

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
Ж У Р Н А Л
АРМЕНИИ

Издаётся с 1946 года

Айսցանի քеңсабаппакан анде:

выходит 12 раз в год

на армянском и русском языках

Խմբագրական կոլեգիա՝ Ս. Ս. Ավագյան, Վ. Բ. Ավետիսյան, Է. Ի. Աֆրիկյան (գլխավոր օգնական), Հ. Կ. Բաղդասարյան, Ա. Շ. Գալստյան (գլխ. խմբագրի տեղակալ), Ժ. Ի. Հովհորյան, Ն. Ս. Հաբուսյան (պատ. քարտ. գործ), Վ. Հ. Կաղարյան, Ս. Հ. Սոփորյան:

Խմբագրական խոսնուկ՝ Ն. Դ. Արամթովսկի, Վ. Շ. Աղաբաբյան, Հ. Ս. Ավետիսյան, Է. Ի. Աֆրիկյան (խորհրդի նախագահ), Գ. Ն. Քարամյան, Ա. Է. Քաղարյան, Պ. Ա. Խոսրոդյան, Ս. Կ. Կոստանյան, Ս. Գ. Հովհաննիսյան, Է. Է. Հովսեփյան, Է. Ս. Դավթարյան, Ա. Ա. Թաթևյան, Մ. Խ. Չալախյան, Ս. Հ. Պողոսյան, Ս. Ե. Տեր-Մկրտչյան:

Редакционная коллегия: Н. М. Аракян, В. Е. Аветисян, А. И. Африкян, Э. К. Арутюнян (ответ. секретарь), Э. К. Африкян (главный редактор), О. Г. Багдасарян, А. Ш. Галстян (зам. главного редактора), И. О. Казарян, С. О. Мовсисян.

Редакционный совет: А. С. Аветисян, В. Ш. Бабабян, Н. Н. Абрамзонский, Э. К. Африкян (през. совета), Л. Н. Бабабян, Л. С. Гамбарян, С. К. Каранетян, А. А. Матевосян, М. Լ. Օսնիսյան, Ս. Լ. Օսնիսյան, Ս. Ա. Սոցոսյան, Ա. Լ. Թախթաճյան, Մ. Ե. Թեր-Մանասյան, Ս. Ա. Խուրշուճյան, Մ. Խ. Չախլաճյան.

Арх. 402

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԻՍԷ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆՐԱԽՈՒ

Հիմնադրվել է 1946 թ.

Հրատարակվում է սուրբկան 12 անգամ

Հասցե XXXVIII, № 6

Երևան

Հունիս, 1985 թ.

ԲՈՎԱՆԿԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Փոքրահամակերպ

Գործադիր Պ., Ուրախով Վ. Ի., Սահախյան Վ. Ա., Ալիխանյան Ս. Ի. , Տեղի լայն	
սպիտակաթուղի երբ վերադարձվել էր կառուցողներին	421
Զախարյան Ա. Ե., Պողոսյան Գ. Հ., Երկշերտ ֆոսֆորիտների թաղանթների մոդիֆիկացումը	427
Ղազարյան Վ. Հ., Իսախանյան Ս. Ս., Առուստամյան Ա. Վ., Զիտոկիներին ախտի վնասման	432
Ոսկանյան Վ. Ե. Taraxacum stevenii (Spr.) DC կենսաբանական շաղկապան ԱՊՀ	435
Պախարյան Ն. Ի., Խաղողի երբ ցրտադիմացկուն սորտերի չիվերի էկոլոգիան	438
Հովհաննիսյան Ի. Ո., Պաշտպանով Ի. Մ., Ղազարյան Ս. Մ., Վաղարշյան Է. Գ., Արդարյան Ժ. Ա.	439
Մելիքյան Լ. Ս., Երևանի մոդերն (Lacerta strigata Eichw.) հարթավայրային	504
Մանասյան Ս. Ի., Իսախանյան Վ. Մ., Խաղարշյան Լ. Ա., Չյուն դաշտավայրային Microtus	508
Քալաշյան Մ. Ս., Ոսկանյան Ս. Ս., Խաղարշյան Ս. Մ., Խաղարշյան Ս. Մ., Խաղարշյան Ս. Մ., Խաղարշյան Ս. Մ.	512
Մարտիրոսյան Չ. Հ., Սիլվեստրյան Լ. Ս., Միկրոտանոմիների մարդկային էկոլոգիան	518
Մանասյան Լ. Ա., Սահախյան Վ. Ա., Պաշտպանով Ի. Մ., Խաղարշյան Ս. Մ., Խաղարշյան Ս. Մ., Խաղարշյան Ս. Մ.	521
Ռաբինով Է. Յ., Բախարյան Գ. Ս., Որոշ բույսերի միջին և բարձրագույն հատկանիշները	524
Տեղախանյան Ս. Ի., Պաշտպանով Ի. Մ., Խաղարշյան Ս. Մ., Խաղարշյան Ս. Մ., Խաղարշյան Ս. Մ., Խաղարշյան Ս. Մ.	529

Համահուն հաղորդումներ

Կոթողյան Վ. Ա., Ասախանյան Լ. Մ., Ղազարյան