены 23 микоциногенных штамма, из которых 7 обладают ярко выраженной киллер активностью в отношении всех 5 обнаруженных чувствительных штаммов. Особо перспективными по своим производственным характеристикам являются штаммы *S. cerevisiae* №№ 23, 60 и 100. Учитывая, что активность дрожжевых микоцитов повышается с понижением температуры ниже 18°, целесообразно использование этих культур в пивоварении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабьева И.П., Голубев В.И. Методы выделения и идентификации дрожжей. 120. М., 1979.
2. Семихатова Н.М. Хлебопекарные дрожжи. 199. М., 1980.
3. Lachance R. Can. J. Microbiol., 33, 783-788, 1987.
4. Prescott D.M. Yeast, 6, 1, 1990.
5. Rose H.A., Harrison J.S. Agr. Biol. Chem., 53, 2593-2599, 1989.

Поступила 14.VIII.200.

ЭКСТРЕМОФИЛЬНЫЕ ФОРМЫ БАЦИЛЛ КАК АКТИВНЫЕ ПРОДУЦЕНТЫ ЦИКЛОДЕКСТРИН ГЛЮКАНОТРАНСФЕРАЗЫ И β -ГАЛАКТОЗИДАЗЫ

О.А. ПАНОСЯН*, П.В. ТОЗАЛАКЯН**, А.В. ГАСПАРЯН***

**Ереванский государственный университет,
кафедра микробиологии и биотехнологии, 375025*

***Научно-исследовательская компания "Геориск", 375019, Ереван*

****Республиканский Центр депонирования микробов НАН Армении, 378510, Абовян*

The screening of active producers of cyclodextrin glucanotransferase and β -galactosidase of extremophilic bacilli isolated from some regions with thermal and geochemical anomalies of Armenia has been carried out.

β -галактозидаза - циклодекстрин глюканотрансфераза - экстремофильные формы бацилл

В последние годы экстремофильные микроорганизмы служат объектами многочисленных исследований по экологии, систематике, метаболизму и биосинтезу физиологически активных соединений [2, 4, 7, 12, 13]. Особая значимость этих микроорганизмов связана с возможностью разработки на их основе качественно новых высокоэффективных биотехнологий [3].

Несмотря на многочисленные исследования, проведенные в этой области, обнаружение природных экстремофильных микроорганизмов и выявление среди них штаммов-продуцентов ферментов, имеющих важное промышленное значение, в частности цикломальтодекстрин глюканотрансферазы (ЦГТ-аза) и β -галактозидазы, по-прежнему остается актуальной задачей [1, 3, 8, 9].

В связи с этим проведена специальная серия исследований для изыскания новых перспективных продуцентов ЦГТ-аз и β -галактозидаз у ранее выделенных нами различных культур экстремофильных (термофильных, алкалофильных, галофильных и термогалофильных) бацилл.

Материал и методика. Объектами исследования явились ранее выделенные нами экстремофильные формы бацилл из разных субстратов (почва, вода и ил), отобранных из участков с термальными и геохимическими аномалиями на территории Армении (Дилижан, оз. Севан и его бассейн, Армавир) [6]. Термофилы выращивали на пептон-кукурузной среде [4] при 56°, алкалофилы – на среде Хорикоши [12] с рН среды 9-10 при 37°, а галофилы и термогалофилы – на специальной среде [13] с содержанием 12% NaCl при 37° и 56°, соответственно. Штаммы на основании морфолого-культуральных и физиолого-биохимических свойств идентифицированы до вида с помощью диагностических ключей определителя Берге [10] и с учетом характеристик этих бактерий в первоисточниках [4, 12]. Эти штаммы включены в коллекцию культур микроорганизмов кафедры микробиологии и биотехнологии ЕГУ и научно-исследовательской компании "Геориск".

С целью облегчения поиска новых, более эффективных продуцентов ЦГТ-аз использовали экспресс-метод скрининга, позволяющий прямо на агаризованной среде в процессе роста культуры осуществить их специфическое обнаружение. Метод основан на

том факте, что циклодекстрины (ЦД) могут образовывать комплекс с определенными индикаторами, уменьшая, таким образом, интенсивность окрашивания [9].

Определение наличия кристаллов комплекса йод-ЦД в жидких средах с крахмалом проводили микроскопированием по методу Тильдена-Хадсона [14]. Образующиеся ЦД в реакционной смеси определяли методом тонкослойной хроматографии (ТСХ) в системе *n*-бутанол - уксусная кислота - вода (4:3:3). Хроматограммы проявляли раствором анилинфталата в водонасыщенном *n*-бутаноле и газообразным йодом.

Определение ЦГТ-азной активности в культуральной жидкости проводили колориметрическим методом [11]. За единицу ЦГТ-азной активности принимали количество фермента в культуральной жидкости, которое в оптимальных условиях за 10 мин конвертирует 50% крахмала.

Для определения β -галактозидазной активности исследуемые культуры высевали на подобранные для каждой из форм *Bacillus* специфические среды, содержащие 1% лактозы [8]. Биомассу отделяли центрифугированием при 5000g в течение 15-20 мин. Активность β -галактозидазы определяли колориметрическим методом, используя в качестве субстрата *o*-нитрофенил- β -D-галактопиранозид (ONPG) фирмы "SERVA". Реакционную смесь, состоящую из 10 мг биомассы (сырой вес), 0,5 мл дистиллированной воды и 0,5 мл 0,05% ONPG, инкубировали в соответствующих условиях в присутствии толуола. β -галактозидазную активность определяли при 420 нм [5]. За единицу активности принимали такое количество биомассы, которое гидролизует 1 мкмоль субстрата в минуту при оптимальных условиях.

Результаты и обсуждение. Идентификация выделенных штаммов позволила ориентировочно отнести их к следующим видам: *Bacillus licheniformis* subsp. *thermophilus* (Т-8, Т-18), *B. licheniformis* subsp. *halotermophilus* (Т-Г-28), *B. subtilis* subsp. *thermophilus* (Т-М-Б), *B. stearothermophilus* (Т-17, Т-25), *B. alcalophilus* (А-Х-2, А-Д-2,), *B. sphaericus* (А-2, А-Д-5).

Для выявления активных продуцентов β -галактозидазы и ЦГТ-азы проведен скрининг более 44 штаммов. Наиболее ярко выраженной β -галактозидазной активностью обладают термофилы (13 штаммов), алкалофилы (6 штаммов) и один термогалофильный штамм. Среди изученных штаммов активными продуцентами ЦГТ-аз являются 22 термофильных, 3 алкалофильных, 1 галофильный и 1 термогалофильный штаммы. Более того, среди термофилов встречаются штаммы (Т-8, Т-18), которые обладают как ЦГТ-азной, так и β -галактозидазной активностями (табл. 1).

Таблица 1. Наличие ЦГТ-азной и β -галактозидазной активностей у экстремофильных *Bacillus*

Экстремофильные группы штаммов	Число изученных	Число активных штаммов по ЦГТ-азе	Число активных штаммов по β -галактозидазе
Термофилы	25	22	13
Алкалофилы	16	3	6
Галофилы	1	1	0
Термогалофилы	2	1	1

Микроскопирование образцов культуральной жидкости показало, что термофильные штаммы образуют смесь α -, β - и γ -ЦД, но преобладающим является α -ЦД, в то время как алкалофильные и галофильные штаммы продуцируют в основном β -ЦД (табл. 2). Это подтверждается данными,

полученными методом ТСХ. Таким образом, выделенные нами штаммы отличаются специфичностью действия, превращая крахмал в смесь всех трех ЦД в различных пропорциях, что согласуется с литературными данными [1, 12].

Количественное определение ЦГТ-азы выявило наличие значительной активности среди термофилов (Т-2, Т-7, Т-8, Т-28). Алкалофильные (А-20, А-21, А-22) и галофильные (Т-Г-23, Т-24) штаммы тоже обладают высокой ЦГТ-азной активностью. Однако по общей активности наиболее перспективным является термофильный штамм Т-8.

Таблица 2. ЦГТ-азная и β -галактозидазная активность некоторых экстремофильных бацилл

Наименование видов	ЦГТ-азная активность, ед/мл кж	β -галактозидазная активность, ед/г биомассы
Термофилы		
<i>Bacillus sp.</i> (Т-2)	755	-
<i>Bacillus sp.</i> (Т-7)	750	1500
<i>B. licheniformis</i> (Т-8)	785	2600
<i>B. stearothermophilus</i> (Т-17)	231	-
<i>B. licheniformis</i> (Т-18)	291	555
<i>B. stearothermophilus</i> (Т-25)	110	2590
<i>B. licheniformis</i> (Т-28)	650	-
<i>B. subtilis</i> (Т-М-В)	368	-
Алкалофилы		
<i>Bacillus sp.</i> (А-20)	313	1100
<i>Bacillus sp.</i> (А-21)	155	930
<i>Bacillus sp.</i> (А-22)	133	575
<i>B. sphaericus</i> (А-2)	-	2850
<i>B. alcalophilus</i> (А-D-2)	155	-
<i>B. sphaericus</i> (А-D-5)	185	-
<i>B. alcalophilus</i> (А-X-2)	-	125
Термогалофилы		
<i>Bacillus sp.</i> (Т-Г-23)	306	-
<i>B. licheniformis</i> (Т-Г-18)	-	530
Галофил		
<i>Bacillus sp.</i> (Г-24)	315	-

Как видно из табл. 2, определение β -галактозидазной активности у ряда термофильных (Т-8, Т-25) и алкалофильных (А-2) штаммов позволило установить эту способность в пределах 2600-2800 ед/г сырой биомассы.

Некоторые из изученных микроорганизмов могут быть рекомендованы микробиологической промышленности как продуценты активных ЦГТ-аз при получении ЦД, а другие, - в качестве продуцентов активных β -галактозидаз, при получении безлактозного молока или различных подсластителей на основе лактозы.

Авторы выражают благодарность сотрудникам РЦДМ ак. Э.Г. Африкяну, А.А.Хачатурян и З.Г.Авакян за оказанную помощь при выделении и тестировании штаммов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абелян В.А.* Циклодекстрины: получение и применение. 519, Ереван, Ван Арьян, 2001.
2. *Кашнер Д.* Жизнь микробов в экстремальных условиях. 519, М., Мир, 1981.
3. *Квеситадзе Г.И.* Ферменты микроорганизмов, живущих в экстремальных условиях: 42-е Баховское чтение. 54, М. Наука, 1990.
4. *Логинава Л.Г., Егорова Л.А.* Новые формы термофильных бактерий. 295, М. Наука, 1966.
5. *Миллер Дж.* Эксперименты в молекулярной генетике. М., Мир, 1976.
6. *Паносян О.А.* В кн.: Материалы III республиканской молодежной научной конференции. 102-107, Ереван, 2002.
7. *Хачатурян А.А., Казанчян Н.Л., Хачатурян Н.С., Адамян М.О., Хачикян Л.А.* Биолог. журн. Армении, 48, 1, 12-18, 1995.
8. *Читчян К.В., Хачатурян А.А.* Биолог. журн. Армении, 48, 1, 39-42, 1995.
9. *Avakian Z.G., Khachatryan A.A., Davidyan T.S., Adamyan M.O.* Biolog. J. Armenia, 53, Special issue: Cyclodextrins, 245-249, 2001.
10. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology.* Eds. Sneath P.H.A., Mair M.S., Sharpe M.E., Holt J.G. Williams and Wilkins Co. - Baltimore, 2th ed., 2, 1104-1139, 1986.
11. *Hale W.S., Rawlins L. C.* Cereal Chem., 28, 1, 49-58, 1951.
12. *Horikoshi K., Akiba T.* Alkalophilic microorganisms - a new microbial world. Tokyo, Berlin, Heidelberg, New York. Springer-Verlag, 213, 1982.
13. *Larsen H.* In: The procarliots, 1, 985-994, 1981.
14. *Tilden E.B., Hudson C.S. J.* Bacteriol., 43, 2, 527-544, 1942.

Поступила 01.XII.2002

ИССЛЕДОВАНИЕ ФЛЮОРЕСЦЕНТНЫХ И ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ГИСТОНОВ ДРОЖЖЕЙ *CANDIDA GUILLIERMONDII*

Л.А. НАВАСАРДЯН

Ереванский государственный университет, кафедра биохимии, 375049

The isolation of chromatin and histone proteins from cells *Candida guilliermondii* NP-4 is carried out. The investigation of fluorescent parameters of histones has shown that the excitation wavelength for them is 275 nm, and the fluorescence wavelength- 305 nm. The electrophoretic researches have shown that in case of animals, yeast histones have 5 molecular forms, the difference consists only in rather smaller content of histone H1.

Флюоресценция - электрофорез - гистоны - дрожжи

Нами разработан метод выделения ядер из клеток дрожжей *Candida guilliermondii* НП-4 путем химической и ферментативной обработки клеточной стенки.

Материал и методика. Дрожжи *C. guilliermondii* НП-4 выращивали по методике [1], обрабатывали в среде, содержащей трис, EDTA, β-меркаптоэтанол (рН=8,0; 32°). Во время ферментативной обработки использовали цитогеликазу в среде с цистеином, KH_2PO_4 , K_2HPO_4 , MgSO_4 (рН=7,8; 30°). Ядерную фракцию выделяли из дрожжей, находящихся в стационарной фазе роста. Из выделенных ядер градиентным центрифугированием (при 100000 g) получали хроматин и изучали некоторые его физико-химические параметры.

Получив хроматиновую фракцию, затем выделяли гистоновые белки путем кислотной экстракции по методу Боннера [3]. К надосадоку, содержащему гистоновые белки, добавляли ацетон по объемному соотношению 1:5 и оставляли при температуре -10° в течение 24 ч. Затем путем центрифугирования получали гистоновые белки в осадке.

Результаты и обсуждение. После получения и очистки гистоновых белков на флюоресцентном спектрофотометре "Hitachi MPF-2A" были исследованы их флюоресцентные параметры как для дрожжевых гистонов, так и параллельно для гистонов, выделенных из печени крыс. Было выявлено, что гистоны, выделенные из животных объектов, как и дрожжевые гистоны имеют пик спектра возбуждения при длине волны 275 нм. Фракция гистоновых белков имеет пик спектра флюоресценции при длине волны 305 нм (рис. 1). Как видно из рисунка, гистоновые белки, выделенные из печени крыс и из дрожжей, имеют одинаковые флюоресцентные параметры, разница в этом случае состоит только в значении относительной интенсивности флюоресценции.

На следующем этапе работы было осуществлено электрофоретическое исследование белков по методу Панима и Чалкли [4]. В этом случае параллельно с дрожжевыми гистонами были исследованы гистоны,

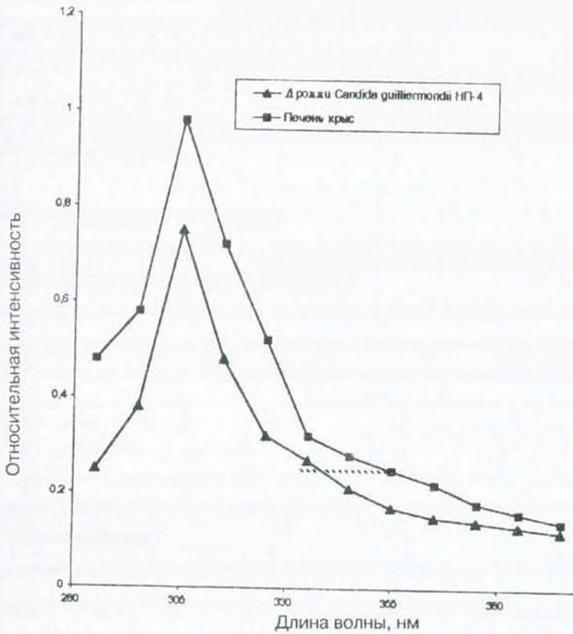


Рис. 1. Флюоресцентный спектр гистонов, выделенных из: 1- дрожжей *Candida guilliermondii* НП-4, 2- печени крыс.

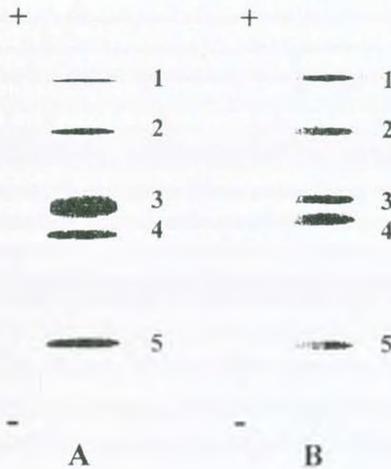


Рис. 2. Электрофореграмма гистонов, выделенных из хроматина: А- дрожжей *Candida guilliermondii* НП-4. В- печени крыс, 1 - Н1, 2 - Н3, 3 - Н2В, 4 - Н2А, 5 - Н4.

выделенные из печени крыс. Полученные гистоновые фракции переносили в среду 0.9н уксусной кислоты, содержащей 15%-ную сахарозу. Затем на каждую трубочку с гелю наслаивали соответствующий объем пробы (0.1-0.2мл), содержащий 40-100мкг белка и создавали напряженность электрического поля (от "+" к "-"). Сила тока в каждой трубочке составляла 2-2.2мА, длительность электрофореза - 2.5-3 ч. Полученные электрофореграммы представлены на рис.2. Известно, что наибольшей подвижностью обладает гистон Н4, затем следуют Н2А, Н2В и Н3, от них заметно отстает относительно более крупный гистон Н1 [4]. Нами показано, что в результате электрофореза гистоновых белков дрожжей *C. guilliermondii* НП-4 получают выраженные 4 белковых кольца, замечается также белковая фракция с относительно меньшей электрофоретической подвижностью, которая достаточно слабо выражена

в виде кольца.

Винтерсбергер и сотрудники [6] при исследовании дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* показали, что в гистоновом комплексе отсутствует гистон Н1. В дальнейшем исследования Саммера [5] было показано, что наряду с

гистоновыми кольцами H2A, H2B, H3 и H4 присутствует также дополнительное белковое кольцо, которое может являться предшественником гистона H1.

Таким образом, результаты наших исследований показали, что гистоновые белки дрожжевого хроматина по электрофоретической подвижности разделяются на 5 подфракций, т.е., так же, как и у животных организмов, существуют 5 молекулярных форм гистоновых белков (полный набор гистонов).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Навасардян Л.А., Авакян А.С., Давтян М.А.* Биолог. журн. Армении, 33, 6, 633с., 1980.
2. *Остерман Л.А.* Методы исследования белков и нуклеиновых кислот, М., с. 55, 1981.
3. *Bonner J., Chalkley G., Dhamus M.*, "Methods in Enzymology", 126.
4. *Panyim S., Chalkley R.* Arch. Biochem. and Biophys., 130, 337-346, 1969.
5. *Sommer A.* "Mol. and Gen. Genet.", 161, 3, 323-331, 1978.
6. *Wintersberger U., Smith Ph., Letnansky K.* Eur j. Biochem. 33, 123-130, 1973.

Поступила 04.XII.2002

**ՎԻՐՈՒՍԱՅԻՆ ԱՐՅՈՒՆԱՅՈՍԱՅԻՆ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՊԱՍՏԵՐԵԼՅՈՋԻ
ԴԵՍ ԻՍՈՒՆԱՑՎԱԾ ՃԱԳԱՐՆԵՐԻ ՇԻՃՈՒԿԱԲԱՆԱԿԱՆ
ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅՈՒՆԸ**

Տ.Զ. ԳԱԲՐԻԵԼՅԱՆ, Ս.Լ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

*Հայկական Գյուղատնտեսական Ակադեմիա, Համաճարակաբանության և
մակարուծաբանության ամբիոն, 375009, Երևան*

The complex method of vaccination of rabbits against viral hemorrhagic disease and pasteurellosis has been developed. Two different antigens combination in the organism have not accompanied with a signs of antagonism and secure a strained immunity of vaccinated animals.

Վիրուս - իմունիտետ - հակամարմին - հենազլուտինացիա - ռեակցիա

Սահմանափակ արտադրական մակերեսի վրա ճագարների մեծ գլխաքանակի առկայության դեպքում ստեղծվում են նպաստավոր պայմաններ այնպիսի ինֆեկցիոն հիվանդությունների առաջացման համար, ինչպիսիք են վիրուսային արյունահոսային հիվանդությունը (ՃՎԱՀ) և պաստերելյոզը: Այս երկու հիվանդությունները մոնո- կամ ասոցիացված ձևով բռնկման դեպքում պատճառ են հանդիսանում ճագարների զանգվածային անկումների և տնտեսական վնասների առաջացման: Պաստերելյոզը ճագարների վտանգավոր և լայն տարածում ունեցող ինֆեկցիոն հիվանդություն է, որը բնորոշվում է սեպտիցեմիայով, թոքերի այտուցով և կրուպոզ բորբոքումով, ճագարների մասսայական և արագ անկումներով (70-80%):

Ճագարների վիրուսային արյունահոսային հիվանդությունը վիրուսային էթիոլոգիայի, սուր, կոնտագիոզ հիվանդություն է, որին բնորոշ է բարձր մահացությունը (90-100%), կայծակնահար ընթացքը, ծանր արյունահոսային համախտանիշը և հաճախակի ուղեկցվող քթային արյունահոսությունը:

Վերջին 1-1.5 տասնամյակի ընթացքում գիտագործնական անասնաբուժությանը հայտնի այս ինֆեկցիան սովորաբար ախտահարում է 1.5-2 ամսականից բարձր հասակի ճագարներին: Բնորոշն այն է, որ մինչև հիվանդ կենդանիների անկման վերջին պահը, նրանք գրեթե ոչինչով չեն տարբերվում առողջներից:

Այս ինֆեկցիաների նկատմամբ միաժամանակյա միջոցառումը և համակցված պատվաստանյութերի միանվագ օգտագործման հնարավորությունը, իմունածին հատկության ուսումնասիրությունը պայմանավորված է Հայաստանի Հանրապետությունում նրանց մեծ տարածվածությամբ:

Լյուր և մեթոդ: Փորձարարական աշխատանքների կատարման համար օգտագործվել են հինգ ամսական, երկու կգ միջին կենդանի զանգվածով 52 գլուխ առողջ ճագարներ, որոնցից 40-ը ծառայել են որպես փորձնական, իսկ 12-ը՝ ստուգիչ: Փորձնական ճագարներից 10-ը ինունացվել են վիրուսային արյունահոսային հիվանդության, 10-ը՝ պաստերելյոզի, իսկ 20-ը համակցված եղանակով վերոհիշյալ 2 հիվանդությունների նկատմամբ:

Կենդանիների իմունացումը պաստերելյոզի նկատմամբ կատարվել է Ստավրոպոլի

կենսաֆարքիկայի արտադրության հեղուկ վակցինայով, իսկ երկրորդ խմբի իմունացման համար Չայկական գյուղատնտեսական ակադեմիայի Չամանարակարբանության ամբիոնում պատրաստված ճագարների վիրուսային արյունահոսային հիվանդության հյուսվածքային վակցինայով: Չակապաստերէյոգային պատվաստանյութը ներարկվել է 1.5 մլ ծավալով, իսկ ՃՎԱՅ-ի պատվաստանյութը՝ 0.5մլ: ճագարների համակցված իմունացումը իրականացվել է նշված երկու հիվանդությունների պատվաստանյութերը ըստ չափաբաժինների 1:3 հարաբերությամբ խառնելուց հետո: Չետևաբար խառնված պատվաստանյութի բաժնեչափը կազմել է 2 մլ:

Սույն աշխատանքում նպատակ է դրվել ուսումնասիրելու կենդանիների հումորալ վարականերծման տևողությունը իմունացումից 8 ամիս հետո, որը կատարվել է ճագարների վիրուսային արյունահոսային հիվանդության նկատմամբ հեմագլյուտինացիայի ռեակցիայի (ՉԱՌ) և հեմագլյուտինացիայի արգելակման ռեակցիայի (ՉԱՌ) միջոցով: ՉԱՌ-ի ելությունը կայանում է նրանում, որ վիրուսները ադսորբվելով արյան էրիթրոցիտների մակերեսի վրա, սոսնձում են նրանց իրար և դրական ռեակցիայի ժամանակ հովանոցի ձևով նստում փորձանոթի հատակին և պատերին, իսկ բացասական ռեակցիայի դեպքում էրիթրոցիտները իջնում են փորձանոթի հատակին: Աշխատանքում ՉԱՌ-ն օգտագործվել է վիրուսի հեմագլյուտինացնող միավորը, նրա աշխատանքային ղոգան որոշելու համար, իսկ ՉԱՌ-ն իմունացված կենդանիների արյան շիճուկում առանձնահատուկ հակամարմինների տիտրը որոշելու համար:

Չեմագլյուտինացիայի ռեակցիան դրվել է փոսիկներով պլեքսիզլասի թիթեղի վրա, որի բաղադրամասերն են կազմում վիրուս պարունակող նյութը, մարդու Օ կարգի արյան էրիթրոցիտների 1%-ոց կախուկը և ֆիզիոլոգիական լուծույթը: Որպես վիրուս պարունակող նյութ հանդիսացել է ՃՎԱՅ-ի-ից սատկած ճագարների լյարդը, որից նախօրոք պատրաստվել է 25%-ոց կախուկ:

Ռեակցիայի ընթացքի համար պատրաստվել է վիրուս պարունակող ախտաբանական նյութի կրկնակի հաջորդական նոսրացումներ ֆիզիոլոգիական լուծույթում սկսած 1:10-ից մինչև 1:5120: Այնուհետև բոլոր նոսրացումների մեջ ավելացվել է 0.5-ական մլ 1%-ոց էրիթրոցիտների կախուկ: Միաժամանակ երկու փոսիկի մեջ լցվել է միայն ֆիզիոլոգիական լուծույթ 0.5 մլ ծավալով և նույնքան էրիթրոցիտների կախուկ, որպես ստուգիչներ արյան կարմիր գնդիկների ինքնաբերաբար ագլյուտինացումը բացառելու նպատակով: Ռեակցիան կարդացվել է 1 ժամ հետո, իսկ արդյունքները գնահատվել խաչերով: Մեր հետազոտություններում վիրուսի հեմագլյուտինացնող տիտր է համարվել 1:2560 նոսրացումը, որը գնահատվել է ++, կան 50%-ոց հեմագլյուտինացիա, երբ նստվածքը լինում է հովանոցանման: Քանի որ վիրուսի աշխատանքային ղոգան 1 ՉԱՄ-ի քառապատիկն է, ապա մեր փորձում այն հավասար կլինի 1:640, որի ակտիվությունը փորձարկվել է նախօրոք: Վերջինիս իրականացման համար 3 փորձանոթների մեջ լցվել է 0.5 մլ ֆիզիոլոգիական լուծույթ, ապա I-ի մեջ ավելացրել 0.5մլ վիրուսի աշխատանքային ղոգա, խառնել ու դրանից տեղափոխել II-ի, ապա III-ի, այնուհետև վերջինից 0.5 մլ հեռացվել: Այնուհետև յուրաքանչյուրի մեջ ավելացրել 0.5 մլ էրիթրոցիտների 1%-ոց կախուկ: Փաստորեն 50%-ոց ագլյուտինացում է նկատվել I և II փորձանոթներում (2 և 1 ՉԱՄ), իսկ երրորդում դիտվել է կոճականման նստվածք, որը համարվում է բացասական ռեակցիայի հետևանք (0.5 ՉԱՄ):

Այսպիսով, ստացված արդյունքները ցույց են տալիս, որ վիրուսի 1:640 նոսրացումը համարվում է 1 ՉԱՄ-ի քառապատիկ չափաբաժինը, որն էլ կօգտագործվի մեր հետագա փորձարարական աշխատանքներում:

ՉԱՌ-ի ելությունը կայանում է նրանում, որ իմուն շիճուկի և վիրուսի առկայության դեպքում, վերջիններս չեզոքացվում են շիճուկային հակամարմիններով, որի հետևանքով էլ էրիթրոցիտները չեն սոսնձվում և մեխանիկորեն իջնում են փորձանոթի հատակին:

Ռեակցիայի իրականացման համար ՃՎԱՅ-ի նկատմամբ մոնո- և ասոցիացված եղանակով իմունացված ճագարներից վերցվել է արյան շիճուկ, որը փորձից առաջ տաքացվել է ջրային բաղնիքում 56-60°-ի պայմաններում. 30 րոպե տևողությամբ, որի նպատակը ջերմակայուն և ոչ սպեցիֆիկ ինհիբիտորների (արգելակիչների) չեզոքացումն է: Այնուհետև իմուն շիճուկը նոսրացվել է 1:2 գործակցով սկսած 1:10 մինչև 1:5120: Փոսրաքանչյուր նոսրացումից, հաջորդական ձևով 0.25 մլ տեղափոխվել է պլեքսիզլասի փոսիկների մեջ ու ավելացվել նույն ծավալով վիրուսի աշխատանքային ղոգա: Լավ թափահարելուց հետո յուրաքանչյուր փոսիկի մեջ ավելացվել է 0.5 մլ էրիթրոցիտների 1 %-ոց կախուկ: Ձուգահեռ դրվել է նաև 2 ստուգիչ առաջինով որոշվել է շիճուկի ինքաբերաբար հեմագլյուտինացնող հատկությունը, իսկ երկրորդով վիրուսի սպեցիֆիկությունը հայտնի ստանդարտ իմուն շիճուկի միջոցով:

Արդյունքներ և քննարկում: Ռեակցիայի արդյունքները հաշվառվել են 1 ժամ հետո: Պարզվել է, որ հեմագլյուտինացիայի արգելակումը առկա է տարբեր

շիճուկների նոսրացումներում: Ընդ որում, մոնոինունացված կենդանիներից 3-ի մոտ 1:1280 նոսրացված շիճուկներում նկատվել է արգելակում, իսկ մնացած 5-ի մոտ նշված երևույթը նկատվել է 1:640 նոսրացման դեպքում: Ասոցիացված եղանակով ինունացված կենդանիների 50%-ի արյան շիճուկների ՅԱԱՌ-ի տիտրը կազմում է 1:1280, իսկ մնացածը՝ 1:640:

Ինունացման եղանակը (n=8)	Միջին տիտրը (T)	Միջին տիտրի սխալը (m _s)	Միջին տիտրի հարաբերական ճշտությունը, %
Մոնոինունացում ՃՎԱՅ նկատմամբ	844	0.12	+8.7-8.05
Համակցված ինունացում ՃՎԱՅ և պաստերիլոզի նկատմամբ	905	0.12	+8.7-8.05

Ծանոթություն P > 0.02:

Փորձնական խմբերի բոլոր կենդանիների ինունաբանական վիճակի հավաստիությունը պարզաբանելու նպատակով ստացված տվյալները ենթարկվել են վիճակագրական վերլուծության:

Աղյուսակում բերված տվյալներից երևում է, որ նշված ինֆեկցիայի նկատմամբ համակցված վակցինացման դեպքում որոշակիորեն բարձրանում է շիճուկային հակամարմինների տիտրը մոնովակցինացման նկատմամբ: Այն բացահայտվում է հեմագլյուտինացիայի արգելակման ռեակցիայով: Այսպես, ՃՎԱՅ-ի նկատմամբ մոնոինունացման արդյունքում փորձնական խմբի կենդանիների ՅԱԱՌ-ի միջին տիտրը կազմում է 1:844±8.7%, այն դեպքում, երբ հակապաստերիլոզային վակցինայի հետ համակցման արդյունքում նույն ցուցանիշը կազմում է 1: 905±8.7%:

Այսպիսով, երկու հիվանդությունների նկատմամբ մոնո- և ասոցիացված եղանակով ինունացման ժամանակ վիրուսային արյունահոսային հիվանդության նկատմամբ շիճուկաբանական հետազոտությունները վակցինացումից 8 ամիս հետո ցույց են տալիս, որ ասոցիացված եղանակով վակցինացված կենդանիները հակամարմինների քանակով չեն զիջում մոնոինունացված ճագարներին, առավել ևս, գերազանցում են 7.2 %-ով:

Հայտնի է, որ հակամարմինների 1:160 և 1:320 տիտր ունեցող ճագարները դիմակայում են ՃՎԱՅ-ի վիրուսի մահացու բաժնեչափին: Հետևաբար մեր փորձի արդյունքները վկայում են, որ ինունացման ասոցիացված եղանակը ապահովում է տևական և լարված վարականերժում ճագարների վիրուսային արյունահոսային հիվանդության նկատմամբ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Антонова Б.М. Лабораторные исследования в ветеринарии, М., Агропромиздат, 1987.
2. Гуненков В.В. Ветеринария, 5, с.13, 1990.
3. Рютова В.П. Болезни кроликов, М., Россельхозиздат, 1985.
4. Сайдулин Т.С. Ветеринария, 7, с. 62, 1981.

Поступила 21.III.2003

ՄՊԻՐՏԱՅՆՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԾԾՄԻ ԱՆԴԻՐԻԴԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆ ԱՆՆԱՆԻ ԿԱՐՄԻՐ ԳԻՆԵՆՅՈՒԹԵՐԻ ԽՆՁՈՐԱԿԱՐՆԱԹԹՎԱՅԻՆ ԽՍՈՐՄԱՆ ԸՆԹԱՑՔԻ ՎՐԱ

Ա.Է. ԿԱՎՈՅԱՆ՝, Ա.Ֆ. ՅԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ՝, Ա.Ս. ՊՈՂՈՍՅԱՆ՝

Չայկական Գյուղատնտեսական Ակադեմիա,

“Խաղողապտղագինեգործության գիտական կենտրոն, 04703796, գ. Սերձական

The attempt is made to investigate the influence of spirituosus and sulphureous anhydride on a course of spontaneous fermentation with addition of pure culture of bacteria *Oenococcus oeni* in red dry winematerials from sort Areni. Some technological optimal indices are given.

Կարմիր գինի - սպիրտայնություն - ծծմբի անհիդրիտ - խնձորակաթնաթթվային խմորում

Չայկական, մասնավորապես սեղանի կարմիր գինիներում, մինչև այժմ ուսումնասիրված չէ խնձորակաթնաթթվային խմորման ընթացքը, առավել ևս դրա կախվածությունը գինու սպիրտայնությունից և ծծմբի անհիդրիդի պարունակությունից, չնայած այն բանին, որ այդ խմորումը պարտադիր պայման է բոլոր որակյալ գինիների պատրաստման համար [1, 2, 3]: Չայաստանում կատարված հետազոտություններից կարելի է նշել միայն կագոր տիպի գինում մի շարք հիվանդությունների առաջացման մեջ կաթնաթթվային բակտերիաների դերը [4], խմորասունկ-կաթնաթթվային բակտերիա անտագոնիզմը [5, 6, 7] և հանրապետության գինեգործական արտադրանքի կաթնաթթվային բակտերիաների մորֆոլոգիային և նրանց աճի վրա ազդող որոշ գործոններին նվիրված աշխատանքները [8], որոնց մեջ խնդիրը դիտում են լոկ այդ բակտերիաների բացասական ներգործության տեսակետից:

Նյութ և մեթոդ: Արտադրական նմուշները պատրաստվել են ВПЛ 20 М3 հոսքային գծով (ԱՄԼԳ-20 ջարդիչ, II արագություն, փուլապոմպ ПМН-28, ВССШ-20 հոսիչ, խառնիչ УПМ - 3М, խառնումը օրական երկու անգամ 35-40 ր տևողությամբ): Լաբորատոր նմուշներում ջարդումը և չափնազատումը կատարվել է ձեռքով, խմորումը տարվել 20 լիտրանոց ապակյա բալոններում, խառնվել են օրական երեք անգամ, յուրաքանչյուր անգամ 20 ր: Գինիները փուլից ազատվել են ձեռքով, պահվել 10 լիտր տարողության ապակյա տարաներում:

Էթիլ սպիրտը որոշվել է ըստ ԳՈՍՏ 13191-73, տիտրվող թթուները՝ ըստ ԳՈՍՏ 14252-73, ազատ և ընդհանուր ծծմբային անհիդրիդները ըստ ԳՈՍՏ 13195-73, խաղողում շաքարայնությունը ըստ ԳՈՍՏ 27198-87, օրգանական թթուները՝ իոնային քրոմատոգրաֆիայի եղանակով, կաթնաթթուն ըստ ՉԺ 0334830 013-99 (Ուկրաինա), խնձորաթթուն ըստ ՉԺ 0334830011-98, գինեթթուն, լիմոնաթթուն, քացախաթթուն և սաթաթթուն ըստ ՉԺ 10.04.05.31.2.86:

Որպեսզի խնձորակաթնաթթվային խմորման համար ստեղծվի մտավորապես հավասար ստարտային պայմաններ, հիմնական խմորումից հետո վեցերորդ օրը մացերացիան կասեցվել է: Չոսիչի օգնությամբ անջատվել է գինենյութը, վերցվել է ինքնահոս և մասնման առաջին ֆրակցիաները, և գինենյութը վերադարձվել է նույն հորերը: Ջերմաստիճանը բոլոր հորերում պահվել է $25 \pm 1^\circ$: Հիմնական խմորումը տարվել է *Saccharomyces bayanus* խմորասնկի մաքուր կուլտուրայով (0.5 կգ չոր խմորասնկի 250 հլ ծավալի հաշվով), որպես օժանդակ սննդանյութ տրվել է ամոնիումի ֆոսֆատ 20գ 100 հլ չափով, սուլֆիտացումը 50-60 մգ/լ կատարվել է խմորման առաջին օրը կալիումի մետաբիսուլֆիտով: Բոլոր տարբերակներին տրվել է 10գ/100 հլ

պեկտոլիտիկ ֆերմենտ Zimopek քս. (1.6.10):

Պատրաստի զինենյութերը հիմնական խմորումից հետո տեղափոխվել են և պահվել նույն մառանում, շոգեհարված կաղնեփայտյա տակառներում 16-20° պայմաններում:

Արդյունքներ և քննարկում: Ինչպես երևում է բերված տվյալներից (աղ. 1), էթանոլի սովորական քանակների դեպքում խմորումը ընթանում է առանց լուրջ դժվարությունների: Խմորման ընթացքը սկսում է դժվարանալ 15-17 % ծավ. սպիրտայնության դեպքում:

Աղյուսակ 1. Գինու սպիրտայնության ազդեցությունը խնձորակաթնաթթվային խմորման ընթացքի վրա (Արենի 100 %, SO₂ - 50-60 մգ/լ, рН 3.37-3.56)

Սպիրտայնությունը, % ծավ.	Խմորման ընթացքը հիմնական խմորման ավարտից հաշված, օր	
	սկիզբը	ավարտը
9-11'	1-8	7-14
11-13'	1-10	11-26
13-15''	7-15	22-28
15-17''	18-30	29-49

Ծանոթություն *հաճախ ընթացել է հիմնական խմորմանը զուգընթաց; ** ավելացվել է գլյուկոզա:

Խնձորակաթնաթթվային խմորման վրա առավել էական ազդեցություն է թողնում փլուշի սուլֆիտացիան (աղ. 2): Որպեսզի հիմնական խմորումը ընթանա նորմալ, փլուշը սուլֆիտացրել ենք մինչև 110 մգ/լ, այնուհետև խմորման ավարտից հետո SO₂ պարունակությունը սկզբնականի համեմատ հասցրել ենք պահանջվող չափին:

Աղյուսակ 2. Փլուշի սուլֆիտացիայի ազդեցությունը խնձորակաթնաթթվային խմորման վրա (Արենի 100%, շաքարայնությունը 22-23 %, рН 3.40-3.51)

Տարբերակներ	SO ₂ քանակությունը, մգ/լ	Ընթացքը, %		
		մինչև նույն տարվա վերջը	հաջորդ տարվա ընթացքում	երրորդ տարվա ընթացքում
1	50-80'	100		
2	80-110	90	100	
3	110-130	50	80	100
4	130-150	չի ընթացել	40	100
5	150-200	չի ընթացել	չի ընթացել	չի ընթացել

Ծանոթություն *ընթացել է հիմնական խմորմանը զուգընթաց, մաքուր կուլտուրաների դեպքում դա նկատվում է արդեն 120 մգ/լ SO₂ պարունակության ժամանակ:

Բերված տվյալների անալիզը ցույց է տալիս, որ եթե գործ ունենք առողջ խաղողի հետ, ապա հարկ չկա սուլֆիտացնել 100 մգ/լ ավելի, քանզի վտանգի տակ է դրված խնձորակաթնաթթվային խմորման ընթացքը: Բայց մինևույն ժամանակ անկախ սպիրտայնությունից խնձորակաթնաթթվային խմորումը համարյա բոլոր տարբերակներում մնացած բոլոր հավասար պայմանների դեպքում ընթանում է առանց բարդությունների:

Խնդիր դրեցինք կատարել նաև համեմատական ուսումնասիրությունը սպոնտան խնձորակաթնաթթվային խմորման և կաթնաթթվային բակտերիաների մաքուր կուլտուրաներով խմորման ընթացքների միջև: Փորձերը կատարվել են Արենի խաղողից դասական եղանակով պատրաստված գինենյութերի վրա: Մացերացիայի ավարտից անմիջապես հետո անջատված գինենյութերը սուլֆիտացվեցին տարբեր չափերով և նրանց մի մասին ավելացրեցինք *O. oeni* բակտերիաներ ավելացվող նյութի նկատմամբ 2% հաշվարկից ելնելով (աղ. 3):

Աղյուսակ 3. Կաթնաթթվային բակտերիաների մաքուր կուլտուրայի կիրառմամբ և սպոնտան խնձորակաթնաթթվային խմորման ընթացքների համեմատական բնութագիրը (Արենի 100%, շաքարայնությունը - 22-23%)

SO ₂ -ի քանակությունը, մգ/լ	Խնձորակաթնաթթվային խմորման ընթացքը հիմնական խմորման ավարտից հաշված, օր			
	Սպոնտան		Մաքուր կուլտուրա	
	սկիզբը	ավարտը	սկիզբը	ավարտը
50-60'	3-6	10-20	3-7	9-18
60-70'	2-7	9-20	2-8	7-18
70-80'	2-8	8-17	2-7	8-20
80-90	10-17	26-37	2-7	8-20
90-110	10-20	28-40	5-25	7-18
120-150	չի ընթացել	չի ընթացել	10-25	25-35
150-170	չի ընթացել	չի ընթացել	չի ընթացել	չի ընթացել

Բերված տվյալներից երևում է, որ եթե սուլֆիտացիան կատարվել է մինչև 110 մգ/լ սահմաններում, էական տարբերություն է մաքուր կուլտուրայի օգտագործման և սպոնտան խմորման ժամանակ չի նկատվում: Երկու դեպքում էլ այն չի ընթացել, երբ SO₂ քանակությունը անցել է 150 մգ/լ, իսկ 110–150 մգ/լ սահմաններում մաքուր կուլտուրայի դեպքում այն տեղի է ունեցել ավելի արագ: Սակայն հարկ է նշել, որ եթե գինենյութի սպիրտայնությունը անցնում է 15% ծավալային, ապա արդեն 80 մգ/լ SO₂ դեպքում նկատվում են որոշ դժվարություններ սպոնտան կաթնաթթվային խմորման համար:

Պետք է փաստենք, որ այն տարբերակներում, որոնցում սպոնտան կերպով սկսել և ավարտվել է խնձորակաթնաթթվային խմորումը, հայտնաբերել ենք հիմնականում *Lactobacillus plantarum* և *L. buchneri* կաթնաթթվային բակտերիաները:

Խնձորակաթնաթթվային խմորումը փոփոխություն է առաջացնում գինենյութերի քիմիական կազմում: Առաջին հերթին փոփոխվում են օրգանական բթուները (աղ. 4):

Ստուգիչների հետ համեմատած, այն տարբերակներում, որոնցում ընթացել է խնձորակաթնաթթվային խմորումը, ըստ երևույթին ի հաշիվ լինոնաթթվի, քացախաթթուն ավելացել է 0,12-0,36 գ/լ:

Այսպիսով, կատարված հետազոտությունները ևս մեկ անգամ փաստում են այն, որ սեղանի կարմիր անապակ գինրներ պատրաստելու համար անպայման պետք է տանել խնձորակաթնաթթվային խմորումը, հակառակ դեպքում այն ինքնաբերաբար ընթանում է և հետագայում անցանկալի հետևանքներ թողնում: Ցանկալի արդյունքի կարելի է հասնել՝ կարգավորելով հիմնական

խմորման ջերմաստիճանը, չթողնելով, որ այն 30° անցնի: Խմորման ընթացքում և մինչ խնձորակաթնաթթվային խմորման սկսելը սահմանափակել SO₂ քանակությունը մինչև 50-100 մգ/լ:

Աղյուսակ 4. Օրգանական թթուների փոփոխությունը՝ կախված խնձորակաթնաթթվային խմորման առկայությունից (Արենի100%, շաքարայնությունը - 22-23%)

Թթուները, գ/լ	Նախքան խմորումը	Խմորումից հետո
Գինեթթու	4,61-4.85	4,52-4.58
Խնձորաթթու	2,01-2.19	0,14-0.18
Կաթնաթթու	0,07-0.09	1.60-1,72
Լիմոնաթթու	1.04-1,18	0,17-0.35
Սաթաթթու	0,17-0.23	0,06-0.07
Քացախաթթու	0,21-0.26	0,33-0.62

Միևնույն ժամանակ, հայկական խաղողների (համեմայն դեպս Արենու) բակտերիալ միկրոֆլորան միանգամայն բավարար է, որպեսզի առանց կաթնաթթվային բակտերիաների մաքուր կուլտուրա օգտագործելու, առանց էական դժվարությունների տանել խնձորակաթնաթթվային խմորումը: Այս ամենը թույլ է տալիս հնարավորին չափ խուսափել թանկարժեք տեխնոլոգիաներից (բակտերիաների մաքուր կուլտուրա, մենբրանային ֆիլտրեր և այլն), ստանալ համեմատաբար ցածր ինքնարժեքով կենսաբանորեն կայուն և որակյալ գինի:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Авакянц Б.П.* Микрофлора продуктов переработки винограда. 129-159 Ереван, 1988.
2. *Валуйко Г.Г.* Виноградные вина. 105-114, М., 1978.
3. *Дограмаджян Г.Д.* Научн. технич. сб. Сер. Пищевая промышленность, 2, 40-44. Ереван, 1961.
4. *Ж. Риберо-Гайон и др.* Теория и практика виноделия стр. 3, 144-153, М., 1980.
5. *Петян Э.О.* Известия с/х наук МСХ Арм. ССР, 1, с.53, 1966.
6. *Петян Э.О.* Биолог. журн. Армении, 20, 1, с.97, 1967.
7. *Саруханян Ф.Г., Севоян А.Г.* Известия АН Арм. ССР биол. науки, 18, 12, 44-51, 1965.
8. *Roger B. Boulton et al.* Principles and practices of winemaking, Gaithersburg, 244-273, Maryland, 1998.

Поступила 07.V.2002

ИЗМЕНЕНИЯ ЭКСТРАГИРУЕМОСТИ БЕЛКОВ МЕМБРАН ЭРИТРОЦИТОВ КРОВИ ПРИ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

А.В. КАЛАЧЯН, А.Ш. АБРАМЯН, Г.А. МНАЦАКАНЯН, А.И. ОГАНИСЯН,
А.А. АРУТЮНЯН, К.Г. КАРАГЕЗЯН

Институт молекулярной биологии НАН Армении, 375014, Ереван

Changes in extraction of erythrocytes membrane proteins from patients with the heart blood circulation disorders have been studied by the method of polycordinate extraction and reproduced shifts have been revealed. These data can be implemented in clinical practice as the test-analysis in diagnostic purposes.

Белки мембран эритроцитов - сердечная недостаточность

Исследования последних лет показали, что при разного рода патологиях крови имеют место изменения как в целом структуры мембраны эритроцитов, так и отдельных ее компонентов. Показано, что при хронической сердечной недостаточности и инфаркте миокарда происходит значительное ингибирование ($\text{Na}^+ - \text{K}^+$)-АТФ-азной активности мембраны эритроцитов, а также повышается его чувствительность к перекисному окислению [4, 9, 11, 12], что приводит к "разрыхлению" структуры мембраны. Также установлено, что при гемолитической анемии наблюдается дефицит белка 4.2, являющегося одним из белков, включенных в усиление цитоскелетных мембранных взаимодействий в эритроцитах человека [5]. Однако остается малоизученным вопрос о взаимодействиях чувствительных к патологии белков с остальными мембранными белками.

Предложенный нами метод двухкоординатной экстракции позволяет оценить изменения характера взаимодействия мембранных белков, а также их сродство к структуре мембраны при разного рода патологиях крови. Это даст возможность в дальнейшем применять данный метод для оценки характерных изменений во взаимодействии мембранных белков при конкретной патологии и проводить дифференцированную диагностику. Настоящее исследование является одним из этапов в решении этой задачи.

Материал и методика. В работе использовали цитратную венозную эритроцитарную массу здоровых доноров (отмытую от плазмы в НИИ переливания крови МЗ Армении) и кровь больных, находившихся на излечении в НИИ хирургии МЗ РА с диагнозом венозная и артериальная недостаточность.

Выделение отмытых эритроцитов и эритроцитарных телей производили из цитратной венозной донорской эритроцитарной массы и из цельной крови шести больных (по 5-10 мл) по методу [1] с некоторыми модификациями. Исследование характера экстрагируемости белков из мембранного матрикса в двухкомпонентных средах проводили в 16 отдельных пробах. Затем была выбрана результативная точка экстракции 14: NaCl -трисон X-100 (0.7 M NaCl ; 0,05% трисон X-100) [2].

Содержание основных белков в эритроцитарных телях определяли ДСН-гель электрофорезом в полиакриламидном геле согласно методике [6]. ДСН-гель-электрофорез проводили методом Лаэммли [8] в двухступенчатом 3%-ном и 10%-ном полиакриламидном геле (размер разделяющего геля составляет 8 x 15 см, толщина 1мм) и использовали сшивающий агент Silan A-174.

Денситометрирование белковых полос проводили на Ultrascan XL (LKB) при 633

нм. Основные белки мембран эритроцитов человека идентифицированы согласно классификации Стека-Хеста [10, 7].

Для того чтобы в экспериментах исключить наслоение систематических ошибок и убедиться в воспроизводимости величины выхода белка были проведены контрольные эксперименты для сравнения повторных выделений плазматических мембран из того же источника, результатов электрофореза одного образца, нанесенного на разные пластинки.

Погрешности не превышали в совокупности 20-25% от среднеарифметического значения параметра.

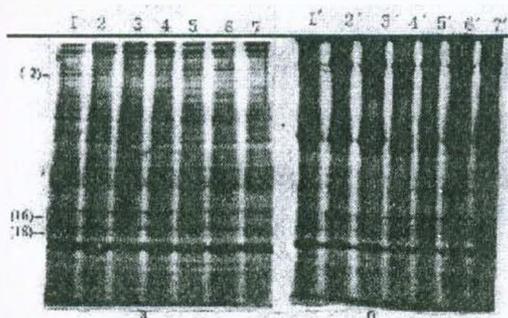


Рис. 1. Электрофореграмма мембранных белков эритроцитов человека, экстрагированных в точках экстракции 14 (рис. 1, а) и 16 (рис. 1, б) системы NaCl - тритон X-100 из: мембран эритроцитов доноров - треки 1,1', мембран эритроцитов больных с венозной недостаточностью - треки 2-4, 2'-4', мембран эритроцитов больных с артериальной недостаточностью - треки 5-7, 5'-7'. Объем наноски образцов 1-7, 1'-7' равен 100 мкл, (2), (16), (18)- белковые полосы.

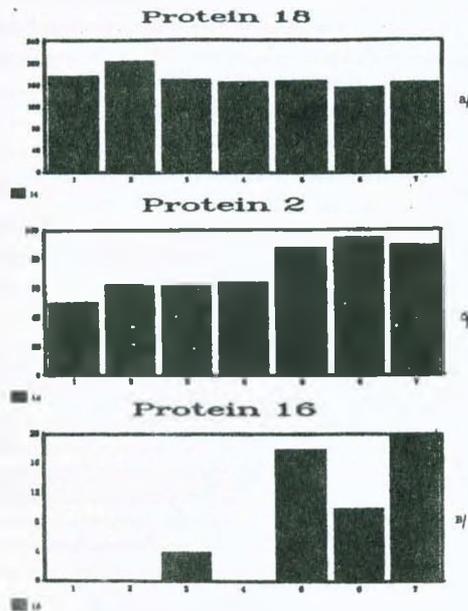


Рис. 2. Гистограммы, демонстрирующие абсолютное содержание белковых полос 2, 16 и 18 в точке экстракции 14 в треках электрофореграммы, представленной на рис. 1 а: трек 1 - контроль (донорская кровь), треки 2-4 - препараты от больных с артериальной недостаточностью, треки 5-7 - препараты от больных с венозной недостаточностью (нумерация треков приведена на оси абсцисс).

Результаты и обсуждение.

Для выполнения этой работы в нашей лаборатории была изучена воспроизводимость данных экстракции белков мембран эритроцитов у доноров в точке 14 двухкоординатной диаграммы [3]. Серии опытов, проведенных на группах по шесть доноров, показали, что для большинства белков воспроизводимость результатов составляет порядка 15-20%. Для трех белков обнаружены достоверные воспроизводимые отклонения от среднестатистического значения порядка 40%.

Аналогичные параметры у больных (опыты выполнены в сериях на шести больных с артериальной и венозной недостаточностью) изучали в двух точках экстракции (точки 14 и 16) (рис. 1а, б). Точка 14, как было отмечено выше, является чувствительной точкой перехода на двухкоординатной диаграмме NaCl - тритон X-100. Точка же 16 является максимальной экстрагирующей [2]. При сравнении треков доноров и больных (рис. 1 а, б) обнаружено, что ни одна картина спектров белков исследованных больных количественно не повторяет соседнюю, хотя качественно очень схожи.

Представленные на гистограммах результаты (рис. 2) являются конкретными экспериментальными данными, полученными на крови шести

больных (в данном случае вопрос усреднения имеет смысл только в сравнении с данными, полученными на донорах). Следовательно, по различиям в результатах воспроизводимости, полученных в экспериментах с донорами и с больными, можно судить о возможности выявления достоверных отклонений в белковой картине экстракции в определенной точке. На основании этого, условно можно выделить три группы белков (по граничным условиям, выявленным на донорах).

Первая группа — белковые полосы 1, 8, 10, 14 и 18, отклонения количества которых от среднестатистического значения составляют менее 20% (рис. 1а, рис. 2а, белковая полоса 18). У второй группы белков (белковые полосы 2, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 13, 15, 17) отклонения количества от среднестатистического значения составляют до 40% (рис. 1а, рис. 2б, белковая полоса 2). В третью группу входят лишь два белка (белковые полосы 16 и 19), у которых отклонения выше 40% (рис. 1а, рис. 2в, белковая полоса 16).

Сравнение результатов опытов на донорах и на больных показало, что у больных обнаруживается больше отклонений, чем у доноров. Наши эксперименты являются предварительными, и на данном этапе мы не можем однозначно заключить, что эти отклонения отражают болезненное состояние. Мы лишь уверены, что по мере накопления данных в этом аспекте станет возможным использование этого подхода в качестве поддающегося количественной оценке тест-анализа для диагностических целей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гулак П.В., Орлов С.Н., Шнырев В.Л., Орлов Н.Я., Покудин Н.И., Постнов Ю.В. Кардиология, 12, 59, 1983.
2. Калачян А.В. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1991.
3. Мнацаканян Г.А., Абрамян А.Ш., Калачян А.В., Оганисян А.И., Арутюнян А.А. Биолог. журн. Армении, 52, 3-4, 188-191, 1999.
4. Baba A., Yoshikawa T., Nakamura I., Iwata M., Wainai Y., Ogawa S. J. Card. Fail., 4, 4, 333-341, 1998.
5. Bhattacharyya R., Das A.K., Moitra P.K., Pal B., Mandal I., Basu J. Biochem. J., 1, 340, (Pt 2), 505-512, 1999.
6. Boshetti A., Saulton-Heiniger E., Elemetson K.J. In Membrane Proteins a Laboratori Manual, Berlin-Heideberg-New-York, 3-13, 1981.
7. Haest C.W.M. Biochim. Biophys. Acta, 694, 331- 352, 1982.
8. Laemmli U.K. Nature, 227, 680 -685, 1970.
9. Snimoniiia G.V., Tatishvili N.I., Shiliia D.Sh., Bakanidze N.T., Khachidze M.V. Biokhimiia, 57, 9, 1343-1347, 1992.
10. Steck T.L. J. Mol. Biol., 66, 295-305, 1972.
11. Teraoka K., Miyagoshi M., Fujikawa K., Odajima S., Sugita T., Asaji T., Matsui S., Tsuritani I., Honda R., Yamada Y. Rinsho Byori, 40, 4, 410-416, 1992.
12. Yucel D., Aydogdu S., Cehreli S., Saydam G., Canatan H., Senes M., Cigdem Topkaya B., Nebioglu S. Clin. Chem., 44, 1, 148-154, 1998.

Поступила 27.X.1999

**АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТНЫХ СИСТЕМ НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПОВ
ФОСФАТИДОГЕНЕЗА ПРИ ОБЛУЧЕНИИ И ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ
ГИПОТАЛАМИЧЕСКОГО ПОЛИПЕПТИДА PRP₁****А.П. КАЗАРЯН***Институт биохимии им. Г.Х. Бунятыана НАН РА, 375014, Ереван*

After ionizing irradiation under the influence of proline-rich polypeptide PRP₁, takes part a significant regulation of activity of glycerokinase and cytoplasmatic glycerophosphate dehydrogenase in the microsomal membranes of hepatocytes, which is determined by the damage of biosynthesis of glycerophospholipids.

Ионизирующее облучение -ферменты -фосфатидогенез

Имеющиеся литературные данные [1-3] свидетельствуют, что первичные радиационно-химические реакции, определяющие лучевую патологию, возникают и развиваются в мембранных структурах клеток. Механизмы действия ионизирующего облучения на уровне мембранных образований клеток обусловлены его дозозависимым воздействием на метаболизм мембранных белков, функциональная активность которых предопределена изменением количественного и качественного состава липидов мембран, анаболизма и катаболизма фосфолипидов (ФЛ) и их соотношений [9, 10]. Мобилизация мембранных образований сопровождается заметным изменением проницаемости клеточных мембран [2], обусловленным интенсификацией процессов расщепления ФЛ под действием фосфолипаз [6], соответствующими изменениями ферментных систем и рецепторных белков с нарушением реакций липогенеза [6, 8, 17]. Воздействие внешних факторов, дезорганизирующих липидную структуру мембран, предопределяет продукцию белков-рецепторов, но во многом остается неясным значение обнаруженных изменений для клеток, тканей, органов и систем, а следовательно, и для механизмов поражающего эффекта ионизирующего облучения.

Результаты ранее проведенных исследований позволяют предположить, что подобное положительное воздействие на организм может оказать выделенная академиком А.А. Галояном и сотр. новая семья иммуномодуляторов, продуцируемых магноцеллюлярными ядрами гипоталамуса животных [4, 5, 14-16] и названных "Proline rich peptide" (PRP₁).

Установлено, что PRP₁ оказывает влияние на интерлейкин-2 зависимые функции лимфоцитов *in vitro* [13]. Пептид из нейрогипофиза выделяется в общий кровоток и накапливается в мембранах лимфоцитов, в тучных клетках, *вероятно, и в мембранах эритроцитов [16]. Показано, что гипоталамический пептид PRP₁ оказывает положительное действие на мозговую ткань, усиливая*

величину утилизации глюкозы, снижая ее уровень в крови, и компенсирует снижение уровня инсулина при синдроме длительного раздавливания. PPR₁ активирует уровень окисления глюкозы в миокарде интактных животных и резко усиливает скорость ее утилизации [11].

Задачей настоящего исследования является изучение деятельности ферментных систем биосинтеза и распада ФЛ мембран гепатоцитов при ионизирующем облучении и после применения гипоталамического полипептида PPR₁.

Материал и методика. В опытах использовали 20 белых крыс-самцов линии Вистар массой 180-200 г. Облучение проводили на аппарате РУМ-17 в дозе 3 Гр, мощность дозы - 0,26 Гр/мин, кожно-фокусное расстояние - 60 см. Животных забивали через 10 дней после облучения.

Исследование активности ферментов биосинтеза ФЛ проводили: глицерокиназы (ГК) и цитоплазматической глицерофосфатдегидрогеназы (ГФД) в реакции окисления α -глицерофосфата (α -ГФ) - по методу Кеннеди [18], а в реакции восстановления диоксиацетонофосфата (ДАОФ) - по Бейзенгеру и др. [12].

Гипоталамический полипептид в виде водного раствора вводили внутривенно ежедневно (3 дня по одной инъекции в день) из расчета 10 мг/100г массы животного.

Цифровой материал подвергался статистической обработке с использованием критерия достоверности и различий Фишера-Стьюдента.

Результаты и обсуждение. Установлено, что через 10 дней после облучения наблюдается существенное нарушение деятельности ферментных систем фосфатидогенеза, в частности ГК и цитоплазматической ГФД в гепатоцитах (рис. 1).

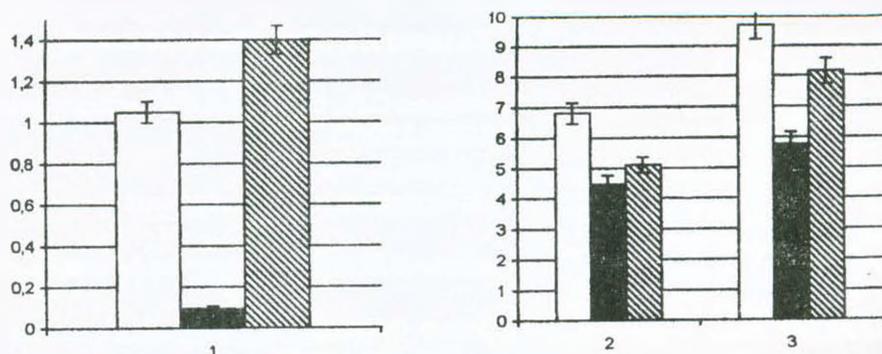


Рис. 1. Активность ферментных систем начальных этапов фосфатидогенеза в микросомальных мембранах гепатоцитов при облучении и после применения гипоталамического полипептида PPR₁.

1 - ГК; 2 - митохондриальная ГФД (субстрат α -ГФ); 3 - цитоплазматическая ГФД (субстрат ДАОФ).

□ - контроль ■ - опыт ▨ - после применения PPR₁.

Сравнительная оценка скорости реакций восстановления ДАОФ в α -ГФ и активации свободного глицерина в печени контрольных животных показывает наличие существенных различий в интенсивности течения этих реакций. Активность ГФД в реакции восстановления ДАОФ в α -ГФ была примерно в 10 раз выше активности ГК, а в обратной реакции - более чем в 7 раз.

На 10-е сутки после облучения активность ГФД (субстрат ДОАФ) значительно ингибировалась ($P < 0,01$) на фоне почти полной утраты активности ГК в гепатоцитах (рис. 1).

Подавление скорости глицeroкиназного и гликолитического путей образования ГФ - ключевого метаболита биосинтеза глицeroлипидов - сопровождается резким понижением его содержания в исследуемой ткани и одновременным заметным подавлением в ней активности митохондриальной ГФД.

Результаты этих исследований являются убедительным доказательством снижения скорости биосинтеза фосфатидов-глицеринов в ткани печени при ионизирующем облучении.

После применения PRP_1 наблюдается почти полная нормализация активности ГК. В этих условиях отмечается явно выраженная тенденция к нормализации активности как цитоплазматической, так и митохондриальной ГФД (рис. 1).

Таким образом, применение гипоталамического PRP_1 после ионизирующего облучения приводит к определенной нормализации количественного и качественного состава липидов микросомальных мембран гепатоцитов облучения крыс [7], что обусловлено его регулирующим влиянием на гликолитический и глицeroкиназный пути биосинтеза глицeroфосфолипидов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Алехина С.М., Дробницкая Л.В., Холякко И.Р.* Радиобиологический съезд, Киев, 12, 1993.
2. *Баджиян С.А., Казарян П.А., Акопов С.Э., Саарян А.В.* Радиационная биология. Радиология, 3, 35, 364-369, 1995.
3. *Белогурова Л.В.* Радиобиол. съезд, Киев. 95-96, 1993.
4. *Галоян А.А.* Некоторые проблемы биохимии гипоталамической регуляции. Изд. Айастан, 240 с., 1965.
5. *Геворкян Г.А., Марухян Г.Л., Аракелян Л.Н. и др.* Мед. наука Армении, 40, 1, 44-50, 2000.
6. *Казарян П.А.*, В сб.: "Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины". Ереван, 451-468, 1998.
7. *Казарян А.П., Казарян П.А., Галоян А.А.* В сб.: Материалов I научно-медицинской конференции "Здоровье человека", Ереван, 180 с., 2002.
8. *Казарян П.А., Саарян А.В., Израелян К.И. и др.* Второй Межд. Радиобиол. съезд, Киев, 427 с., 1993.
9. *Крепс Б.М.* Липиды клеточных мембран. Л., 339 с., 1981.
10. *Ланкин В.З., Гуревич С.М., Бурлакова Е.Б.* В кн.: "Биоантиокислители". М., 7378, 1975.
11. *Марухян Г.Л.* Автореф. канд. дисс., Ереван, 7-18, 2000.
12. *Beisenherz G., Bucher Th., Garbad K.* Methods in Enzymology, 1, p. 391, 1955.

13. Davtyan T.K., Muradyan E.B., Avanesian L.A., Alexsanyan Yu.T., Petrossyan H.H., Galoyan A.A. Нейрохимия (РАН и НАН РА), 15, 1, 76, 1998.
14. Galoyan A.A. Biochemistry of novel cardioactive hormones and immunomodulators of the functional system neurosecretory hypothalamus-endocrin hearth. "Nauka" Publishers. M., 230-235, 1997.
15. Galoyan A.A. Neurochemistry of Brain Neuroendocrin Immune system: Signal molecules Neurochemical Research. 25, Nos 9/10, 1343-1355, 2000.
16. Galoyan A.A., Bedian V. Immunohistochemical Studies. Localization of Hydrothalamic Cytokine - PRP in Lymphatic Node, Thymus and Hearth, Neurochemistry, 2001.
17. Kazarian P.A., Nazaretian M.K. et al. 24 Congress of the Intern. Society of Haematology, London, Abstr., p. 334, 1992.
18. Kennedy E.P. Methods in Enzymology, 5, 476-481, 1962.

Поступила 10.1.2003

ОСОБЕННОСТИ ТЕПЛОУСТОЙЧИВОСТИ ОВЕЦ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

А.Ш. АНТОНЯН*, Р.А. АРУТЮНЯН**, Р.Г. КОЧАРЯН*

*Совместный научно-экспериментальный центр паразитологии РАН и Института зоологии НАН Армении, 375014, Ереван

**Институт физиологии им. Л.А. Орбели НАН Армении, 375028, Ереван

Between the thermoadaptive mechanism and the peculiarity of high nervous activity of sheep exists the direct correlation. In a sheep of flexible vigorous type the physical thermoregulation mechanisms are good denominated than in a sheep of slack type. The order changes of thermoregulatory reactions permit them to be well adapted to a change of environment temperature. These reactions principally has been stipulated by the blood circulation intensivity of sweating and exhalation.

Теплоустойчивость овец - высшая нервная деятельность

Изучение термоадаптивных способностей овец в климатических условиях предгорной зоны Армении представляет не только научный, но и практический интерес. В работах некоторых авторов [1-8] исследовалась интенсивность физической терморегуляции при тепловой нагрузке, при изменении температуры окружающей среды. Однако не была выяснена корреляционная зависимость между терморегуляторными механизмами овец и типологическими особенностями их высшей нервной деятельности в конкретных климатических условиях предгорья Армении. Выяснение этой зависимости стало предметом наших исследований.

Материал и методика. Опыты проводили в питомнике Научно-экспериментального центра института паразитологии РАН и Института зоологии НАН Армении. Для экспериментов были отбраны две группы овец со слабым и сильным типом высшей нервной деятельности (ВНД) по 6 голов в каждой группе. Типы ВНД определяли по методике ушно-сердечного рефлекса [4]. Температуру "оболочки" организма измеряли в области носового зеркала, а показатели "ядра" организма - в области ободочной кишки. Показатели измеряли электротермометром типа ТЭМП-60 с точностью 0,1°. Радиационно-конвекционную теплоотдачу вычисляли по формуле $H_k = MC(T_k - T_a)$, где М-масса крови у овец, равная 7,3 % от массы тела, кг; С- удельная теплоемкость крови, равная 0,93 кал/кг.градус, T_k -температура "ядра" организма, а T_k - температура кожи тела животного [6]. Теплопродукцию в ккал/кг.час определяли по формуле $10,45\sqrt{V}$, где V - живая масса животного, индекс циркуляции тепла - по формуле $\frac{T_k - T_a}{T_k - T_s}$, где T_s , T_k и T_a температуры, соответственно, "ядра", кожи организма овец и окружающего воздуха [7]. Индекс теплоустойчивости определяли по формуле $2(t - 10DT + 10)$, где t температура воздуха, а DT - разница температуры организма овец утром и днем [4]. За летне-осенний сезон 2001г проведено 72 эксперимента.

Результаты и обсуждение. Результаты экспериментов показали, что повышение температуры окружающей среды до 36° вызывает сдвиги показателей физических механизмов терморегуляции. Это выражается в

повышении температуры "оболочки" организма овец сильного типа в среднем на $1,7^{\circ}$ (рис. 1). Известно, что в поддержании температурного гомеостаза важное значение имеют конвекционные и радиационные компоненты теплоотдачи. Интенсивность этих реакций регулируется физиологическими сдвигами теплопродукции в соответствии с метеорологическими условиями внешней среды. Благодаря повышению скорости кровотока в коже и увеличению теплоотдачи организма, температура "ядра" организма у овец изменяется в очень узких пределах: ΔT у овец сильного типа была равна $+0,07^{\circ}$, а у овец слабого типа равна $-0,07^{\circ}$ (рис. 2). Однако для животных с густым шерстным покровом основным механизмом, определяющим степень теплоустойчивости, является потоотделение и испарение. Интенсивность потоотделения значительно возрастает за счет скрытой теплоты испарения. В наших опытах колебания теплоотдачи и теплоустойчивости у животных слабого типа ВНД оказались несколько выше, чем у овец сильного типа, соответственно на 0,22 и 3,7. Средние показатели теплопродукции у овец обоих типов были аналогичны и составили 3,5 ккал/кг.час. Индекс циркуляции крови был наибольшим у овец сильного типа и наименьшим у овец слабого типа 1,5 и 1,05 соответственно (табл. 1).

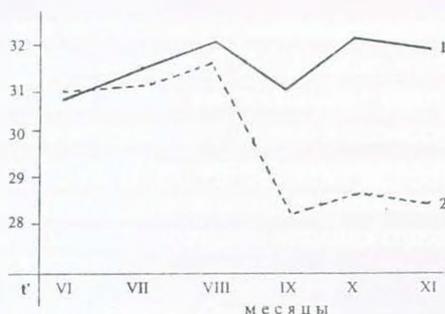


Рис. 1. Динамика термотопографии "оболочки" организма. 1 - сильная группа, 2 - слабая группа.

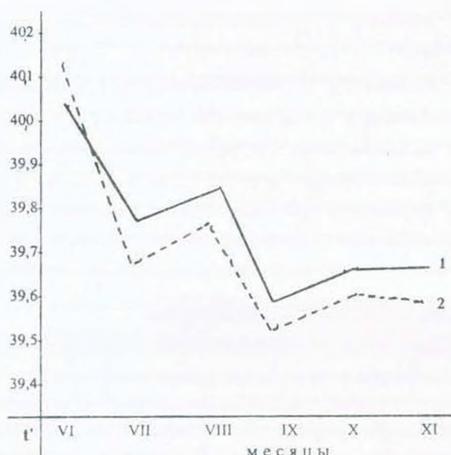


Рис. 2. Динамика термотопографии "ядра". 1 - сильная группа, 2 - слабая группа.

Таблица 1. Средние показатели термоадаптивных физиологических механизмов у овец с разными типами ВНД

Показатели	Сильный вид ВНД	Слабый вид ВНД
1. Теплопродукция, ккал/кг.час	3,5	3,5
2. Теплоотдача радиацией и конвекцией, ккал/кг.час	0,54	0,76
3. Индекс теплоустойчивости	46,5	50,2
4. Индекс циркуляции крови	1,5	1,05

Обсуждая полученные результаты, можно предположить, что между термоадаптивными механизмами и особенностями ВНД животных существует прямая корреляция. У овец сильным типом ВНД физические механизмы

терморегуляции выражены лучше и протекают активнее, чем у животных со слабым типом ВВД. Быстрые направленные изменения терморегуляторных реакций позволяют им лучше адаптироваться к изменениям температуры окружающей среды. Эти реакции в основном обусловлены интенсивностью циркуляции кровотока через кожу, а также потоотделением и испарением, как дополнительными механизмами теплоустойчивости у животных в условиях жаркого климата предгорной зоны Армении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арутюнян Р.А. и др. Вестник МАНЭБ, 7 (3), 3335, 2000.
2. Арутюнян Р.А. и др. Тр. 6-ого съезда Арм. физиол. общ-ва, 68-71, 2001.
3. Иванов К.П. Основы энергетики организма, Л., "Наука", 1990.
4. Костин А.Н. Вопросы физиологии с-х животных, 245-246, Краснодар, 1972.
5. Попова Н.К. Система терморегуляции при адаптации организма к фактору среды, 13-14, Новосибирск, 1990.
6. Радшенбах Ю.О. Физиолого-генетические исследования адаптаций у животных, 95-100, "Наука" Л., 1967.
7. Рубин В.Ф. Физиологические механизмы адаптации кр.рог.скота к термическому фактору, 55-94, 1971.
8. Cossyngs J. Temperature biology of animals, New-York, 125pp., 1987.

Поступила 08.VIII.2002

ЭКОЛОГИЯ ГНЕЗДОВАНИЯ И ЧИСЛЕННОСТЬ БЕЛОКРЫЛОЙ МАЛОЙ ПОГАНКИ

К.А. МЕЛИКЯН

Институт зоологии НАН РА, 375002, Ереван

The information on breeding ecology and abundance of little grebe and some biological peculiarities of its reproduction is presented.

Белокрылая малая поганка - динамика численности - гнездование

В Армении белокрылая малая поганка (*Tachybaptus ruficollis capensis*) относится к числу оседлых, частично кочующих птиц. Популяция подвида в основном занимает бассейн оз. Севан, систему рек Мецмор и Аракс, а также некоторые мелкие водоемы, пруды и реки [1, 4, 8, 9].

Наиболее благоприятные условия для стабильного размножения этой птицы образовались на рыбоводных прудах Араратской равнины. Нами изучены динамика численности в экологических группировках этого подвида, а также некоторые особенности биологии ее размножения.

Материал и методика. Работу проводили на искусственных рыбоводных прудах Армашского рыбоводного хозяйства, образованных на солончаково-полупустынных почвах. Заболоченные и прибрежные участки прудов покрыты зарослями тростника, местами с примесью рогозы, осоки и тамарикса. Общая площадь водного зеркала 21 пруда хозяйства составляет 1515 га. Материалом для настоящей работы послужили сборы птиц, проводимые за 1989-1991 гг. В течение каждого месяца исследований учет численности птиц вели двукратно линейно-трансектным методом [3,7]. Длина полосы учета составила 8 км, ширина – 700 м. За период исследований нами обнаружено и промерено 5 гнезд и 17 яиц. Параметры биометрических промеров яиц обработаны по методу вариационной статистики [2,6]. Продолжительность репродуктивного периода вычислена по датам регистраций кладок и степени насиженности яиц.

Результаты и обсуждение. По нашим наблюдениям, наибольшее количество птиц на территории Армашского рыбоводного хозяйства отмечалось в период весенних кочевок, наименьшее – в осенне-зимний период. В марте и мае отмечался весенний пик численности. Летом, особенно в разгар гнездования, численность птиц несколько сократилась (табл. 1). Резко сократилась численность их в осенний период, что, несомненно, ниже их реальной численности. Причины этого явления неясны. Второй пик численности наблюдался в теплые зимы. В суровые зимы в связи с замерзанием прудов малые поганки, вероятно, откочевывают к незамерзающим водотокам Араратской равнины. Некоторые особи могут оставаться на территории рыбоводного хозяйства, занимая небольшие участки каналов, по которым течет теплая артезианская вода. Поэтому в зимний период вероятность регистрации птиц на прудах находится в прямой зависимости от погодных условий этого региона.

На примере Армашского стационара можно сделать заключение об относительной стабильности численности в экологических группировках малых поганок, обитающих на территории рыбоводных прудов Араратской равнины (табл. 1).

Таблица 1. Динамика численности белокрылой малой поганки на территории Армашского рыбоводного хозяйства

1989 г. (среднеарифметическое)											
Весна			Лето			Осень			Зима		
III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II
9	7	11	11	6	2	-	-	1	12	-	-
1990 г.											
Весна			Лето			Осень			Зима		
III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II
-	7	3	3	8	2	1	1	-	-	-	-

Гнезда этих птиц расположены в зарослях тростника на расстоянии 150-200 м от берега пруда, на воде. Лоток гнезда снизу закреплен на небольшой платформе, состоящей из скошенных стеблей и листьев тростника, заросших нитями водоросли (*Spirogira sp.*). Эти гнезда с 2-3-х сторон прикрепляются к стеблям растений, выступающих из воды. Основным гнездостроительным материалом служат разлагающиеся листья и тонкие стебли тростника (*Phragmites sp.*) и водоросли (*Spirogira sp.*). Используются также рдесты (*Potamogeton filiformis*, *P. crispus*). Лоток гнезда несколько погружен в воду, что обеспечивает постоянную сырость в гнезде. Характеристика гнезд представлена в табл. 2.

Таблица 2. Характеристика гнезд *T. ruficollis capensis*

N пп	Диаметр гнезда, мм	Диаметр лотка, мм	Глубина лотка, мм	Общая высота, мм
1	220x240	120x120	38	65
2	270x290	120x140	30	70
3	220x240	120x120	25	70
4	170x170	100x100	30	80
5	170x170	100x100	30	80
\bar{M}	220x235	115x120	30,75	71,25

Малая поганка гнездится в одиночку, обычно по соседству с малой выпью, рыжей цаплей и камышницей на расстоянии от 1,5 до 3,5 м.

Откладка яиц заканчивается во второй половине июня. Наиболее ранние кладки имели место в третьей декаде мая (табл. 3).

Таблица 3. Сроки откладки яиц *T. ruficollis capensis*

N пп	Даты находок гнезд	Содержимое гнезда		Расчетные даты откладки яиц	
		яйца	птенцы	первого	последнего
1	26/V 91	3 свежих	-	22/V 91	-
2	18/VI 91	5 насиженных	-	4/VI 91	9/VI 91
3	15/VI 91	4 слабо насиж.	-	6/VI 91	10/VI 91
4	15/VI 91	4 слабо насиж.	-	6/VI 91	10/VI 91
5	16/VI 91	5 слабо насиж.	-	7/VI 91	11/VI 91

Согласно литературным данным, в кладке обычно 3-5 [5,9] и 4-6, изредка до 10 яиц [11]. На территории Армашского рыбоводного хозяйства полные кладки содержали 4-5 яиц (табл. 3, 4). Вариации кладок по количеству яиц и по их характеристике приводятся в табл. 4. Среднее число яиц в кладке составляло 4,2. Средняя масса одной кладки (n=4) 50,4 г. Размеры яиц (мм): (n=17) 34,0-40,0 (M=37,34±0,35)×24,0-27,5 (M=25,41±0,28); масса (г): (n=17) 10,3-14,3 (M=11,09±0,30).

Таблица 4. Масса и размеры яиц *T. ruficollis capensis*

N	Число яиц в кладке	Масса яиц, г		Длина яиц, мм		Ширина яиц, мм		Масса каждой кладки, г
		Lim	M	Lim	M	Lim	M	
1	5	10,3-11,0	10,64	36,0-38,0	37,2	24,0-25,0	24,4	53,2
2	5	12,0-14,3	13,22	34,0-40,0	37,6	26,0-27,5	26,7	66,1
3	3	12,0-12,8	12,43	38,0-39,0	38,3	26,0-26,0	26,0	37,3
4	4	10,8-11,6	11,3	36,2-37,0	36,4	24,4-24,8	24,6	45,0

По литературным данным [10], период инкубации занимает 20-21 день. Птенцы поднимаются на крыло в возрасте 44-48 дней. По нашим же расчетам, репродуктивный период в условиях Армашского рыбоводного хозяйства в целом тянется чуть более трех месяцев. Наиболее раннее вылупление птенцов приходится на вторую декаду июня, наиболее позднее – на первую декаду июля. Вылет птенцов приурочен к первой половине августа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Даль С.К. Позвоночные животные, Ереван, Изд-во АН Арм ССР, 1, 1-413, 1954.
2. Лакин Г.Ф. Биометрия. М., Высш. шк., 1-352, 1990.
3. Лаптев М.К. Ташкент, Тр. Средне-Азиатского Гос.ун-та, серия VIII, Зоол., вып. II, 40-43, 1930.
4. Ляйстер А.Ф., Соснин Г.В. В кн.: Мат-лы по орнитофауне Армянской ССР (Ornis Armeniaca). АН СССР. Ар. филиал биолог. инст., Ереван, 2-402, 1942.
5. Петросян С.О., Петросян О.С. Оология и нидология птиц Армении. М., с.155, 1997.
6. Плохинский Н.А. В кн.: "Математические методы в биологии". М., МГУ, с.265, 1978.
7. Теплов В.П. Учеты животных на постоянных маршрутах. Методы учета численности и географического распространения наземных позвоночных. М., Изд. АН СССР, 1952.
8. Adamian M.S., Daniel Klem, Jr. A Field Guide to Birds of Armenia. Pub. by the American Univ. of Armenia, 20-22, 144-146, 1997.
9. Adamian M.S., Daniel Klem Handbook of the Birds of Armenia, American Univ. of Armenia, an affiliate of the Univ. of California, 656, 1999.
10. Cramp S., Simmons K. The Birds of the Western Palearctic. Oxford, London, New York: Oxford Univ. Press. 1, p.724, 1977.
11. Schönwetter. M. Handbuch der Oologie. В., Bd.1, 1967.

Поступила 08.IV.2001

ПИТАНИЕ ЧЕРНОШЕЙНОЙ ПОГАНКИ В УСЛОВИЯХ РЫБОВОДНЫХ ПРУДОВ АРАРАТСКОЙ РАВНИНЫ

К.А. МЕЛИКЯН

Институт зоологии НАН Армении, 375002, Ереван

In the spring *Podiceps nigricollis* in the ponds of Armash's fish-farms of nutrition type is functioning as entomophage.

Черношейная поганка - кормовые объекты

В литературе [1, 2, 4, 5] имеются малочисленные сведения о питании черношейной поганки (*Podiceps nigricollis* Vrehm, 1831) в Армении. Исследования кормовых объектов растительного и животного происхождения имеют определенное значение для выяснения пищевых связей этой птицы.

Материал и методика. Материалом для настоящего сообщения послужили данные, полученные при вскрытии желудков двух птиц, добытых 7/IV и 9/IV 1990 г. на территории Армашского рыбноводного хозяйства.

Результаты и обсуждение. Результаты анализа содержимого двух желудков черношейной поганки представлены в таблице, из которой следует, что в пищевых остатках этих птиц преобладают корма животного происхождения: бокоплавцы, остатки водных и сухопутных насекомых, головастики озерной лягушки. Следовательно, птица охотится, добывая корм как в глубоких слоях, так и на поверхности воды, нередко с плавающих

Таблица. Анализ содержимого желудков черношейной поганки (2п)

	Кормовые объекты				
	Название	Количество		Встречаемость	
		шт.	%	абс.	%
1	Бокоплавцы- <i>Gammaridae</i> , imago	15	3.4	1	50
2	Жуки (водные, сухопутные), imago	35	7.9	2	100
3	Ручейники- <i>Trichoptera</i> , larvae	3	0.7	1	50
4	Настоящие комары- <i>Culicidae</i>	40	9.0	2	100
5	Комары-звонцы- <i>Chironomidae</i> , larvae	50	11.3	2	100
6	Мокрецы- <i>Ceratopogonidae</i> , larvae	32	7.2	2	100
7	Мошки- <i>Simuliidae</i> , larvae	2	0.4	1	50
8	Слепни- <i>Tabanidae</i> , larvae	6	1.3	2	100
9	Мухи-зеленушки- <i>Dolichopodidae</i> , imago	6	1.3	1	50
10	Настоящие мухи- <i>Muscida</i> , imago	4	0.9	1	50
11	Головастики озерной лягушки- <i>Rana ridibunda</i> Pall.	20	4.5	1	50
12	Перья поганок- <i>Podiceps</i> sp., семена, остатки макрофитов и прочее	230	51.9	2	100
	Всего	443	100	-	-

растений.

По свидетельству ряда авторов [3, 6], в пище черношейной поганки в незначительном количестве встречается молодь рыб, поэтому в условиях Армашского стационара мы также не исключаем возможность использования этого корма.

Судя по небольшому количеству остатков макрофитов и семян, роль растительных объектов в питании этой птицы незначительна. Данные таблицы и даты добытых птиц позволяют заключить, что весной черношейная поганка в условиях рыбоводных прудов Армашского хозяйства по характеру питания преимущественно энтомофаг.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Даль С.К.* В кн.: Позвоночные животные, Ереван, Изд-во АН Арм ССР. 1, 1-413, 1954.
2. *Ляйстер А.Ф., Соснин Г.В.* В кн.: Материалы по орнитофауне Армянской ССР (Ornis Armeniaca). АН СССР. Ереван, 2-402, 1942.
3. *Олейников Н.С., Казаков Б.А., Ломадзе Н.Х.* Изв. Сев.-Кавк. науч. центра высшей школы. Сер.естест.науч. центра высшей школы. 3, 51-54, 1973.
4. *Adamian M.S., Daniel Klem, Jr.* A Field Guide to Birds of Armenia. Pub. by the American Univ. of Armenia, 20-22, 144-146, 1997.
5. *Adamian M.S., Daniel Klem* Handbook of the Birds of Armenia, American Univ. of Armenia, an affiliate of the Univ. of California, 656, 1999.
6. *Cramp S., Simmons K.* The Birds of the Western Palearctic. Oxford, London, New York: Oxford Univ. Press., 1, p. 724, 1977.

Поступила 08.IV.2001

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕДОВ АРМЕНИИ

А.К. ГЕВОРКЯН

*Армянская сельскохозяйственная академия,
кафедра основ санитарии, экспертизы и зоогиены, 375009, Ереван*

According to international demands hygienic expertise of honey of Armenia has been conducted. It is established that hygienic figures of honey are less than admitting limits, and honey of Armenia is appeared an ecologically pure product.

Мёд - гигиеническая экспертиза

В продукты пчеловодства – мёд, пыльцу, пергу, маточное молочко, воск, прополис, пчелиный яд – токсичные вещества попадают через растения и из воздуха, воды и почвы, загрязнённых промышленными и транспортными выбросами или в результате применения различных химических средств в сельском хозяйстве.

Наибольшую опасность с точки зрения распространения и токсичности представляют тяжёлые металлы, антибиотики, пестициды, радионуклеотиды. Сведений о содержании в мёде хотя бы одного из вышеперечисленных компонентов в литературе нами не обнаружено, по этой причине было решено провести гигиеническую экспертизу мёдов Армении.

Гигиеническая экспертиза мёда проводилась в соответствии с санитарными требованиями и нормами [5]: “Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов”. (СанПин 2.3.2.560-96), которые устанавливают гигиенические нормативы качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов, а также требования по соблюдению указанных нормативов при обращении пищевой продукции (табл. 1).

Таблица 1. Гигиенические нормативы безопасности для мёда

Показатели	Допустимые концентрации, не более
Токсичные элементы: свинец	1.0 мг/кг
мышьяк	0.5 мг/кг
кадмий	0.05 мг/кг
Гидрокси-метилфурфурол (ГОМФ)	80 мг/кг
Пестициды: гексахлорциклопексан (ГХЦГ) α, β, γ изомеры	0.005 мг/кг
ДДТ и его метаболиты	0.005 мг/кг
Радионуклеотиды: цезий-137	100 Бк/кг
стронций-90	80 Бк/кг

Материал и методика. Из 10 областей Республики Армения были отобраны пробы мёда в среднем по 10 – 15 образцов из каждой области. Сначала пробы анализировали на натуральность и доброкачественность по общепринятым методикам. В результате было составлено 11 средних проб, представляющих все 10 районов Республики Армения и пригороды Еревана.

Исследования проводили по следующим методикам: 1. подготовка проб – по ГОСТ 26929-86; свинец – по ГОСТ 26932-86; кадмий – по ГОСТ 26933-86; мышьяк – по ГОСТ 26930-86. 2. Гидроксиметилфурфурол – по методике, предложенной Чепурным [10,11]. 3. Пестициды – МУ по определению остаточных количеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. 4. ДДТ и его метаболиты – МУ по определению остаточных количеств ДДТ. 5. Радионуклеотиды – по МУ 5779-91.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что ни одно из вышеперечисленных (табл. 1) соединений не превышает предельно допустимого уровня (ПДК) (табл. 2).

Так, в соответствии с ныне действующим международным стандартом качества мёда CL 1998/12-S *Codex Alimentarius* допускается содержание ГОМФ до 60 мг/кг. В Армении этот показатель меньше ПДК более чем в 13 раз. Концентрации свинца также не превышают ПДК. Кадмий обнаружен в очень незначительной концентрации только в средней пробе мёда из пригородов Еревана, а мышьяк и вовсе отсутствует в пробах мёда со всей страны. Гексахлорциклогексан и ДДТ также отсутствуют. Содержание цезия-137 и стронция-90, как это ни странно, в условиях функционирования на территории Араратской долины атомной электростанции, также оказалось намного ниже ПДК: цезий-137 – в 9 раз, а стронций-90 – более чем в 8 раз.

Несмотря на то что результаты проведённых исследований позволяют утверждать, что натуральный мёд, вырабатываемый в Республике Армения, является доброкачественным продуктом, возможно производство мёда ещё более высокого качества. Согласно исследованиям Мадебейкина [7], мёд, собранный в пригородной зоне, резко отличается от собранного в 50 – 120 км от города по степени чистоты, зольности и водности. Так, в мёде, собранном в 79 км от города, механических примесей в 32 раза меньше, чем в произведённом в условиях города [7].

Однако проблема решаема при соблюдении следующего документа, принятого ещё в 1974 году и до сих пор действующего на территории Армении “Ветеринарно санитарные правила для специализированных пчеловодческих хозяйств (ферм) и требования при их проектировании и строительстве.” Согласно этим требованиям, пасеки не должны располагаться вблизи крупных заводов, ферм, хозяйств, быть не ближе 4-5 км от больших автодорог и так далее. При соблюдении всех требований этого документа в комплексе с благоприятными для пчеловодства природно-климатическими условиями Армении возможно получение (в гигиеническом отношении) ещё более экологически чистого мёда.

Итак, мёды Армении являются экологически чистым продуктом, годным к употреблению как в пищу, так и в лечебных и косметологических

Таблица 2. Результаты гигиенической экспертизы медов Армении

Район Вещество	Пригороды Еревана	Арагат	Котайк	Армавир	Арагацотн	Гегаркуник	Вайоц Дзор	Сюник	Лори	Ширак	Тавуш	В среднем по стране, $M \pm m \pm \sigma$
Свинец, мг/кг	0.7	0.2	не обн.	0.1	не обн.	не обн.	не обн.	0.1	0.3	не обн.	0.2	$0.15 \pm 0.06 \pm 0.21$
Мышьяк, мг/кг	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
Кадмий, мг/кг	следы	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	—
ГОМФ, мг/кг	8.0	7.2	3.3	6.7	4.1	4.3	3.5	2.8	3.6	3.3	2.9	$4.52 \pm 0.56 \pm 1.86$
ГХЩГ, мг/кг	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
ДДТ, мг/кг	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.	не обн.
Цезий-137, бк/кг	13	12.5	10.3	13.7	10.1	12.5	9.9	8.9	9.6	10.0	9.5	$10.91 \pm 0.5 \pm 1.67$
Стронций-90, бк/кг	10.1	8.6	7.3	11.2	9.2	11.0	8.0	7.3	8.7	9.1	7.8	$8.94 \pm 0.41 \pm 1.36$

целях.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 26929-86. Сырьё и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения токсичных элементов.
2. ГОСТ 26930-86. Сырьё и продукты пищевые. Метод определения мышьяка.
3. ГОСТ 26932-86. Сырьё и продукты пищевые. Метод определения свинца.
4. ГОСТ 26933-86. Сырьё и продукты пищевые. Метод определения кадмия.
5. *Заикина В.И.* Экспертиза мёда и способы обнаружения его фальсификации, изд. Дом Дашков и К^о, М., 1999.
6. *Клисенко М.А.* Методы определения микроколичеств пестицидов, 1-2, 1992.
7. *Мадебейкин И.Н.* Пчеловодство, 1, 1996.
8. МУ 5779 5779-91. Цезий-137. Определение в пищевых продуктах., М., 1991.
9. Стронций-90. Определение в пищевых продуктах., М., 1991.
10. *Чепурной И.П.* Пчеловодство, 4, 1986.
11. *Чепурной И.П.* Заготовка и переработка мёда. М., Агропромиздат, 1987.

Поступила 07.1.2003

ԶՐՎԵԺԻ ԱՆՏԱՌՊԱՐԿԻ ԲՈՒՄԱԿԱՆ ՌԵՍՈՒՐՍՆԵՐԸ**Վ.Ե. ՈՍԿԱՆՅԱՆ, Վ.Ա. ՄԱՆՈՒԿՅԱՆ, Ա.Ս. ԶԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ***Արգելոցապարկային համալիր, Ջրվեժ, 375089, Երևան
77 ՉԱԱ Բուսաբանության հիստիտուտ, 375063, Երևան*

The status of preserve to Jrvezh forest-park for keeping of exceptionally rich biodiversity of fauna is proposed.

Բուսականություն - ֆլորա - կենսաբազմազանություն

Զրվեժի անտառապարկը Արգելոցապարկային համալիրի յուրօրինակ բնապահպանական օբյեկտներից մեկն է: Կազմակերպվել է 1977 թ., զբաղեցնում է 404 հա բարդ ու կտրված ռելիեֆով տարածք: Գտնվում է Ողջաբերդի լեռնաբազուկի ցածրադիր գոտում ծ.մ.1100-1700մ բարձրությունների սահմաններում: Տարածքը էկոլոգիապես անբարենպաստ է ծառաթփային բուսատեսակների կենսագործունեության համար: Սահմանափակող հիմնական գործոնը հողի խոնավությունն է, օդի չորությունն ու շոգը վեգետացիայի շրջանի երկրորդ կեսին: Այդ շրջանում բնական բուսական համակեցություններում տեղի է ունենում ածի ու զարգացման ճնշվածություն, դադար: Ամբողջապես ավարտվում է էֆեներային խմբավորումների բույսերի վեգետացիան: Այն վերսկսվում է աշնան սկզբներին, անձրևներից անմիջապես հետո:

Բնակլիմայական ծայրահեղ պայմաններում հսկայածավալ ֆինանսական ներդրումների շնորհիվ՝ մասնավորապես ոռոգման հզոր համակարգի ստեղծմամբ, հիմնվել է անտառապարկ, որը իրավմամբ կարելի է դասել լանդշաֆտային պարկաշինարարության եզակի նմուշների շարքին:

Անտառտնկարկները կազմում են տարածքի շուրջ 60%—ը: Ներմուծված ծառատեսակները ներկայացված են 103 տեսակներով, որոնք պատկանում են 29 ընտանիքի և 61 ցեղերի: 67 տեսակը ծառեր են: Ներմուծված ծառատեսակներից 4-ը գրանցված են Հայաստանի Կարմիր գրքում (գիհի բազմապտուղ, Գ.կազակական, Սոսի արևելյան, Նշենի նաիրյան):

Անտառապարկի տարածքի զգալի մասը խոպան հողեր են՝ երկրորդային խոտային բուսական խմբավորումների բազմազանությամբ: Առավել զառիթափ լանջերը չխախտված բնական հանդակներ են՝ շատ թե քիչ լավ արտահայտված առաջնային բուսականությամբ՝ այդ թվում օշինդրային, տրագականտային գազերի Ֆորմացիաներ: Առանձին կղզյակներով հանդիպում են հացազգատարախոտային խմբավորումներ վայրի ցորենի մասնակցությամբ:

Գտնվելով կիսաանապատային և լեռնատափաստանային գոտիների շփման ոլորտում, տարածքը աչքի է ընկնում նաև ֆլորայի բացառիկ հարստությամբ ու կենսաձևերի մեծ բազմազանությամբ: Նման մեծ բազմազանությամբ աչքի է ընկնում նաև էրեբունի արգելոցը [1]:

Ջրվեժի անտառապարկի ծաղկավոր բույսերի ֆլորան կազմված է 57 ընտանիքի և 247 ցեղի պատկանող 412 տեսակներից (առանց ներմուծված ծառաթփատեսակների): 195 տեսակ (47,3%) բազմամյա պոլիկարպ խոտաբույսեր են, 169 (41%) մոնոկարպ՝ այդ թվում 142 միամյաներ: Հանդիպում են 23 տեսակ քիեր ու կիսաքիեր և 2 ծառատեսակ՝:

Այսպիսով, 404 հա տարածքում հանդիպում է «Երևանի» Ֆլորայի (Արարատյան գոգավորության) ավելի քան 28% կան Հայաստանի ֆլորայի գրեթե 13%:

Բնական ֆլորայի շուրջ 30 տեսակ անհապաղ պահպանության կարիք ունի: 17 տեսակ՝ որպես հազվադեպ ու անհետացող ընդգրկված են Հայաստանի Կարմիր գրքում (Շովիցիա գեղապտուղ, Ակտինոլեմա խոշորաբաժակ, Վարդատերեփուկ մուշկային, Կանգար Տուրնեֆորի, Իշակաթնուկ որդակիր, Մատուտակ մերկ, Վիկ կապաղոկյան Քրքում հրաշալի, Թրաշուշան մուգ մանուշակագույն, Հիրիկ նրբագեղ, Հ. ցանցավոր, Խլուպուզ եռավարսանդ, Ցորեն արարատյան, Ց. վայրի միահատիկ, Կարմրան ութառեչանի, Թեզիում սեղմված, Թ.Շովիցի):

Անտառապարկի և նրան հարող տարածքների ֆլորան շատ հարուստ է սննդի, դեղագործական և այլ նպատակներով օգտագործվող բուսատեսակներով: Սակայն դրանց պաշարները խիստ կրճատվել են տարերային, գերծանրաբեռնված շահագործման հետևանքով: Օգտակար բուսատեսակների պոպուլյացիաներում կտրուկ նվազել է երիտասարդ անհատների թվաքանակը, որը արդյունք է վերարտադրության պայմանների՝ մասնավորապես, վերջին տարիների, սերմնային վերաբազմացման վատթարացման:

Ներկա հետազոտության արդյունքների հիման վրա կարելի է հավաստել, որ ի հայտ է բերված ֆլորիստական հարստության արժեքավոր օջախ, որի պահպանումը կապահովի կենսաբազմազանության շարունակական վերարտադրություն և մեծապես կնպաստի կենսաբանական ու բնապահպանական ժամանակակից հիմնախնդիրների լուծմանը:

Անհրաժեշտ է վերականգնել և ընդլայնել հազվադեպ, անհետացող ու վայրի օգտակար բուսատեսակների կոլեկցիոն տնկարանը, բնական խախտված համակեցությունների բույսերի պոպուլյացիայի հասակային կազմի օպտիմիզացիայի նպատակով ստեղծել և առանձնացնել սերմնային տեղամասեր:

Նշված և տարածաշրջանային բնապահպանական բազմաթիվ այլ հիմնախնդիրների կարգավորման համար անհրաժեշտ է անտառապարկին տալ առնվազն արգելավայրի կարգավիճակ, կիրառելով որոշակի ռեժիմ:

ԳՐԱՎԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Восканян В.Е., Арутюнян А.С. Биолог. журн. Армении, 41, 6, 1988.

Поступила 15.XII.1999

* Հավաքվել է շուրջ 30000 սնունդ, հերբարիումը պահպանվում է ԳԱԱ-ի Բուսաբանության ինստիտուտում:

**ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР КРОССА «ЛОМАНН БРАУН»
В УСЛОВИЯХ КОТАЙКСКОГО РАЙОНА АРМЕНИИ****В.С. ДОСТУРЯН, Г.Н. БАГДАСАРОВ***Армянская сельскохозяйственная академия, 375009, Ереван*

Egg productivity, livestock preservation of the pullets and layers of the commercial hybrids of the Lohmann Brown Cross have been studied under the conditions of the Kotayk region of the Republic of Armenia. The observations indicated that the layers of this cross have considerably high genetic potentiality. During 52 weeks of productivity the eggs per hen housed constituted 226.57-248.70, and the livestock preservation 79.24-90.15%. The livestock preservation of the pullets aging up to 12 weeks made up 95.46-97.70% and up to 16 weeks 94.93-95.54%.

Яичная продуктивность - кросс - «Ломанн браун»

Потребители куриных яиц в различных регионах мира предпочитают яйца с различным цветом скорлупы. Если в Европе, Африке и Китае предпочтение отдается коричневым яйцам, то в остальных регионах предпочитают белую скорлупу [6]. Некоторые авторы отмечают, что в последнее время в мире наблюдается тенденция к увеличению производства яиц с коричневой скорлупой [1, 3, 4].

Увеличение спроса на коричневые яйца привело к появлению на мировом рынке таких высокопродуктивных коричневых кроссов, как «Хайсекс браун», «Ломанн браун», «ИСА браун», «Хай-Лайн браун» и т.д.

Несмотря на то что коричневые кроссы уступают белым в яйценоскости на начальную несушку, с учетом ряда показателей в настоящее время считается экономически более выгодным использование коричневых несушек. Кроме того, они отличаются спокойным нравом, устойчивостью к болезням, производственным стрессам, жаркому климату, аутосексностью и относительно лучшими мясными качествами [3, 4].

В нашей стране для производства коричневых яиц используются кроссы «Хай-Лайн браун» и «Ломанн браун». Создатель кросса «Ломанн браун» фирма «Ломанн Тирцухт» гарантирует при соблюдении норм кормления, содержания и ветеринарно-санитарных мероприятий: яйценоскость за 12 месяцев продуктивности 295-305 яиц на начальную несушку, выживаемость за период выращивания 97-98%, продуктивный период – 94-96% [14].

За последние два десятилетия на международных конкурсных испытаниях куры кросса «Ломанн браун» показали яйценоскость от 277,2 до 312,4 яиц на начальную несушку [3, 5, 8, 12].

Яйцекладка у кур кросса «Ломанн браун» начинается в 124-дневном возрасте и к 140-155-дневному интенсивность достигает 50%, пик интенсивности составляет 90-96%, а высокий уровень продуктивности

держаться довольно долго [9, 10, 14]. Так, на ферме Эндрю Вуда (Англия) высота пика составила 96%, 90%-ная интенсивность яйценоскости продолжалась 24, а более 80% - 45 недель [15].

Куры этого кросса характеризуются и высокой жизнеспособностью. У молодняка она составляет 95,0–99,4%, у взрослых – 92,0–98,5% [2, 3, 5, 8–12].

У кур «Ломанн браун» в некоторых хозяйствах России продуктивность составила 253–319 штук яиц [2, 10, 11]. На основе этого кросса в России были созданы несколько новых с высокими показателями продуктивности и сохранности поголовья [1, 7, 13].

Завоз высокопродуктивной импортной птицы вызвал необходимость изучения параметров его продуктивности и разработки эффективной технологии выращивания молодняка и содержания кур-несушек в специфических условиях республики Армения.

Материал и методика. Исследования проводились в 1999–2001 гг. на птицефабрике «Арзни». Яичная продуктивность и сохранность учитывались на 3-х группах кур промышленного стада (коммерческие гибриды) разного вывода, содержащихся в разных птичниках.

Молодняк выращивался без пересадки (кроме II группы), в батареях марки БКМ-3 соответственно до 16, 12 и 16-недельного возраста. Молодняк II группы в 10-недельном возрасте из-за нехватки помещения был пересажен в другой птичник. Несушки I и II групп содержались в типовых помещениях, в батареях марки ККТ, где площадь посадки кур составляла 450 см² пола клетки на 1 голову. Несушки III группы содержались в типовых птичниках для выращивания ремонтного молодняка, в батареях марки БКМ-3, реконструированных для содержания несушек, где на одну голову приходилось 600 см² площади пола клетки. Фронт кормления во всех птичниках составлял 10 см/голову. Кормление, содержание и уход молодняка и несушек производились в основном по рекомендациям фирмы «Ломанн» и ГППЗ «Птичное» [8, 9].

Результаты и обсуждение. Первые яйца куры I группы снесли в 123-дневном возрасте. Резкое увеличение числа кур, начинающих нестись, отмечено в 22-недельном возрасте (на 17,52% по сравнению с 21-недельным). 50%-ная яйцекладка наступила в 164-дневном возрасте.

Куры III группы начали нестись в 120-дневном возрасте, а 50%-ной яйцекладки достигли почти в те же сроки, что и куры I группы – 165-дневном возрасте, что на 10–15 дней позже, чем предусмотрено нормами.

Во II группе первые яйца были снесены намного раньше – в 112-дневном возрасте, а 50% яйценоскости достигли на 156 день жизни, что объясняется более высоким уровнем выращивания молодняка.

Следует отметить, что между живой массой и интенсивностью яйцекладки во всех группах была отмечена высокая и достоверная (кроме I группы) положительная связь ($r=0,51-0,93$).

После достижения стадом 50%-ной яйценоскости продолжалось нарастание интенсивности яйцекладки. Оно проходило относительно быстрее у кур II группы, у которых пик яйцекладки был отмечен в 171-дневном возрасте – 91,91% на среднюю несушку.

У кур I группы нарастание яйцекладки проходило медленнее. Пик яйценоскости наступал в 218-дневном возрасте – 92,27% на среднюю несушку.

В III группе максимальная яйцекладка (90,69% на среднюю несушку)

отмечена в 213-дневном возрасте.

После пика продуктивности очень важно добиться постепенного снижения яйцекладки, в противном случае дальнейшая продуктивность окажется сравнительно низкой и нормализовать ее будет гораздо труднее. Так, в I и III группах после пика продуктивности в течение 3-4 недель (до 34-недельного возраста) интенсивность яйцекладки снижалась соответственно на 5,03% и 4,93%. У кур II группы удалось удержать относительно резкий послепиковый спад яйценоскости, который в промежутке от 24- до 30-недельного возраста



Рис. Кривая интенсивности яйценоскости на среднюю несушку.

не превышает 1,03% за неделю. Динамика колебаний интенсивности яйценоскости четко представлена на кривой (рис.). Можно отметить относительно равномерное течение яйцекладки у кур III группы. В конечном счете, за 52 недели продуктивного периода (соответственно до 71, 69 и 70-недельного возраста) яйценоскость кур на начальную несушку составила 245,42; 248,70 и 226,57 яиц соответственно, что уступает нормам [8, 9, 14] на 51,30-73,43 (17,10-24,48%) яйца. За этот же период от средней несушки было получено соответственно 263,01; 261,23 и 255,83 яиц. Полученные нами данные показывают, что наиболее высокая яйценоскость была у кур I группы, но в связи с более низкой сохранностью (на 4,04%) при расчете на начальную несушку от них было получено на 3,28 яиц меньше, чем от кур II группы.

За 52 недели продуктивного периода сохранность (с учетом падежа и выбраковки) кур составила соответственно 86,11; 90,15 и 79,24%, что уступает стандартам на 4,85-15,76%.

Как показали исследования, сохранность молодняка кросса «Ломанн браун» относительно высокая, у I группы до 16-недельного возраста она составила 95,54%, у II (до 12 недель) — 97,70%, у III (до 16 недель) — 94,93%. А для сравнения, до 12-недельного возраста сохранность составила соответственно 95,86; 97,70 и 95,46%. Данные о еженедельных падежах и вынужденной выбраковке указывают на то, что наиболее низкая жизнеспособность молодняка наблюдается в первые две недели жизни (падеж и выбраковка — 0,20-0,83%), а самая высокая в последние четыре недели выращивания (падеж и выбраковка — 0,02-0,17%).

Таким образом, мы пришли к выводу, что куры кросса «Ломанн браун» обладают довольно высоким генетическим потенциалом и в условиях Армении проявляют достаточно высокую яичную продуктивность.

I. Яйценоскость кросса «Ломанн браун» начинается в 112-123-дневном

возрасте и к 156-165-дневному возрасту ее интенсивность достигает 50%, что на 10-15 дней позже, чем намечено по нормам.

II. Высота пика яйцекладки, которая достигается в 171-218-дневном возрасте, высокая – 90,69-92,27%.

III. Интенсивность яйценоскости 90% и выше длится непродолжительно – до 5 недель, а 80-90% - довольно долго – 12-19 недель.

IV. За 52 недели продуктивного периода на начальную несушку было получено 226,57-248,70, от средней – 255,83-263,01 яиц при средней массе яйца 60,48-61,95 г (в возрасте 21-71 недели), что для условий Армении можно считать достаточно высоким показателем.

V. Сохранность молодняка в период выращивания составляет до 12 недель жизни 95,46-97,70%, до 16 недель (группа I и III) – 94,93-95,54%, а в период продуктивности (52 недели) – 79,24-90,15%.

При работе с этим кроссом особое внимание следует уделить сохранности кур в продуктивный период, продлению 90%-ного уровня яйценоскости и максимальной продолжительности продуктивного периода. Некоторое снижение продуктивности кур в разные периоды обуславливались технологическими причинами.

При установленных показателях продуктивности кросс «Ломанн браун» можно рекомендовать для условий среднегорной и низменной Армении в качестве источника производства пищевых яиц в условиях промышленной технологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Безусова А., Грачева Г., Певень В., Хмельницкая Т.* Птицеводство, 1, 15-18, 1996.
2. *Косинцев Ю.* Птицеводство, 6, 6-8, 2001.
3. *Кочиш И.И.* Селекция в птицеводстве. М., Колос, 1992.
4. *Кочиш И.* Птицеводство, 4, 24-25, 1999.
5. *Лаанмяе Л., Пийрсалу М.* Птицеводство, 10, 9-11, 1991.
6. ЛСЛ в напольном содержании. *Lohmann poultry news*, 5, Октябрь, 2, 2000.
7. *Пахомова Т., Кутювенко Т., Джолова М., Гальперн И., Попов И., Луговский В.* Птицеводство, 5, 20-23, 2000.
8. Программа содержания несушек "Ломанн браун". Ломанн Тирцухт ГМБХ, 35с.
9. Рекомендации по работе с птицей аутосексного кросса "Ломанн коричневый". [Анненкова М. Н., Кожемяко Н. В., Езерская А. В. и др.] Под общ. ред. В. Н. Фисинина и В. Н. Анненкова/. М., ГППЗ "Птичное", 1996.
10. *Рошак Н., Илларионова В.* Птицеводство, 1, 18-19, 1996.
11. *Струк В.* Птицеводство, 2, 2-3, 1996.
12. *Флок Д., Бониц В.* Птицеводство, 1, 45-48, 2000.
13. *Чепрунова О.* Птицеводство, 6, 15-17, 2001.
14. *Lohmann Brown - Classic Layer. Management guide.* Lohmann Tierzucht, (web site- www.ltz.de), 1999.
15. Making money in these difficult times. *Lohmann poultry news*, 4, November, 5, 1999.

Поступила 06.IX.2002

Биол. журн. Армении, 1-2 (55), 2003

УДК 001.891.57

НОВЫЙ ПОДХОД К ПОНИМАНИЮ ПРОЦЕССОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ

А.Г. ВАГРАДЯН, В.Г. ВАГРАДЯН

*Ереванский государственный медицинский университет им. М. Гераци,
кафедра биохимии, 375025*

В связи с дискуссией о том, насколько правомерно искусственно вызываемый у животных алюминиевый нейротоксикоз рассматривать как модель болезни Альцгеймера, вводится логически строгое определение понятия «модели». Рассматриваются следствия, вытекающие из него. Приводится классификация типов и уровней моделей. Доказывается качественная адекватность модели – алюминиевого нейротоксикоза изучаемой системе – болезни Альцгеймера. Отмечается необходимость доказательства количественной адекватности.

Այն բանալեզի կապակցությամբ, թե որքանով է իրավասու դիտարկել կենդանիների օրգանիզմում արհեստականորեն առաջացվող այլումինային նեյրոտոքսիկոզը որպես Ալցհեյմերի հիվանդության մոդել, առաջարկվում է «մոդել» հասկացության տրամաբանորեն խիստ սահմանում: Պիտարկվում են դրանից բխող հետևությունները: Բերվում են մոդելների տիպերի և մակարդակների դասակարգումները: Ապացուցվում է մոդելի այլումինային նեյրոտոքսիկոզի որակական աղեկավատությունը հետազոտվող համակարգին Ալցհեյմերի հիվանդությանը: Եզվում է նաև քանակական աղեկավատության ապացուցման անհրաժեշտությունը:

It was offered a logically strict determination of the concept of "model" to understand may we consider an artificially evoked aluminum neurotoxicosis in animals to be a model of Alzheimer's disease. All the following consequences are being detected. The classifications of the model types and levels are being presented. The qualitative adequacy of the model - aluminum neurotoxicosis to the researched system - Alzheimer's disease was proved. It was mentioned also the necessity of approval of quantitative adequacy.

Понятие модели - типы моделей - болезнь Альцгеймера

Работа была инициирована одной застарелой научной дискуссией в области теоретической медицины – является ли алюминиевый нейротоксикоз моделью болезни Альцгеймера (БА)? Дело в том, что во второй половине шестидесятых годов сформировалось мнение, что повышенное содержание алюминия в организме может быть одной из причин развития БА. Однако попытка трактовать патогенез БА как прямое следствие интоксикации алюминием вызвала критические замечания, суть которых сводится к тому, что экстраполяция данных эксперимента на патогенез БА у человека является слишком прямолинейной [9]. Отсюда и определенный скептицизм некоторых исследователей относительно того утверждения, что искусственно вызываемый у животных алюминиевый нейротоксикоз можно рассматривать как модель БА у человека.

Рассмотрев позиции сторон дискуссии, мы пришли к выводу, что глубинной причиной спора является интуитивная нестрогость в понимании термина «модель». Поэтому в данной работе мы предприняли попытку дать логически строго однозначное определение понятия модели, а также провести классификацию типов и уровней моделей и тем самым, по возможности, внести ясность в этом споре.

Определение модели. Несмотря на кажущуюся интуитивную ясность, понятие «модель» остается неоднозначно определяемой. Авторы, рассматривающие этот вопрос, справедливо указывают на разное понимание слова «модель» в различных науках, в искусстве, в быту [6, 10, 11] и вводят частные определения модели. Перейдем к нашему определению понятия модель.

Итак, пусть имеем систему S объектов любой природы. Считается, что любую систему теоретически можно идентифицировать, описав все ее свойства. Обозначим множество всех свойств системы S через P^S .

$$P^S = \{p_i | p_i - \text{свойства системы } S, i = 1, 2, \dots\}$$

Пусть необходимо изучить (исследовать, отразить, описать, выделить) некоторые свойства системы S . Обозначим множество этих свойств через P^{SK} .

$$P^{SK} = \{p_k^S | p_k^S \in P^S, 1 \leq k < \infty\}$$

При этом пусть исследование этих свойств прямо на системе S по каким-либо причинам нежелательно или невозможно.

Тогда под моделью системы S относительно свойств P^{SK} понимается любая система любой природы M , если имеет место следующее соотношение:

$$P^S \wedge P^M \supseteq P^{SK} = P^{MK}$$

где P^M – множество всех свойств системы M , P^{MK} – множество всех исследуемых свойств системы M .

Типы моделей, применяемых в биологических исследованиях. Принято обычно говорить о следующих типах моделей, разделенных по природе системы-модели.

Физические модели. Их особенностью является подобие формы и пропорциональность значений соответствующих переменных модели и исходной системы в соответствующие моменты времени.

Математические модели. С их помощью в физике уже делают теоретические предсказания экспериментальных открытий новых свойств неживой материи, в то время как в гуманитарных дисциплинах еще не установлены основные математические соотношения. Биология в этом смысле занимает некое промежуточное положение между точными и описательными науками.

Мысленные модели. Их следует понимать как некоторую систему, выделенную из совокупности представлений субъекта исследования об объекте исследования. Интересно, что в этом случае моделируемая система может и не быть объективной реальностью (модели рая, всепроникающего эфира и т.д.). Роль мысленных моделей чрезвычайно велика, ибо любой другой вид ее создается на основе той мысленной модели, которую исследователь заранее построил для себя.

Компьютерные модели. Это модели, построенные в виде программ для вычислительных машин (ВМ). Их можно отнести как к физическим моделям, поскольку ВМ – технические устройства, так и к математическим, ибо программа – это последовательность математических и логических действий. Имеет место сходство и с мысленными моделями, ибо мозг – биосистема, способная воспринимать, обрабатывать, хранить и передавать информацию по определенным программам [4, 8].

Биологические модели. Широко применяемым методом здесь является искусственное нарушение морфофизиологии биосистемы-модели. К особенностям их применения относятся: высокая сложность модели, учет существенных оговорок при экстраполяции модельных закономерностей на систему-оригинал, учет определенных морально-этических и правовых ограничений при выборе системы-модели.

Уровни моделей. Любую модель можно условно отнести к одному из четырех укрупненных классов, качественно отражающих уровни сложности моделей и/или полноту учитываемых свойств исследуемой системы: структурные, функциональные, структурно-функциональные модели и теория изучаемой системы.

Так, к **структурным моделям** относятся модели, воспроизводящие только структурные особенности изучаемой системы (форма, составные части и т.д.). Это наиболее простые модели. Примером может служить манекен как модель человека.

К **функциональным моделям** относятся модели, учитывающие только лишь функцию системы-оригинала, а следовательно, и модельной системы. Это тоже довольно простые модели. В кибернетике такое моделирование называется «метод черного ящика».

Структурно-функциональные модели рассматривают уже совместно как структуру, так и функцию моделируемой системы. При этом учитываются также пространственные и временные характеристики взаимодействия и взаимозависимости отдельных структурных единиц целостной системы и то, как они, взаимодействуя, формируют функцию целостной системы.

Под **теорией изучаемой системы** понимается модель по возможности полно учитывающие физико-химические и структурно-информационные особенности и, конечно же, количественные характеристики системы-оригинала.

Результаты и обсуждение. Приведенное определение строго формализовано и

описано в терминах математической логики. Данное обстоятельство делает его однозначно понимаемым, что очень важно с точки зрения критерия научной приемлемости любого определения.

Сутью и новой отличительной чертой нашего подхода является то обстоятельство, что определение модели мы связываем с исследуемыми свойствами моделируемого объекта. Таким образом, уже в определение вносится понятие качественной адекватности. И это естественно. «Модель только тогда имеет смысл, когда между ней и моделируемой системой сохраняется та или иная аналогия» [2], то есть, если модель отражает свойства моделируемой системы. Добавим, что модель для того и создается, чтобы исследуемые свойства в сходных условиях проявляли себя одинаково или подобным образом как в системе-оригинале, так и в системе-модели. Целью такого подобия является по возможности более точный перенос закономерностей, выявленных с помощью модельных экспериментов, на систему-оригинал. Тут центральной является проблема количественного соответствия. Этот вопрос, то есть вопрос количественной адекватности и выбора ее критериев, решается в каждом конкретном случае специальными методами.

Заметим, что понятие модели по нашему определению является обратимым. То есть систему-оригинал S с тем же успехом можно рассматривать как модель относительно исследуемых свойств системы-модели M , которая в этом случае рассматривается как система-оригинал. Иными словами, две системы S и M являются моделями друг друга относительно множества рассматриваемых свойств. Это можно продемонстрировать на следующем примере. Генотипы иногда интерпретируют как модели организмов в том смысле, что генотип определяет реакции организма, то есть выступает как модель его поведения. В то же время моделями называют и образцы, которые являются объектами подражания в явлениях мимикрии, и отдельных представителей группы организмов, не обладающих функциональными способностями (например, раненые животные). Таким образом, в одном случае моделью называют имитируемый образец, в другом – сам подражающий объект. Другой пример такого рода обратимости понятия модель можно найти в искусстве, а именно в живописи и ваянии. Здесь реальный объект (или система-оригинал), с которого художник пишет картину или создает скульптуру, называют моделью.

Таким образом, мы показали, что наше определение достаточно широко и в то же время достаточно точно отражает сущность понятия модель, а также снимает противоречивое понимание слова модель в различных научных дисциплинах.

Вернемся к вопросу, который оказался инициатором данного исследования: «является ли алюминиевый нейротоксикоз моделью БА?»:

Во-первых, необходимо четко установить, какие свойства БА как системы-оригинала в каждом конкретном исследовании подвергаются модельному изучению, и говорить о модели БА относительно именно этих свойств. Под последними, в данном случае, следует понимать, как наблюдаемые структурно-функциональные, так и вещественно-энергетические, а также когнитивные изменения, другие симптомы, возможные факторы генезиса, методы лечения исследуемой болезни. Иными словами, необходимо обеспечить качественную адекватность модели.

В данном случае, действительно, как в наших, так и в экспериментах других исследователей, при введении растворов солей алюминия в организм крыс и других подопытных животных в их мозговых нейронах образуются отечность, клубки нейрофибрилл и скопления алюминия, подобные тем, которые наблюдаются у человека при некоторых тяжелых формах БА [1, 7]. Эти структурно-морфологические и исследованные нами биохимические изменения сопровождаются нарушением двигательной координации, памяти и понижением способности животных к обучению [3, 12], что прямо соответствует пунктам 2-b и 2-d диагностических рекомендаций по прижизненному диагнозу БА, согласно утвержденной ВОЗ Международной классификации болезней [5].

Во-вторых, необходимо ясно понимать, какого уровня модель мы создаем и обязательно указать на это обстоятельство. Ведь совершенно очевидно, что если мы разрабатываем функциональную модель, то можно ограничиться симптоматическим

подобием между моделью и оригиналом. И тогда с полным правом можно говорить о функциональной модели относительно таких-то и таких-то проявлений БА. Однако эту же модельную систему невозможно рассматривать как модель на уровне структурно-функционального моделирования, ибо она уже неспособна адекватно отражать интересующие исследователя более глубинные проявления БА. Например, она не способна объяснить причины всех случаев генезиса БА. Для этого необходимо переходить на более высокий уровень - уровень структурно-функционального моделирования. Необходимо разработать целевое воздействие на отдельные подсистемы модели и исследовать взаимовлияние подсистем. Ясно, что до этого требуется уточненное знание всех структурных составляющих исследуемой системы, т.е. успешного прохождения первых двух этапов моделирования.

Таким образом, мы приходим к выводу, что при рассмотрении вопроса, инициировавшего данную статью, при каждой отдельной попытке применения модельных исследований необходимо оперировать понятиями качественной и количественной адекватности, целевого предназначения и другими подобными понятиями. С этой точки зрения понятно, что каждый исследователь, применяющий алюминиевый нейротоксикоз как модель БА в своей работе, тем или иным способом доказывает качественную адекватность своей модели. Однако необходимо, чтобы вектор работ в этой области был бы направлен на получение доказательств количественной адекватности. По мере того как будут накоплены достаточные данные о такой адекватности, можно будет с большей уверенностью приступать к разработке моделей более высокого уровня вплоть до создания теории болезни Альцгеймера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанов М.И., Ваградян А.Г., Симонян М.А., Галоян А.А. Нейрохимия, 17, 4, 294-297, 2000.
2. Антомонов Ю.Г. Моделирование биологических систем. - Киев, Наук. Думка, 246 с, 1977.
3. Ваградян А.Г. Ж. Проблемы старения и долголетия., 11, 1, 30-35, 2002.
4. Ваградян В.Г. В кн.. Обучение в интеллектуальных системах - Ереван, 31-33, 1990.
5. Международная классификация болезней, 10-й пересмотр (МКБ-10). Пер. под ред. Пуллера Ю.Л. и Циркина С.Ю. С-Пб. 1994, 303 с.
6. Уемов А.И. Логические основы метода моделирования. М.: Мысль, 311 с, 1971.
7. Шахламов В.А., Галоян А.А., Полякова Г.Н., Ваградян А.Г., Симонян М.А., Агаджанов М.И., и др. Доклады НАН РА, 102, 2, 166-172, 2002.
8. Эшби У.Р. Введение в кибернетику. - М.: ИЛ., 432 с., 1958.
9. Avtzin A.P., Zhavoronkova A.A., Rish M.A., Strockkova L.S. Human microelementosis. Medicina, Moscow, 1991.
10. Понятие модели (определение) <http://www.fio.ifmo.ru/archive/group15/clwu3/definmain.htm>, 2002.
11. Law of similarity and modeling. Terminology. Exec editor V.A. Veniko /ei001090 Electronic Issue, M. - ETS Publishing House, 2001.
12. Savory J., Rao J. Report of the Workshop on the Feasibility of a Chronic Neurotoxicity Study of Aluminum Administered in the Drinking Water of Animals. Ottawa, 20-24, 1997.

Поступила 15.XI.2002

АНАЛИЗ АДЕКВАТНОСТИ ТЕРМИНА-ПОНЯТИЯ “BIOSPHERE RESERVE” И ЕГО РУССКИХ И АРМЯНСКИХ АНАЛОГОВ

А.К. САГАТЕЛЯН, Т.Л. ТАДЕВОСЯН

Центр эколого-ноосферных исследований НАН РА, 375025, Ереван

Проанализированы причины трансформации термина-понятия “Biosphere reserve” при его распространении в этническо-социальной среде стран СНГ (России и Армении) и сделан вывод о ее комплексной обусловленности факторами «негибкости правового поля» и «лексической неточности перевода», а в случае с армянским языком и отсутствия адекватного аналога в национальном словарном запасе. Сравнительный анализ объективности исходного термина-понятия “Biosphere reserve” и его аналогов в русском «биосферный заповедник», «биосферный резерват», «биосферная территория» и армянском «կենսոլորտային արգելոց», «կենսոլորտի (-ային) պահպանավայր», «կենսոլորտային տարածք» лексиконах показал наибольшую точность перевода и целесообразность использования терминов-понятий “Biosphere reserve” – «биосферный резерват» – «կենսոլորտի (-ային) պահպանավայր».

Ուսաց և հայոց լեզուներում կատարված անգլերեն “Biosphere reserve” տերմին-հասկացության վերակերպումների պատճառների վերլուծությունը ցույց տվեց, որ վերակերպումները պայմանավորված են պետությունների օրենսդրական դաշտերի անճկունությամբ և թարգմանության թերիությամբ. իսկ Հայաստանի դեպքում նաև ազգային բառապաշարի անհամապատասխանելիությամբ: Սկզբնաղբյուր հանդիսացող “Biosphere reserve” տերմին-հասկացության ու դրա ուղևերեն «биосферный заповедник», «биосферный резерват», «биосферная территория» և հայերեն «կենսոլորտային արգելոց», «կենսոլորտի (-ային) պահպանավայր», «կենսոլորտային տարածք» թարգմանություն հանդիսացող տարբերակների ճշգրտության համեմատական վերլուծությունը բերեց այն եզրահանգմանը, որ ամենաճշգրիտ ու համարժեք թարգմանվող տարբերակներն են “Biosphere reserve” – «биосферный резерват» – «կենսոլորտի (-ային) պահպանավայր» տերմին-հասկացությունները:

The analysis of the deformation causes of the English term “Biosphere reserve” in Russian and Armenian has shown that the deformation is conditioned by the insufficient plastic law base and lexical incorrectness of the translation, as well as, in case of Armenia, by the absence of the adequate term-concept in the national vocabulary. The comparative analysis of the objectivity of the initial term-concept “Biosphere reserve» and its corresponding terms in Russian and Armenian has shown that the most concise, correct and adequate ones are “Biosphere reserve” – «биосферный резерват» – «կենսոլորտի (-ային) պահպանավայր».

Экологическая терминология — биосферные резерваты

Биосферный резерват (англ. Biosphere reserve) – экосистема биокосного уровня, являющаяся моделью устойчивого развития человеческой популяции и признанная в рамках международной программы «Человек и биосфера» ЮНЕСКО.

Понятие “Biosphere reserve” вместе с соответствующей концепцией было предложено в 1973-1974 гг. рабочей группой программы «Человек и биосфера» (Man and Biosphere (MAB)) [5-7, 10-11, 14-15]. Согласно мало изменившейся, но значительно дополненной с тех пор стратегии, предполагается создание Всемирной сети биосферных резерватов, которая в конце концов должна развить, распространить и установить систему устойчивого развития по всей планете Земля [6, 7, 12, 15] и тем самым сохранить биосферу.

В процессе распространения термина-понятия “Biosphere reserve” в различных этнических и социальных группах населения Земли выявилась тенденция к его неадекватному выражению и недопониманию вложенного в него смысла [6, 11, 12, 14]. В частности, в лексикон населения ряда стран СНГ, в том числе и Армении, вместе с русскоязычными публикациями [2, 5, 7, 8, 10-16] проникло понятие «биосферный заповедник» или «կենսոլորտային արգելոց». Слово «արգելոց», выражая смысл строгого режима охраняемых территорий, породило

априорное восприятие «биосферного резервата» в качестве своеобразной категории в общепринятой системе государственных особо охраняемых территорий [2, 5-8, 10, 11, 14].

Классическим примером такого неадекватного восприятия стало яркое противоречие между трактованием «биосферных заповедников» в Федеральном законе РФ «Об особо охраняемых природных территориях» и соответствующим трактованием «биосферных резерватов» в Севильской стратегии для биосферных резерватов и в Положении о всемирной сети (ЮНЕСКО) [12].

Так, согласно Севильской стратегии и Положению о всемирной сети [12], биосферными резерватами могут быть признаны практически любые территории, включая частную собственность с регулируемым режимом хозяйственной деятельности, соответствующим критериям устойчивого развития. Согласно же Федеральному закону РФ, статус биосферных государственных заповедников могут иметь лишь государственные природные заповедники, которые входят в международную систему биосферных резерватов, осуществляющих глобальный экологический мониторинг¹.

Деформированная трактовка термина-понятия "Biosphere reserve" проникла в самые разнообразные источники информации – от словарей [2, 10, 11, 14] и справочников [7] до демонстративных образовательных пособий [5, 8] и только недавно (2000 г.) стала объектом критики [6, 12, 15].

В качестве ответной реакции на описанную тенденцию и в поддержку зародившемуся очагу критики некоторыми авторами предпринята попытка предложить вместо термина «биосферный заповедник» другой термин – «биосферная территория» [5, 15], который также не лишен недостатков.

Сложившееся положение обосновало цель данной работы – проанализировать объективность "Biosphere reserve" – «биосферный резерват» – «Էբնսդրըրի (-աշին) ԿԻՖԻՍԻՆԻՍԿԱՅԻՐ» – «биосферный заповедник» – «Էբնսդրըրևաշին արգելոց» – «биосферная территория» – «Էբնսդրըրևաշին տարածք», выявить механизмы их образования и оценить целесообразность их применения.

Анализ причин трансформации термина "Biosphere reserve" при его проникновении в лексику русского, армянского и некоторых других языков народов государств бывшего СССР позволил выдвинуть два тезиса.

1. Очевидно, что во времена действия правового поля СССР термин-понятие «биосферный резерват» не вписывался в существующие законодательства республик СССР. Это, вероятно, послужило причиной его целенаправленной трансформации в термин-понятие «Биосферный (государственный) заповедник».

2. Фактически во всех проанализированных переводных изданиях [1-4, 9-11] английское слово "reserve" среди прочих, не подходящих по смыслу понятий, переводится как «заповедник» и реже как «резерват». Однако вариант «заповедник» далеко не точен, так как ему соответствуют другие понятия – "nature reserve", "strict nature reserve".

Вероятно, оба указанных фактора в комплексе благоприятствовали деформации термина-понятия "Biosphere reserve" со всеми вытекающими из этого последствиями.

Критический анализ объективности терминов "Biosphere reserve" – «биосферный резерват» – «Էբնսդրըրի (-աշին) ԿԻՖԻՍԻՆԻՍԿԱՅԻՐ» – «биосферный заповедник» – «Էբնսդրըրևաշին արգելոց» – «биосферная территория» – «Էբնսդրըրևաշին տարածք» привел к следующим заключениям. Во-первых, термин "Biosphere reserve" на английском языке полностью отражает как территориальную ограниченность, так и цель мероприятия – сохранение биосферы, т.е. адекватен понятию и изменению не подлежит. Во-вторых, в силу того, что существительное "reserve (n.)" в английском понимании означает «сохранение» или «место сохранения чего-либо» [16], его перевод как «заповедник»¹ [1-4, 9-13] не корректен. Следовательно, объективным аналогом слова "reserve" в русском языке является

¹ Информация дана согласно слову "от издателя" стр.4, Севильская стратегия для биосферных резерватов. Москва, 2000.

¹ Заповедник (рус.), արգելոց (арм.) Strict Nature Reserve (англ.) – особо охраняемая территория, выделенная с целью охраны и изучения дикой природы с полным запретом хозяйственной деятельности.

слово «резерват». Это значит, что термин «биосферный резерват» является более точным переводом “Biosphere reserve”, чем термин «биосферный заповедник». Аналогично в армянском языке слово «աբզերանգ» не соответствует английскому понятию “reserve”, но в отличие от русского, словарный запас армянского языка лишен адекватного аналога “reserve”-а. Так, русское слово «резерват» переводится на армянский как и «заповедник» – «աբզերանգ» [4]. Исходя из этого, с учетом пластичности армянского языка в качестве адекватного аналога английского понятия “reserve” предлагается армянское понятие «սփիւնիանգարան» со смыслом «место сохранения». В случае употребления этого слова “Biosphere reserve” на армянском языке будет писаться как «Կենսոլորտի (-ային) սփիւնիանգարան», что трактуется, как «место сохранения биосферы» и одновременно выражает предназначение и пространственное ограничение.

Наконец, что касается термина «биосферная территория», то его трудно назвать удачной альтернативой, исходя из следующих соображений: во-первых, под «территорией» чаще всего подразумевается участок преимущественно суши, а для участков с преобладанием водной поверхности используется термин «акватория», что указывает на отсутствие универсальности термина-понятия «биосферная территория»; во-вторых, практически любое пространство Земли является биосферной территорией или акваторией. В третьих, термин «биосферная территория» абсолютно не отражает функции самой территории, т.е. страдает поверхностностью, и, наконец, слово «территория», не является точным переводом слова аналога “reserve”, что может породить проблемы для переводчиков в будущем.

Таким образом, самыми объективными и понятными терминами-аналогами “Biosphere reserve” в русском и армянском языках являются соответственно «биосферный резерват» и «Կենսոլորտի (-ային) սփիւնիանգարան».

ЛИТЕРАТУРА

1. Անգլերեն-հայերեն բառարան: *Աստանգուլյան Դ.Ա., Դոկիանցիյան Ա.Ի. Խմբ.*, 790-791, Երևան, “Հայաստան”, 1984:
2. Ռուս-հայերեն բառարան մեկ հատորով: *Կուսիկյան Դ.Կ., Գասիարյան Գ.Գ. Գլխ. խմբ.*, 286, 1034, Երևան, “Հայաստան”, 1968:
3. *Սորադյան Ա.Դ., Արևշատյան Ա.Դ., Դոկիանցիյան Դ.Ա. Էկոլոգիական բացատրական բառարան*, II հրատ.: *Գլխ. խմբ. Ա.Կ. Սաղաթելյան*, 26, Երևան, “Գիտություն”, 2001:
4. *Англо-русский словарь*. Изд.18-е, 629, М.: Рус. яз., 1981.
5. *Всемирное наследие и программа МАБ. UNESCO*, 2001.
6. *Ибрагимов Ш.Р.* Перспективы создания биосферных резерватов в Азербайджане. *Biodiv. Protect., Proc. of Azerbaijan National MAB Committee, Baku*, 1, 68-73, 2002.
7. *Международная программа ЮНЕСКО “Человек и Биосфера” (МАБ) в СССР: Справочник. Ред. В.Е. Соколов*, 1, М.: Гидрометеиздат, 1981.
8. *Мы на нашей планете. Учебн. - метод. мат.*, М.: “Заповедники” & Московское бюро ЮНЕСКО, 2001.
9. *Ожегов С.Н.* Словарь русского языка. *Ред. Н.Ю. Шведова*, изд.18-е, М.: Рус.яз., 1986.
10. *Реймерс Н.Ф.* Основные биологические понятия и термины: В кн. для учителя, 112, М.: Просвещение, 1988.
11. *Реймерс Н.Ф.* Природопользование, словарь-справочник, 171-173, М.: Мысль, 1990.
12. *Севильская стратегия для биосферных резерватов*. 29, М.: Изд. Центра охраны дикой природы, ЮНЕСКО, ЦОДП, 2000.
13. *Словарь иностранных слов*. изд. 16-е, 624, М.: Рус. яз., 1988.
14. *Советский энциклопедический словарь*. Гл. ред. А.М. Прохоров, изд. 4-е. 141, М.: “С.Э”, 1987.
15. *Russian Conservation News. Executive ed. Margaret Williams*, 27, 45, 2001.
16. *The Oxford English Dictionary*. 8, 62-63, Oxford at The Clarendon Press, 1961.

Ստույն:ա 4.XII.2002

ՈՂՆԱՀԱՐԱՎՈՐ ԿԵՆՂԱՆԻՆԵՐԻ ՀԱՅԵՐԵՆ ՏԱՔՍՈՆՈՄԻԱԿԱՆ ԱՆՎԱՆՈՒՄՆԵՐԻ ԱՐԴԻ ՎԻՃԱԿԻ ԵՎ ԿԵՆՂԱՆԱԲԱՆԱԿԱՆ ԲԱՈԱՐԱՆԻ ՍՏԵՂԾՄԱՆ ԱՆՀՐԱԺԵՇՏՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Հ.Զ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

Հ.Թումանյանի անվան պետական մանկավարժական ինստիտուտ, 377201, Վանաձոր

Հոդվածում մի շարք օրինակներով ցույց է տրված կենդանիների հայերեն անվանումների խառնաշփոթ վիճակը (երբ տարբեր կենդանիների տրվում է միևնույն անվանումը, կամ միևնույն կենդանուն տարբեր անվանումներ), կամային, չհիմնավորված, երբեմն անհեթեթ թարգմանություններ, հակասություններ միևնույն կենդանու լատիներեն անվանումների մեջ, տաքսոնոմիական միավորումների անվանումների միասնական սկզբունքի բացակայություն և այլն: Հաշվի առնելով այս վիճակը, հիմնավորված է հայերեն լեզվով գիտականորեն ճիշտ կազմված կենդանաբանական բառարանի անհրաժեշտությունը:

В статье на ряде примеров показана путаница, существующая в зоологических терминах (когда различным животным даются одинаковые названия, или же одному и тому же животному - разные), произвольный, необоснованный, иногда даже несуразный перевод с русского или латинского языков, противоречия в латинских названиях одного и того же животного, отсутствие единого принципа наименования таксономических категорий и т. д. Исходя из этого, показана необходимость создания научно-обоснованного зоологического словаря на армянском языке.

The analysis of contemporary situation of taxonomic names of vertebrates is given. The chaotic state of Armenian names of the animals is illustrated with some examples as different animals are given the same name or the same animal is named differently. There are false translations from Latin, incompatible names of the animals even in Latin and no common principles are observed. Taking into account such a situation the necessity of creation of scientifically collated Zoological Dictionary arises.

Ողնաշարավորներ - տաքսոնոմիական անվանումներ - կենդանաբանական բառարան

Կենդանիների անվանումների վերաբերյալ չունենք մի այնպիսի ընդհանրացված գրականության աղբյուր (բառարան, որոշիչ կամ դասագիրք), որտեղ ի մի բերվեին, միատեսակ դարձվեին ու կայունացվեին մայրենի լեզվով կենդանիների անվանումները, և որից կարողանային օգտվել ուսուցիչները, աշակերտները, ուսանողները, բարձրագույն ուսումնական հաստատությունների դասախոսները, թարգմանիչները, և միաժամանակ այն հանդիսանար կենդանիներին ճիշտ անվանելու և ճանաչելու հիմնական ուղեցույց: Հավանաբար, դա է պատճառը, որ հաճախ դասագրքերում, ակնարկներում, գիտական և լրագրային հոդվածներում, նույնիսկ բառարաններում տարբեր կենդանիներին տրվում է միևնույն անվանումը կամ միևնույն կենդանուն տարբեր անվանումներ: Օրինակ, հայ-ռուսերեն բառարանում [8] *այծյամը* թարգմանված է *серна*, *косуля*, իսկ *եղնիկը* *лань*, *серна*, *ծայր* *сойка*, *чайка*: Ռուս-հայերեն բառարանում [14] *косуля*-ն թարգմանված է *այծյամ*, իսկ *серна*-ն՝ *քարայծ* կամ *լեռնայծ*: Ըստ Անանյանի [1] *այծյամը* և *եղնիկը* միևնույն կենդանիներն են: Ղարիբյանի բառարանում [10] գրված է՝ *олень* - եղջերու (արու), *եղնիկ* (եգ): Մինչդեռ եղջերու տեսակ չկա: Կա *եղջերայինների ընտանիք*, որի մեջ մտնում են *եղնիկը*, *այծյամը*, *քարայծը* և մյուսները, որոնք բոլորն էլ եղջերուներ են լայն իմաստով: Նույն բառարանում տրված է, որ *чайка*-ն *որորն* է կամ *ծայր*: Իրականում *ծայր* *сойка*-ն է, իսկ որորը *чайка*-ն: Այս թռչունները տարբեր կարգերի ներկայացուցիչներ են և ունեն տարբեր կենսակերպ. *ծայր* անտառային թռչուն է, որորը՝ ջրային:

Անորոշություն է նկատվում նաև կատվայինների անվանումների մեջ: Օրինակ *парцера*

անունը ընդունվել է որպես տեսակի անվանում և թարգմանվել *հովազ*, *հովազառյուծ* [7, 13, 14], ճարճ-ը թարգմանված է *հովազ*, *ինձ* [9, 10, 12, 14]: Մեկ այլ գրականության մեջ [9, 11] леопард-ն է (*Panthera pardus*) թարգմանված *հովազ*, *ընծառյուծ*, *ինձ*: Սև գույն ունեցող նրա ձագին անվանել են *պանթերա*, *հովազառյուծ* [11]: Կենդանաբանության դպրոցական դասագրքում [13] որպես առանձին տեսակներ են տրված ընծառյուծի երկու թույրերը: Նրանց անվանել են *սև հովազ* և *ընծառյուծ*: Սակայն դրանք ինքնուրույն տեսակներ չեն: Վառ գունավորում ունեցող ընծառյուծից երբեմն ծնվում է սև գույնի ձագ՝ մելանիստ: Խոսակցական լեզվում նրան անվանում են черная пантера նկատի ունենալով, որ պատկանում է Panthera ցեղին:

Գրականության մեջ կան նաև այլ տեսակի արմատացած կապակցություններ, որոնք նույնպես պահանջում են ճշտում: Երբեմն կենդանու անվանում են այդ նույն տեսակի արուի անունով: Օրինակ վայրի խոզն անվանում են նաև *վարազ* [5, 7, 11], այնինչ՝ վարազը արու խոզն է (եզը կոչվում է *մերուն*): Գետնաբար, շփոթությունից խուսափելու համար ճիշտ կլինի *վարազ* անվանել միայն արու խոզին: Նույն ձևով тигр-ին, որը հայերեն պետք է նույնպես *տուր* կոչվի, անվանում են *վայրի ցուլ*, այն դեպքում, երբ ցուլը տավարի արուն է, իսկ եզը *կովն* է, կամ էլ տուրին վայրի եզ են անվանում, մինչդեռ *եզը* ամործատված արուն է [9]:

Տարբեր ձեռնարկներում հակասություններ են նկատվում նաև լատիներեն անվանումներում: Միևնույն կենդանու տրված են տարբեր լատիներեն անվանումներ: Այսպես «Зоология позвоночных» դասագրքում [16] бентенг-ը տրված է որպես *Bos benteng*: Նույն գրքի հայերեն տարբերակում՝ [12] *Bibos benteng*, իսկ «Жизнь животных, 1989» հանրագիտարանում այդ տեսակը լատիներեն կոչվում է *Bos javanicus*:

Նման օրինակներ կարելի է բերել կենդանիների բոլոր կարգաբանական խմբերից:

Անճշտություններ ու հակասություններ կան կենդանիների կարգաբանական տերմիններում: Օրինակ, Նաունովի դասագրքում [12] գիշատիչ բջջուկների կարգը բաժանված է «բազեների» և «արծիվների» ընտանիքների: Այնինչ՝ արծիվների ընտանիք գոյություն չունի, համընդհանուր ճանաչում ունի *ճուռակայինների ընտանիքը*, որի մեջ է ընդգրկվում նաև *արծիվների ցեղը*: Խառնաշփոթություն կա բազեների, ճուռակների, արծիվների անվանումներում: Բազեների որոշ տեսակներին անվանում են *ճուռակ* կամ ընդհակառակը, ճուռակին *բազե*: Անշուշտ, նման իրավիճակը բարդություն է ստեղծում կենդանիների ճիշտ ճանաչելու, դպրոցներում և բուհերում կենդանաբանությունն առավել արդյունավետ ուսուցանելու գործում:

Նկատի ունենալով տիրող իրավիճակը և կենդանաբանական համապատասխան տեղեկատու բառարանի բացակայությունը, կազմվում է «Հայերեն-ռուսերեն-լատիներեն կենդանաբանական հանրագիտական բառարան» (ողնաշարավորներ) համաձայն դպրոցների և բուհերի կենդանաբանության դասընթացների պետական ծրագրերի պահանջների և ուսուցման բնագավառում կատարվող ռեֆորմի: Նրանում ի մի են բերվել դպրոցների, ինստիտուտների կենդանաբանության դասագրքերում եղած, ինչպես նաև հայերենի բնաշխարհում և որոշ երկրներում առավել տարածված, հաճախ հանդիպող շուրջ 2000 տեսակ կենդանիների եռալեզու անվանումները: Միաժամանակ յուրաքանչյուր կենդանու մասին տրվել են տեղեկություններ կարգաբանության մեջ նրա զբաղեցրած տեղի, արտաքին տեսքի, վարքի, բազմացման ու զարգացման առանձնահատկությունների, տարածման վերաբերյալ: Հնարավորության սահմաններում բառարանում տրված են միևնույն կենդանու և զրական, և՛ ժողովրդի մեջ առավել տարածված բարբառային անվանումները, օրինակ *գորշուկ սովորական* (կոռաբաշ, փորսուղ, իշղար, ջքառուկ): Հայերեն անվանում չունենալու դեպքում մի շարք կենդանիների տրվել է ռուսերեն կամ լատիներեն անվանումը թարգմանաբար: Օրինակ, բուրդաբերաններից *миккисна* կենդանու անվանել ենք *լորձուն*, որն ունի որոշակի իմաստ և կենդանու մասին պատկերացում է տալիս:

Բառարանը կազմելիս ամփոփելիս անհրաժեշտություն զգացվեց ճշգրտել և ընդհանուր հայտարարի բերել կենդանիների կարգաբանական անվանումների վերջածանցները: Օրինակ, մի դեպքում գրվում է «սաղմոնանմանների կարգ», «հավազգիների կարգ», «ճնճուկկազգիների կարգ» [9, 12], մի այլ դեպքում՝ «շնագիների ընտանիք», «կատվազգիների ընտանիք» [9, 12, 13] և այլն: Ավելի հարմար է ինչպես ընդունված է ռուսերենում -ծերзуные, լատիներենում -formes, կիսերենում ևս կարգի անվանման վերջածանցը լինի ոչ թե -ազգիներ կամ -նմաններ, այլ -կերպեր: Նկատի ունենալով տվյալ հանգամանքը, բառարանում «հավազգիների կարգը» վերանվանվել է «հավակերպերի կարգ», «ճնճուկկազգիների կարգը» «ճնճուկկակերպերի կարգ» և այլն:

Եթե կարգի անվանումը կապված է կենդանու որևէ օրգանի հետ (կնճիթ, կճղակ, սմբակ),

այս դեպքում *-կերպի* փոխարեն ավելացվել է *-ավոր* վերջածանցը, օրինակ կնճիթավորներ, սմբակավորներ, երկարաթևավորներ և այլն: Եթե կարգի կամ ընտանիքի անվանումը արտահայտում է կենդանու որևէ հատկանիշ, օրինակ՝ գիշատիչ, կրծող, կռռան, ապա այս դեպքում, նրանք տրվել են հոգնակի թվով՝ գիշատիչներ, կրծողներ, կռռաններ:

Միատեսակ ենք դարձրել նաև ընտանիքների անվանումների վերջածանցները՝ դրանք համաձայնեցնելով ռուսերենում և լատիներենում ընդունված վերջածանցներին՝ *-oviae*, *-evis* և *-idae*, որոնց հայերենում համապատասխանում է *-ային* վերջածանցը: Այսպես՝ «շնագզիների ընտանիքը» վերանվանվել է «շնայինների ընտանիք», «կատվագզիների ընտանիքը» «կատվայինների ընտանիք», «բաղերի ընտանիքը»՝ «բաղայինների ընտանիք» և այլն: Եթե ընտանիքի անվանումը բաղկացած է երկու բառից և 2-րդ բառը ցույց է տալիս որևէ հատկանիշ, ապա ոչ մի վերջածանց չի ավելացվել, այլ միայն զրվել է հոգնակի թվով: Օրինակ ընտանիք *անձրուկներ լուսատու* (բայց ընտանիք *անձրուկայիններ*), *օձածկներ էլեկտրական (րայց)* ընտանիք *օձածկնայիններ*) և այլն [3]:

Կենդանիների վերնակարգերի, ցեղերի անվանումները տրված են հոգնակի թվով, ենթակարգերինը՝ *-նմաններ* վերջածանցով (ինչպես ռուսերենում *-видные*, լատիներենում՝ *-oides*): Թռչունների դասակարգման վերաբերյալ աշխատություններում ցեղը տրված է եզակի թվով: Սակայն, քանի որ ցեղը ընդգրկում է մի խումբ կենդանիներ, ճիշտ ենք համարում այս կարգաբանական միավորը նույնպես տալ հոգնակի թվով:

Որոշակի սկզբունք է մտցվել այն դեպքերի համար, երբ անվանման մեջ նշվում է կենդանու ապրելու էկոլոգիական կամ աշխարհագրական վայրը: Այսպես եթե կենդանին ապրում է գետում կամ լճում, ապա անվան ապրելու վայրը ցույց տվող բաղադրիչը դրվում է սեռական հոլովով (մի շարք դեպքերում այդպես է ընդունված ավանդաբար), օրինակ՝ Նեղոսի կոկորդիլոս, Գանգեսի գավաիա, Անուրի կարմրաձուկ, Չուրի սիգ, Սևանի սիգ և այլն:

Եթե կենդանին ապրում է ծովում կամ օվկիանոսում, ապա ապրելու վայրը նշող բաղադրիչին ավելացվում է *-յան* ածանցը (սևծովյան, կասպյան, արալյան, կարիբյան և այլն):

Այն դեպքերում, երբ կենդանիների անվանումների մեջ նշվում է ազգություն արտահայտող կամ էթնիկ բնակչություն ունեցող երկրի անունը, ապա այդ անվան արմատին ավելացվում է *-ական* (հայկական, թուրքմենական, հնդկական, նորգելանդական և այլն), մյուս դեպքերում՝ *-յան* ածանցը (սիբիրյան, դաղստանյան, դրիմյան, աֆրիկյան, մոզամբիկյան և այլն) [4]:

Դասագրքերում ու ձեռնարկներում նշված են *զույգ-, երկ-, կենտ-, անզույգ, անզուգամատ, զուգամատ սմբակավորների* կարգեր [7, 9, 11, 12, 13]: Քանի որ հայերենում ունենք «կծղակ» բառը, ապա նման խառնաշփոթ անվանումներից խուսափելու և մայրենին պահպանելու նպատակով կիրառել ենք *կծղակավորների կարգ (отряд парнокопытные)* և *սմբակավորների կարգ (отряд непарнокопытные)* անվանումները:

Կարիք զգացվեց նաև բազմաթիվ ողնաշարավոր կենդանիների անվանումներ ճշգրտել, շտկել, անհրաժեշտության դեպքում համաձայնեցնել լատիներենին կամ բառարմատի ծագման հետ և ապա ճիշտ անվանել: Այսպես, օրինակ *аихт* ձուկը հայերեն թարգմանված է *շիպ, փշածուկ*. *колюшка*-ն նույնպես թարգմանված է *փշածուկ* (մինչդեռ այս ձկները պատկանում են տարբեր կարգերի): Պարզելով «аихт» բառի իմաստը՝ ձուկը անվանել ենք *փշաղունչ* [2]: Մեկ օրինակ *са. сируха* թռչունը հայերեն թարգմանված է հավապատիր [9], սիպուխա, բվեճ [7] (բվեճ է թարգմանված նաև *флтих*-ը [7,12]): Սակայն այս թռչունը իր ռուսերեն անվանումը ստացել է խռպոտ, թշնամոլ ծայրեր արծակելու շնորհիվ (*сиротый* - խզխզան, խռպոտ): Այդ պատճառով ճիշտ ենք համարում այս թռչունն անվանել *խզխզան* բու:

Մի շարք դեպքերում տարբեր հեղինակներ միևնույն կենդանուն թարգմանաբար տալիս են զանազան չհիմնավորված անվանումներ: Այսպես, օրինակ *каймановая черепаха*-ն թարգմանված է *կայմանային, կայմանյան, կայմանավոր, Կայմանովի կրիա* [7, 9, 12]: “Кайман” բառի ստուգաբանությունը ցույց տվեց, որ կենդանու հայերեն՝ ճիշտ անվանումը պետք է լինի *կայման կրիա* [5]:

Կենդանիներին նկարագրող տեքստերում տրված են նրանց հայերեն, ռուսերեն կամ լատիներեն անվանումների ստուգաբանությունները: Այնուհանդերձ, որոշ անվանումների ծագումը չի աջողվեց պարզել, քանի որ դրանց սկզբնաղբյուրները տանում են դեպի դարերի խորքը և անհնարին են դարձնում անվան բացահայտումը:

Ճշգրտվել և ընդհանուր հայտարարի են բերվել կարգաբանական տերմինները, որոնք

չէին համապատասխանում ժամանակակից կարգաբանությանը: Որպես կարգաբանության հիմք ընդունվել է «Жизнь животных» բազմահատոր հրատարակության մեջ տրված դասակարգումը: Դա բացատրվում է նրանով, որ նույնիսկ նորագույն դասագրքերում և մասնագիտական կարգաբանական աշխատություններում տրված են տարբեր դասակարգումներ: Նկատի ունենալով, որ «Жизнь животных» աշխատությունը գրվել է առաջատար կենդանաբանների կողմից, նպատակահարմար գտանք այդտեղ տրված դասակարգումը ընդունել և օգտագործել տվյալ հանրագիտարանում: Թռչունների բաժինը տրված է ըստ Ստեփանյանի դասակարգման [17]:

Այսպիսով, հայերեն լեզվով ռոմանաբարակոր կենդանիների բառարան-հանրագիտարանի առկայությունը որպես գիտական և իմացական աշխատություն կլրացնի կենդանաբանական տերմինոլոգիայում և գրականության մեջ մինչև այժմ տեղ գտած լեզվական բացը, վերջ կտա կանաչական թարգմանություններին, կենդանիների անվանումների աղավաղումներին և, անշուշտ, կնպաստի կենդանաբանական դասագրքերի վերանայելուն և առաջիկայում հրատարակվելիք դասագրքերում առավել պարզություն մտցնելուն:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Անանյան Վ.* Հայաստանի կենդանական աշխարհը, 2, Երևան, 1962:
2. *Գրիգորյան Գ.Ջ.* Կենդանիների հայերեն ճիշտ անվանումներ տալու կարևորությունը, Հայաստանի կենսաբանական հանդես, 54, 3-4, 2002:
3. *Գրիգորյան Գ.Ջ.* Կենդանիների կարգաբանական անվանումների համակարգման անհրաժեշտությունը հայերենում, ՀԳԱԱ Ձեկույցներ, 102, 4, 2002:
4. *Գրիգորյան Գ.Ջ.* Կենդանիների ապրելու վայրը ցույց տվող հայերեն անվանումների ճիշտ կազմությունը, ՀԳԱԱ, Ձեկույցներ, 102, 5, 2003:
5. *Գրիգորյան Գ.Ջ.* «Կայան» (Caiman) կենդանաբանական տերմինի ստուգաբանությունը և գործածությունը թարգմանությունների մեջ, Հայաստանի կենսաբանական հանդես, 54, 3-4, 2002:
6. *Ջաբարյան Խ.Ա.* Ռոմանաբարակորների կենդանաբանություն (ռու. ծեռնարկ), Երևան, 1979:
7. *Համբարյան Ա.Ե.* Ռոմանաբարակորների կենդանաբանություն, 3, 4, IV, Երևան, 1999-2002:
8. Հայ-ռուսերեն բառարան, Երևան, 1960:
9. *Ղազարյան Ռ.Ա.* Կենդանիների անունների հայերեն-ռուսերեն-լատիներեն կարգաբանական բառարան, գիրք Ա, Երևան, 1998, գիրք Բ, Երևան, 1992:
10. *Ղարիբյան Ա.Ա.* Ռուս-հայերեն բառարան, Երևան, 1982:
11. *Մարտիրոսյան Վ.Ա., Պապանյան Ա.Բ.* Հայաստանի վայրի կաթնասունները, Երևան, 1983:
12. *Նաումով Ա.Պ.* Ռոմանաբարակորների կենդանաբանություն, պրակ I, Երևան, 1956, պրակ II, Երևան, 1958, (թարգ. ռուս.):
13. *Ջիվանյան Կ.Ա., Ղանիելյան Ֆ.Դ., Ռուխկյան Ռ.Դ., Յավրույան Է.Գ.* Կենդանաբանություն: Կենդանիներ (դասագիրք հանրակրթական դպրոցի 7-րդ դաս. համար), Երևան, 2000:
14. Ռուս-հայերեն բառարան (չորս հատորով), Երևան, 1954-1956:
15. Животный мир Белоруссии. Рыбы. Энциклопедический справочник, Минск, 1989.
16. *Наумов С.П.* Зоология позвоночных, М., 1973.
17. *Степанян Л.С.* Конспект орнитологической фауны СССР, М., 1990.

Поступила 12.1.2003

Ավանդադրված հոդվածների թեֆերատներ
Рефераты депонированных статей
Abstracts of deponated articles

Биолог. журн. Армении, 1-2 (55), 2003

УДК 577.15.591.8

**АКТИВНОСТЬ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ У
СТЕПНОЙ ВЕШЕНКИ *PLEUROTUS ERYNGII* / Папоян М.Р.,
Оганесян С.П. - Ереванский государственный университет - Ереван,
2003 - 5с. - Библиогр. 13 назв.- Рус. Деп. N 67 - БЖА 2003**

Большой интерес к изучению протеолитической системы базидиомицетов связан с возможностью использования культур этих грибов в качестве продуцента пептидаз, способных расщеплять фибрин и тромбы крови, а также белковые гидролизаты для использования при парентеральном питании. Кроме того, поскольку *Pleurotus eryngii* растет на корнях *Apiaceae* (*Ferula*, *Eryngium*) и потому содержит набор ферментов, участвующих в разрушении растительных клеток, актуален также поиск в этих грибах гидролаз для получения глюкозы, фруктозы, галактозы из дешевых в экономическом отношении продуктов (целлюлоза, опилки, кукурузные початки, солома).

Исследование динамики усвоения сахара и накопления сырой биомассы в среде роста *P. eryngii*, содержащей пивное сусло, показало, что у штамма *P. eryngii MS-27* в течение 25 дней роста интенсивно усваивается 50% первоначального количества сахара и накапливается 21,45г сырой биомассы. У *P. eryngii P-6-III* усвоение сахара до 20-го дня протекает медленнее, после чего оно идет интенсивнее, а сырая биомасса составляет 11 г, т.е. в 2 раза меньше.

Определение амилазной активности в бесклеточном экстракте *P. eryngii* показало, что у *P. eryngii P-6-III* расщепление пшеничного крахмала в два раза (Асф -2,4) превышает таковое у *P. eryngii MS-27* (Асф - 1,4). Сравнение амилазной активности и усвоения сахара в ходе роста указанных штаммов показало, что хотя *P. eryngii P-6-III* медленнее усваивает сахар, тем не менее обладает более высокой амилазной активностью, чем *P. eryngii MS-27*.

Установлено, что по сравнению с *P. eryngii P-6-III*, *P. eryngii MS-27* обладает более высокой β -N-ацетил-D-глюкозаминидазной (19,4 мкмоль нитрофенола на г биомассы) и β -галактозидазной (12,9 мкмоль) активностями.

Так как дереворазрушающие грибы способны образовать перекись водорода, была определена также каталазная активность вышеуказанных штаммов. Оказалось, что по каталазной активности *P. eryngii P-6-III* (67 мкмоль H_2O_2 на г биомассы) уступает *P. eryngii MS-27* (172 мкмоль H_2O_2 на г массы).

Таким образом, степную вешенку *P. eryngii* можно использовать в качестве продуцентов протеолитических ферментов.

Հաստատվել է, որ *Pleurotus eryngii* շտամներից *P.eryngii* P-6-III օժտված է բարձր ամիլազային ակտիվությամբ համեմատած *P.eryngii* MS-27-ի հետ: Վերջինս ցուցաբերել է բարձր β -N-ացետիլ-D-գլյուկոզամինիդազային, β -գալակտոզիդազային և կատալազային ակտիվություններ:

It has been proved, that from strains *Pleurotus eryngii* the culture *P.eryngii* P-6-III has the high amylase activity in comparison with *P.eryngii* MS-27. Last showed the high β -N-acetyl-D-glucosaminidase, β -galactosidase and catalase activities.

Биол. журн. Армении, 1-2 (55), 2003

УДК 577.1.05

ЧАСТИЧНАЯ ОЧИСТКА ГЛУТАМИНАЗЫ МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ ФРАКЦИИ ИНФУЗОРИЙ *PARAMECIUM MULTIMICRONUCLEATUM* МЕТОДОМ ИОНООБМЕННОЙ ХРОМАТОГРАФИИ И НЕКОТОРЫЕ КИНЕТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФЕРМЕНТА / Тамразян А.А., Карапетян С.А., Давтян М.А. - Ереванский государственный университет - Ереван, 2003 - 9с - Библиогр. 27 назв. - Арм. - Деп. N 68 - БЖА 2003

Методом ионообменной хроматографии частично очищена глутаминаза митохондриальной фракции инфузорий *Paramecium multimicronucleatum*. Выявлено, что 80% общей глутаминазной активности инфузорий сосредоточено в митохондриях и представлено двумя изоферментами. Общая активность глутаминазы I составляет $45,26 \pm 1,51$ мкМ аммиака (удельная активность - $22,86 \pm 1,12$ мкМ аммиак/бел.). Общая активность глутаминазы II - $13,61 \pm 1,02$ мкМ аммиака (удельная активность - $17,01 \pm 1,08$ мкМ аммиак/бел.). Активность глутаминазы I составляет 75% от общей активности митохондриальной глутаминазы. Степень очистки фермента - 26. Выход очищенного фермента - 72%. Константа Михаелиса-Ментен (Km) глутаминазы I по глутамину - $4,3 \times 10^{-4}$ М, а глутаминазы II - $5,5 \times 10^{-4}$ М. Константа ингибиции (Ki) для глутаминовой кислоты у глутаминазы I составляет $1,5 \times 10^{-5}$ М, а у глутаминазы II - $2,5 \times 10^{-6}$ М.

Իոնափոխանակային քրոմատոգրաֆիայի մեթոդով մասնակի մաքրվել է *Paramecium multimicronucleatum* ինֆուզորիաների միտոքոնդրիումային ֆրակցիայի գլուտամինազան: Պարզվել է, որ ինֆուզորիաների գլուտամինազային ընդհանուր ակտիվության 80%-ը կուտակված է միտոքոնդրիումներում, որտեղ գլուտամինազան ներկայացված է երկու իզոֆերմենտների տեսքով: Գլուտամինազա I-ի ընդհանուր ակտիվությունը նմուշում կազմում է $45,26 \pm 1,51$ մկՄ ամոնիակ (տեսակարար ակտիվությունը $22,86 \pm 1,12$ մկՄ ամոնիակ/սպ. է): Գլուտամինազա II-ի ընդհանուր ակտիվությունը նմուշում $13,61 \pm 1,02$ մկՄ ամոնիակ է (տեսակարար ակտիվությունը $17,01 \pm 1,08$ մկՄ ամոնիակ/սպ.): Գլուտամինազա I-ի ակտիվությունը կազմում է միտոքոնդրիումային գլուտամինազայի ընդհանուր ակտիվության 75%-ը: Ֆերմենտը մաքրվել է 26 անգամ: Մաքրված ֆերմենտի ընդհանուր ելքը կազմել է 72%: Միխաելիս-Մենտենի հաստատունի (Km) արժեքը գլուտամինի նկատմամբ գլուտամինազա I-ի համար $4,3 \times 10^{-4}$ Մ է, իսկ գլուտամինազա II-ի համար $5,5 \times 10^{-4}$ Մ: Ինհիբիցայի հաստատունի արժեքը (Ki) գլուտամինաթթվի նկատմամբ գլուտամինազա I-ի համար կազմում է $1,5 \times 10^{-5}$ Մ, իսկ գլուտամինազա II-ի համար $2,5 \times 10^{-6}$ Մ:

Таким образом, степную вешенку *P. eryngii* можно использовать в качестве продуцентов протеолитических ферментов.

Հաստատվել է, որ *Pleurotus eryngii* շտամներից *P.eryngii* P-6-III օժտված է բարձր ամիլազային ակտիվությամբ համեմատած *P.eryngii* MS-27-ի հետ: Վերջինս ցուցաբերել է բարձր β -N-ացետիլ-D-գլյուկոզամինիդազային, β -գալակտոզիդազային և կատալազային ակտիվություններ:

It has been proved, that from strains *Pleurotus eryngii* the culture *P.eryngii* P-6-III has the high amylase activity in comparison with *P.eryngii* MS-27. Last showed the high β -N-acetyl-D-glucosaminidase, β -galactosidase and catalase activities.

Биол. журн. Армении, 1-2 (55), 2003

УДК 577.1.05

ЧАСТИЧНАЯ ОЧИСТКА ГЛУТАМИНАЗЫ МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ ФРАКЦИИ ИНФУЗОРИЙ *PARAMECIUM MULTIMICRONUCLEATUM* МЕТОДОМ ИОНООБМЕННОЙ ХРОМАТОГРАФИИ И НЕКОТОРЫЕ КИНЕТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФЕРМЕНТА / Тамразян А.А., Карапетян С.А., Давтян М.А. - Ереванский государственный университет - Ереван, 2003 - 9с - Библиогр. 27 назв. - Арм. - Деп. N 68 - БЖА 2003

Методом ионообменной хроматографии частично очищена глутаминаза митохондриальной фракции инфузорий *Paramecium multimicronucleatum*. Выявлено, что 80% общей глутаминазной активности инфузорий сосредоточено в митохондриях и представлено двумя изоферментами. Общая активность глутаминазы I составляет $45,26 \pm 1,51$ мкМ аммиака (удельная активность - $22,86 \pm 1,12$ мкМ аммиак/бел.). Общая активность глутаминазы II - $13,61 \pm 1,02$ мкМ аммиака (удельная активность - $17,01 \pm 1,08$ мкМ аммиак/бел.). Активность глутаминазы I составляет 75% от общей активности митохондриальной глутаминазы. Степень очистки фермента - 26. Выход очищенного фермента - 72%. Константа Михаелиса-Ментен (Km) глутаминазы I по глутамину - $4,3 \times 10^{-4}$ М, а глутаминазы II - $5,5 \times 10^{-4}$ М. Константа ингибиции (Ki) для глутаминовой кислоты у глутаминазы I составляет $1,5 \times 10^{-5}$ М, а у глутаминазы II - $2,5 \times 10^{-6}$ М.

Իոնափոխանակային քրոմատոգրաֆիայի մեթոդով մասնակի մաքրվել է *Paramecium multimicronucleatum* ինֆուզորիաների միտոքոնդրիումային ֆրակցիայի գլուտամինազան: Պարզվել է, որ ինֆուզորիաների գլուտամինազային ընդհանուր ակտիվության 80%-ը կուտակված է միտոքոնդրիումներում, որտեղ գլուտամինազան ներկայացված է երկու իզոֆերմենտների տեսքով: Գլուտամինազա I-ի ընդհանուր ակտիվությունը նմուշում կազմում է $45,26 \pm 1,51$ մկՄ ամոնիակ (տեսակարար ակտիվությունը $22,86 \pm 1,12$ մկՄ ամոնիակ/սպ. է): Գլուտամինազա II-ի ընդհանուր ակտիվությունը նմուշում $13,61 \pm 1,02$ մկՄ ամոնիակ է (տեսակարար ակտիվությունը $17,01 \pm 1,08$ մկՄ ամոնիակ/սպ.): Գլուտամինազա I-ի ակտիվությունը կազմում է միտոքոնդրիումային գլուտամինազայի ընդհանուր ակտիվության 75%-ը: Ֆերմենտը մաքրվել է 26 անգամ: Մաքրված ֆերմենտի ընդհանուր ելքը կազմել է 72%: Միխաելիս-Մենտենի հաստատունի (Km) արժեքը գլուտամինի նկատմամբ գլուտամինազա I-ի համար $4,3 \times 10^{-4}$ Մ է, իսկ գլուտամինազա II-ի համար $5,5 \times 10^{-4}$ Մ: Ինհիբիցայի հաստատունի արժեքը (Ki) գլուտամինաթթվի նկատմամբ գլուտամինազա I-ի համար կազմում է $1,5 \times 10^{-5}$ Մ, իսկ գլուտամինազա II-ի համար $2,5 \times 10^{-6}$ Մ:

The mitochondrial glutaminase of *Paramecium multimicronucleatum* have been partial purified by the method of the ionochange chromatography. It has been shown, that the 80% of total glutaminase activity of *P. multimicronucleatum* located in the mitochondria of the cells. Two isoenzymes of the glutaminase have been revealed in the mitochondria of *P. multimicronucleatum*. The total activity of glutaminase I has been $45,26 \pm 1,51$ mM ammonium (specific activity - $22,86 \pm 1,12$ mM ammonium/prot.). The total activity of glutaminase II - $13,61 \pm 1,02$ mM ammonium (specific activity - $17,01 \pm 1,08$ mM ammonium/prot.). The activity of the glutaminase I makes about 75% of total glutaminase activity of mitochondria. The degree of enzyme purification have been 26 (72%). Km for glutamine of the glutaminase I have been $4,3 \times 10^{-4}$ M, for glutaminase II - $5,5 \times 10^{-4}$ M. Ki for glutamic acid of glutaminase I - $1,5 \times 10^{-5}$ M, for glutaminase II - $2,5 \times 10^{-6}$ M.

Биолог. журн. Армении, 1-2 (55), 2003

УДК 577.1:575.24

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ МУТАГЕНОВ НА СОЛЕРАСТВОРИМЫЕ БЕЛКИ СЕМЯН ФАСОЛИ / Варданян Дж.А., Варданян К.А., Давтян М.А. - Ереванский государственный университет - Ереван, 2003 - 5с. - Библиогр. 5 назв. - Рус. - Деп. N 69 - БЖА 2003

Метод экспериментального мутагенеза позволяет получать разнообразные мутанты. Особый практический интерес представляют те мутанты, у которых высокое содержание белков сочетается с рядом хозяйственно полезных признаков.

Исследовались суммарные солерастворимые белки мутанта и исходных семян фасоли сорта Армянская красная методом гельфильтрации на сефадексе G-100 и ионообменной хроматографии на ДЭАЭ и КМ целлюлозе.

При гельфильтрации солерастворимых экстрактов семян фасоли получено 2 белковых пика. При сравнении белковых пиков исходной формы фасоли и мутанта 26 заметно, что у исходной формы выше пик, соответствующий высокомолекулярным белкам, тогда как у мутанта 26 пик, соответствующий низкомолекулярным белкам, почти в 5 раз превосходит таковой исходной формы.

После гельфильтрации объединенные пики белковых фракций исходной формы и мутанта 26 подвергали ионообменной хроматографии на ДЭАЭ и КМ целлюлозе. На ДЭАЭ целлюлозе получено 8 фракций у исходной формы и 7 - у мутанта.

Количество белковой фракции мутанта 26, элюируемой 0,2 M NaCl, в 19 раз превосходит уровень соответствующей фракции исходной формы, а элюируемой 0,35 M NaCl - в 2 раза.

В случае ионообменной хроматографии на КМ целлюлозе получено по 7 белковых фракций. Однако у мутанта 26 белковая фракция, элюируемая 0,1 M NaCl, по количеству почти в 5 раз превосходит соответствующую фракцию исходной формы фасоли.

Можно заключить, что по сравнению с исходной формой фасоли сорта Армянская красная в белках семян мутанта 26, индуцированного

ЭТИЛЕНИМИНОМ, ПРОИЗОШЛИ ГЛУБОКИЕ КАЧЕСТВЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ.

Չեւֆիլտրացիայի և իոնափոխանակային քրոմատոգրաֆիայի մեթոդով լոբու ելակետային և էթիլենիմինով ինդուկցված մուտանտ սերմերի գումարային ադալուծելի սպիտակուցների ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ լոբու մուտանտ սերմերի սպիտակուցներում տեղի են ունենում որակական և քանակական խորը փոփոխություններ:

The examination of sum total of salt-soluble proteins of initial and ethylenimin inducible mutant seeds of bean has shown that quantitative and qualitative changes take place in the bean mutant seeds proteins.

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Օրիգինալ հոդվածներ

Ջաբարյան Ա.Ե., Մյվազյան Ն.Մ., Ջաբարյան Ն.Ա. Ողնաշարավորների հյուսվածքների թաղանթային կառույցների ՈՒՄ-ճառագայթման ազդեցությամբ քիմյունիստենցենցիայի ուսումնասիրությունը 3

Ներսեսյան Լ.Է., Ղարիբյան Ջ.Վ., Դանիելյան Ի.Ա., Սիարոնյան Ա.Ա., Ստեփանյան Չ.Ս., Ղարիբջանյան Բ.Տ. Ուռուցքային բջիջների ԴՆԹ-ի կառուցվածքային փոփոխությունները համալիր բուժման ժամանակ 7

Սիսակյան Ա.Ա., Բաղդյան Ա.Ս., Սանուչարյան Դ.Շ., Սիմոնյան Լ.Ն., Ղարիբյան Ն.Գ. Գլխարկավոր սնկերի *Lentinula edodes* և *Hypoholoma fasciculare* միցելիումի հակապրոտոզոային ակտիվությունը 12

Ղավթյան Տ.Կ. Աղրիամիցինի և փոփոխական մետաղների իոնների հետ նրա կոմպլեքսների հակամանրէային և ինունամոդուլյատոր ակտիվությունը կուլտուրայում 18

Խվիթիխ Ն.Գ., Խեչինաշվիլի Գ.Ն. Թոքախտի ժամանակ արյան կարմիր ձևավոր տարրերի առանձնահատկությունները 26

Պողոսյան Լ.Չ., Չակոբյան ժ.Ի. Պուրինուկլեոզիդֆոսֆորիլազի աֆինային մաքրումը թոքերի ու երիկամների նորմալ և ուռուցքային հյուսվածքներից 29

Չեքիմյան Ա.Ա., Խաչվանքյան Դ.Կ., Մարտիրոսյան Լ.Վ., Օրբելյան Գ.Ա., Պողոսյան Բ.Է., Չարությունյան Կողակ Բ.Ա. Կատոլի կողմնային ծնկային մարմնի բջիջների օրիենտացիոն զգայունությունը 33

Օրմանյան ժ.Խ., Թաղևոսյան Պ.Ե., Կինոսյան Մ.Չ., Աֆրիկյան Է.Գ. Նոր հեռանկարային բակտերիաների բնութագիրը միջատասպան պատրաստուկների համար 38

Նիկողոսյան Վ.Գ., Բաղդասարյան Ի.Բ. Թիթեոնածաղկավոր բույսերի արմատային զոնայում ոչ սիմբիոտիկ ազոտֆիքսատորների տարածվածությունը 45

Չակոբյան Լ.Չ., Չարյան Լ.Ս., Ղաղիվանյան Չ.Ա., Մարտիրոսյան Ա.Չ., Մնջոյան Ս.Լ. Ջերմային ռեժիմի ազդեցությունը *Lactobacillus acidophilus* «Նարինե» ի շտամի թթուարտադրության, լորձառաջացման և կենսունակության վրա 50

Շիրվանյան Ա.Յու., Ղազարյան Պ.Ա., Ղազարյան Վ.Վ. Լիպիդների փոխանակության որոշ ցուցանիշների դերը կովերի լեյկոզի ախտածնության մեջ 57

Բաբախանյան Ա.Ա., Աստվածատրյան Ն.Ջ., Չովհաննիսյան Լ.Է. Չիդրոպոնիկական ֆիտոտեխնոլոգիայի հնարավորությունները 61

Գրիգորյան Ս.Լ., Չովհաննիսյան Մ.Չ., Վարդանյան Ա.Ա. Որոճողների խշխշան պալարի նկատմամբ վակցինայի ստացումը տեղական շտամից և նրա ինունածնության որոշումը 68

Պիպոյան Ա.Խ., Գարրիելյան Ի.Գ. Ծածանների նոր տեսակ *Palaeoleuciscus macrocephalus* sp. nov. (Cyprinidae, Pisces) Չյուսիսային Չայաստանի ստորին օլիգոցենից 75

Ուրբենյան Չ.Ռ., Առաքելյան Ա.Ա. Սևանա լճի արծաթափայլ ծածանի (*Carasius auratus Gibelio*) որոշ ցուցանիշների սեզոնային դինամիկան 80

Չակոբյան Կ.Վ., Կարապետյան Ջ.Ա. Նեմատոդների խառը պոպուլյացիայի պաթոգեն ազդեցությունը խաղողի տնկիների վրա 85

Չարությունյան Ո.Գ. Չայաստանի ֆաունայի համար հրաթիթեռանման թեփուկաթևերի (*Lepidoptera, Pyraloidea*) նոր տեսակներ 89

Սկրտչյան Չ.Ս. Սոխի ցողունային նեմատոդի կենսաբանական առանձնահատկությունները 93

Նավասարդյան Ե.Ս., Անանյան Կ.Վ., Սեյիթովա Տ Ս. Lathyrus (Fabaceae): L. hirsutus L. և L. cassius Boiss միանյա տեսակների ինքնահամատեղելիությունը 98

<i>Բաղդասարյան Ն.Ա.</i> Առնետների լյարդում վիտաժեն և անտիօքս ադապտոզենների կարգավորիչ էֆեկտը մետաղապրոտեինների և մալոնային դիալդեհիդի մակարդակի վրա բարձր ֆիզիկական ծանրաբեռնվածության ժամանակ	102
<i>Պետրոսյան Ա.Գ.</i> Երևանի կանաչ տնկարաններում ասեղմատերևավորների աճման և գեներատիվ զարգացման առանձնահատկությունները	106
<i>Նաղաշյան Դ.Զ., Եչերքալով Օ.Կ.</i> Երևանի էրեբունու համայնքի հողի աղտոտվածությունը մակերևների ասկարիդատների ձվերով	112
<i>Դոստոյան Կ.Ա., Բաղդասարով Գ.Ն.</i> «Լոման բրաուն» կրոսի հավերի սննդային ձվերի որակը	115

Հաստոտ հաղորդումներ

<i>Մաթևոսյան Ա.Բ.</i> Երևան քաղաքի միջով հոսող Զրազդան գետի ջրերի աղտոտիչների կլաստոզեն գնահատականը	121
<i>Բաղյան Կ.Ա. Saccharomyces cerevisiae</i> դրոժների կիլեր ակտիվությունը	124
<i>Փանոսյան Դ.Դ., Թոգլալարյան Պ.Վ., Գասպարյան Ա.Վ.</i> էքստրենֆիլ բացիլները որպես ցիլոկոդեքստրին գլյուկանոտրանսֆերազայի և β-գալակտոզիդազայի ակտիվ արտադրիչներ	127
<i>Նավասարդյան Լ.Դ. Candida guilliermondii</i> դրոժների հիստոնների լուսածորիչ և էլեկտրաֆորետիկ ցուցանիշների հետազոտությունը	131
<i>Գաբրիելյան Տ.Զ., Գրիգորյան Ա.Լ.</i> Կիրուսային արյունահոսային հիվանդության և պաստերելլոզի դեմ իմունացված ճագարների շիճուկաբանական հետազոտությունը .	134
<i>Կակոսյան Ա.Է., Դարությունյան Ա.Ֆ., Պողոսյան Ա.Ա.</i> Սպիրտայնության և ծծմբի անհիդրիդի ազդեցությունը սեղանի կարմիր գինեմյուսերի խմժորակաթնաթթվային խմորման ընթացքի վրա	137
<i>Ղալաշյան Ա.Վ., Աբրահամյան Ա.Շ., Մնացականյան Գ.Ա., Դովհաննիսյան Ա.Ի., Դարությունյան Ա.Ա., Ղարաբոյունյան Կ.Գ.</i> Արյան էրիթրոցիտների թաղանթային սպիտակուցների լուծազատելիության փոփոխությունները սրտի անբավարարության ժամանակ	141
<i>Ղազարյան Ա.Պ.</i> Ֆոսֆատիդոգենեզի առաջնային փուլերի ֆերմենտային համակարգերի ակտիվությունը ճառագայթման ժամանակ և հիպոթալամուսի PRP, պոլիպեպտիդի օգտագործումից հետո	144
<i>Անտոնյան Ա.Շ., Դարությունյան Ռ.Ա., Քոչարյան Ռ.Գ.</i> Ոչխարների ջերմակայունության հատկությունները կախված բարձրագույն նյարդային գործունեության տեսակից	148
<i>Մելիքյան Կ.Ա.</i> Փոքր սպիտակաթև սուզակի բնադրման և թվաքանակը կենսակերպը	151
<i>Մելիքյան Կ.Ա.</i> Արարատյան հարթավայրի լճակային ձկնաբուծական տնտեսությունների պայմաններում սևավիզ սուզակի սնունդը	154
<i>Գևորգյան Ա.Կ.</i> Հայաստանի մեղրերի հիգիենիկ նկարագրությունները	156
<i>Ոսկանյան Կ.Ե., Մանուկյան Կ.Ա., Դարությունյան Ա.Ա.</i> Ջրվեժի անտոնապարկի բուսական ռեսուրսները	160
<i>Դոստոյան Կ.Ա., Բաղդասարով Գ.Ն.</i> «Լոման բրաուն» կրոսի հավերի մթերատվությունը Հայաստանի Կոտայքի մարզի պայմաններում	162

Բանավեճ, մատենագրություն

<i>Վահրադյան Դ.Գ., Վահրադյան Վ.Գ.</i> Սողելավորման պրոցեսների ըմբռնման նոր մոտեցում	166
<i>Սաղաթելյան Ա.Կ., Թաղևոսյան Տ.Լ.</i> "Biosphere reserve" տերմին-հասկացության և դրա ռուսերեն և հայերեն տարբերակների համապատասխանելիության վերլուծությունը ..	170
<i>Գրիգորյան Դ.Զ.</i> Ողնաշարավոր կենդանիների հայերեն տաքսոնոմիական անվանումների արդի վիճակի և կենդանաբանական բառարանի ստեղծման անհրաժեշտության մասին	173

Ավանդարդված հոդվածների ռեֆերատներ

Պապոյան Ա.Ռ., Հովհաննիսյան Ա.Պ. Pleurotus eryngii-ի պրոտեոլիտիկ ֆերմենտների ակտիվությունը 177

Թամրազյան Ա.Հ., Վարապետյան Ա.Ա., Դավթյան Ա.Ա. Paramecium multimicronucleatum հնֆուզորիաների բջիջների միտոքոնդրիումային ֆրակցիայի գլյուտամինազայի մասնակի մաքրումը և ֆերմենտի որոշ կինետիկական հատկությունները 178

Վարդանյան Ջ.Հ., Վարդանյան Բ.Հ., Դավթյան Ա.Ա. Զիմիական մուտագենի ազդեցությունը լոբու սերմերի ադալուոնի սպիտակուցների վրա 179

Биолог. журн. Армени, 1-2 (55), 2003

СОДЕРЖАНИЕ

Оригинальные статьи

Закарян А.Е., Айвазян Н.М., Закарян Н.А. Изучение хемилюминесценции мембранных структур тканей позвоночных при действии УФ-излучения 3

Нерсисян Л.Э., Гарибян Д.В., Даниелян И.С., Агаронян А.С., Степанян Г.М., Гарибджанян Б.Т. Структурные изменения в ДНК опухолевых клеток при комплексном лечении 7

Сисакян С.А., Бадалян С.М., Манучарян Д.Ш., Симонян Л.Н., Гарибян Н.Г. Исследование антипротозойной активности мицелия шляпочных грибов Lentinula edodes и Hypholoma fasciculare 12

Давтян Т.К. Антибактериальная и иммуномодулирующая активность адриамицина и его комплексов с ионами переходных металлов в культуре 18

Хвития Н.Г., Хечинашвили Г.Н. Особенности красных форменных элементов крови при туберкулезе 26

Погосян Л.Г., Акопян Ж.И. Аффинная очистка пуриннуклеозидфосфорилазы из опухолевых и нормальных тканей легких и почек 29

Экимян А.А., Хачванкян Д.К., Мартиросян Л.В., Орбелян Г.А., Погосян К.Э., Арутюнян-Козак Б.А. Ориентационная чувствительность нейронов латерального коленчатого тела кошки 33

Орманян Ж.Х., Татевосян П.Е., Киносян М.А., Африкян Э.К. Характеристика новых перспективных бактерий для инсектицидных препаратов 38

Никогосян В.Г., Багдасарян И.Б. Распространенность несимбиотических азотфиксаторов в корневой зоне бобовых растений 45

Акопян Л.Г., Чарян Л.М., Дадиванян О.А., Мартиросян А.О., Мнджоян М.Л. Влияние температурных режимов культивирования на кислотообразование, слизеобразование и выживаемость Lactobacillus acidophilus "Наринэ" 50

Ширванян А.Ю., Казарян П.А., Казарян В.В. Роль некоторых показателей липидного обмена при патогенезе лейкоза у коров 57

Бабаханян М.А., Аствацатрян Н.З., Оганесян Л.Э. Возможности гидропонической фитотехнологии 61

Григорян С.Л., Оганесян М.А., Варданян А.А. Получение вакцины против эмфизематозного карбункула жвачных из местного штамма и определение ее иммуногенности 68

Пипоян С.Х., Габриелян И.Г. Новый вид карповых Palaeoleuciscus macrocephalus sp. nov. (Cyprinidae, Pisces) из нижнего олигоцена Северной Армении 75

Рубенян А.Р., Аракелян А.А. Сезонная динамика некоторых показателей серебряного карася (Carassius auratus Gibelio) оз. Севан 80

Акопян К.В., Карапетян Дж.А. Патогенное действие смешанных популяций нематод на саженцы винограда	85
Арутюнян Р.Г. Новые виды огневкообразных чешуекрылых (<i>Lepidoptera</i> , <i>Pyraloidea</i>) для фауны Армении	89
Мкртчян Р.С. Биологические особенности луковой стеблевой нематоды	93
Навасардян Е.М., Ананян К.В., Меликова Т.С. Самосовместимость однолетних видов рода <i>Lathyrus</i> (<i>Fabaceae</i>): <i>L. hirsutus</i> L. и <i>L. cassius</i> Boiss	98
Багдасарян Н.А. Регулирующий эффект адаптогенов витажен и антиокс на уровни металлопротеинов и малонового диальдегида в печени крыс при повышенной физической нагрузке	102
Петросян А.Г. Особенности роста и генеративного развития хвойных в зеленых насаждениях Еревана	106
Нагашян О.З., Щербаков О.В. Загрязненность почвы Эребунийской префектуры Еревана яйцами аскаридат плотоядных	112
Достурян В.С., Багдасаров Г.Н. Качество пищевых яиц кур кросса "Ломанн браун" ..	115

Краткие сообщения

Матевосян М.Б. Кластогенная оценка загрязнителей вод р. Раздан в пределах Еревана	121
Багиян В.А. Киллер активность дрожжей <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	124
Паносян О.А., Тозалакян П.В., Гаспарян А.В. Экстремофильные формы бацилл как активные продуценты циклодекстрина глюканотрансферазы и β -галактозидазы	127
Навасардян Л.А. Исследование флюоресцентных и электрофоретических параметров гистонов дрожжей <i>Candida guilliermondii</i>	131
Габриелян Т.Э., Григорян С.Л. Серологическое исследование кроликов иммунизированных против вирусной геморрагической болезни и пастереллеза ...	134
Какосян А.Э., Арутюнян А.Ф., Погосян А.С. Зависимость яблочно-молочного брожения от спиртозности и содержания сернистого ангидрида в красных столовых виноматериалах	137
Калачян А.В., Абрамян А.Ш., Мнацаканян Г.А., Оганисян А.И., Арутюнян А.А., Карагезян К.Г. Изменения экстрагируемости белков мембран эритроцитов крови при сердечной недостаточности	141
Казарян А.П. Активность ферментных систем начальных этапов фосфатидогенеза при облучении и после применения гипоталамического полипептида PRP ₁	144
Антонян А.Ш., Арутюнян Р.А., Кочарян Р.Г. Особенности теплоустойчивости овец в зависимости от типа высшей нервной деятельности	148
Меликян К.А. Экология гнездования и численность белокрылой малой поганки	151
Меликян К.А. Питание черношейной поганки в условиях рыбоводных прудов Арагатской равнины	154
Геворкян А.К. Гигиенические характеристики медов Армении	156
Восканян В.Е. Растительные ресурсы Джрвежского лесопарка	160
Достурян В.С., Багдасаров Г.Н. Продуктивность кур кросса "Ломанн браун" в условиях Котайкского района Армении	162

Дискуссии, библиография

Ваградян А.Г., Ваградян В.Г. Новый подход к пониманию процессов моделирования	166
Сагателян А.К., Тадевосян Т.Л. Анализ адекватности термина-понятия "Biosphere reserve" и его русских и армянских аналогов	170

Григорян А.Дж. О современном состоянии таксономических названий позвоночных животных в армянском языке и необходимости создания зоологического словаря	173
--	-----

Рефераты депонированных статей

Папоян М.Р., Оганесян С.П. Активность протеолитических ферментов у степной вешенки <i>Pleurotus eryngii</i>	177
Тамразян А.А., Карапетян С.А., Давтян М.А. Частичная очистка глутаминазы митохондриальной фракции инфузорий <i>Paramecium multimicronucleatum</i> методом ионообменной хроматографии и некоторые кинетические свойства фермента	178
Варданян Дж.А., Варданян К.А., Давтян М.А. Влияние химических мутагенов на солерастворимые белки семян фасоли	179

Biolog. J. Armenia, 1-2 (55), 2003

CONTENTS

Original articles

Zakharian A.E., Ayvazian N.M., Zakharian N.A. Study of chemiluminescence in membrane structures of vertebrate tissues under influence of UV-radiation	3
Nersesyan L.E., Garibyan J.V., Danielyan I.S., Aharonyan A.S., Stepanyan H.M., Garibjanyan B.T. The structural changes of tumor DNA under the complex treatment ...	7
Sisakyan S.A., Badalyan S.M., Manucharyan D.Sh., Simonyan L.N., Garibyan N.G. Study of antiprotozoan activity of mycelium of <i>Lentinula edodes</i> and <i>Hypholoma fasciculare</i> mushrooms	12
Davtyan T.K. Antibacterial and immunomodulatory activity of adriamycin and its complexes with transitor metal ions <i>in vitro</i>	18
Khvitia N.G., Khechinashvili G.N. Peculiarities of the red blood cells in tuberculosis	26
Pogosyan L.G., Akopian J.I. Affinity purification of purin nucleoside phosphorylase from kidney and lung normal and tumour tissues	29
Hekimian A.A., Khachvankian D.K., Martirosian L.V., Orbelian G.A., Pogolian K.E., Harutiunian-Kozak B.A. Orientation sensitivity of cat's lateral geniculate neurons	33
Ormanyan J.Kh., Tatevosyan P.E., Kinosyan M.H., Afrikian E.G. Characteristics of new perspective bacteria for production of insecticides	38
Nikoghosian V.G., Bagdasarian I.B. Distribution of the nonsymbiotic nitrogen-fixers in the root zone of leguminous plants	45
Akopyan L.H., Charyan L.M., Dadivanyan H.A., Martirosyan A.H., Mnjoyan M.L. Influence of temperature on production of acid, mucus and viability of <i>Lactobacillus acidophilus</i> "Narine"	50
Shirvanyan A.Yu., Kazaryan P.A., Kazaryan V.V. The role of some indices of lipid metabolism at pathogenesis of cows leucosis	57
Babakhanyan M.A., Astvatsatryan N.Z., Hovhannisyanyan L.E. Possibilities of hydroponic phytotechnology	61
Grigoryan S.L., Hovhannisyanyan M.A., Vardanyan A.A. Separation of vaccine against blackleg of ruminants from local culture and determination of its immunogenicity	68
Pipoyan S.Kh., Gabrielyan I.G. New species of carp <i>Palaeoleuciscus macrocephalus</i> sp. nov. (Cyprinidae, Pisces) from Northern Armenia's lower oligocene	75

<i>Rubenyan H.R., Arakelyan A.A.</i> Dynamics some parameters of <i>Carasius auratus Gibelio</i> in lake Sevan-by seasons	80
<i>Hakobian K.V., Karapetian J.A.</i> Pathogenetic action of mixed populations of nematodes on grape	85
<i>Harutiunian R.G.</i> New species of pyralid-moths (<i>Lepidoptera, Pyraloidea</i>) for the fauna of Armenia	89
<i>Mkrtchyan H.S.</i> The biological peculiarities of bulbous caulescent nematodes	93
<i>Navasardyan E.M., Ananyan K.V., Melikova T.S.</i> The self-compatibility of annual species of <i>Lathyrus (Fabaceae): L. hirsutus L. and L. cassius Boiss</i>	98
<i>Baghdasaryan N.A.</i> Regulating effect of adaptogens vitajen and antiox on metaloproteins and malone dialdehyde's level in rat liver under the physical loading	102
<i>Petrosjan A.G.</i> Growth peculiarities and generative development of conifers in green plantations of Yerevan	106
<i>Naghashyan H.Z., Shcherbakov O.V.</i> Soil pollution in Erebuni prefecture of Yerevan by carnivorous ascarids eggs	112
<i>Dosturyan V.S., Baghdasarov G.N.</i> The nutritive egg quality of the Lohmann brown cross hen	115

Short communications

<i>Matevosyan M.B.</i> Clastogenic assessment of water in Hrazdan river within Yerevan city	121
<i>Bagiyan V.A.</i> The killer activity of yeast <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	124
<i>Panosyan H.H., Tozalakyan P.V., Gasparyan A.V.</i> Extremophilic bacilli as active producers of cyclodextrin glucanotransferase and β -galactosidase	127
<i>Navasardyan L.H.</i> Study of fluorescent and electrophoretic parameters of histones of <i>Candida guilliermondii</i>	131
<i>Gabrielyan T.Z., Grigoryan S.L.</i> Serological researches of rabbits immunized against viral hemorrhagic disease and pasteurellosis	134
<i>Kakosyan A.E., Harutyunyan A.F., Pogosyan A.S.</i> Dependence of malolactic fermentation from spirituus and contents of sulphurous anhydride in some red winematerials	137
<i>Kalachian H.V., Abramyan A. Sh., Mnatsakanyan G.A., Oganisyan A.I., Arutunyan A.A., Karageuzyan K.G.</i> Changes in extraction of erythrocyte membrane proteins of blood at heart failure	141
<i>Kazaryan A.P.</i> Activity of enzyme systems at the initial stages of phosphatidogenesis under irradiation and after application of PRP ₁ hypothalamic polypeptide	144
<i>Antonyan A.Sh., Harutyunyan R.A., Kocharyan R.G.</i> Heat-resistant peculiarities of sheep in dependence of higher nervous activity type	148
<i>Melikyan K.A.</i> Breeding ecology and abundance of little grebe	151
<i>Melikyan K.A.</i> Food habits of black-necked grebe under conditions of the fish-farming ponds of Ararat plane	154
<i>Gevorkyan H.K.</i> Hygienic characteristics of Armenian honeys	156
<i>Voskanyan V.E.</i> Plant resources of Jrvezh forest-park	160
<i>Dosturyan V.S., Baghdasarov G.H.</i> Productivity of hens of the Lohmann brown cross under the conditions of the Kotayk region of Armenia	162

Discussions, bibliography

<i>Vahradyan H.G., Vahradyan V.G.</i> A new approach to understanding of the modelling processes	166
<i>Saghatelyan A.K., Tadevosyan T.L.</i> The analysis of the adequate term-concept	

"Biosphere reserve" and its Russian and Armenian analogues	170
Grigoryan H.G. The contemporary state of taxonomic names of vertebrates in the Armenian language and the necessity of creation of zoological dictionary	173

Abstracts of deponated articles

Papoyan M.R., Hovhannisyan S.P. Activity of proteolytic enzymes at <i>Pleurotus eryngii</i>	177
Tamrazyan A.H., Karapetyan S.A., Davtyan M.A. Partial purification of mitochondrial glutaminase of <i>Paramecium multimicronucleatum</i> by the method of the ionexchange chromatography: some kinetic properties of the enzyme	178
Vardanian J.A., Vardanian K.A., Davtyan M.A. The influence of chemical mutagene on the salt-soluble proteins of the bean seeds	179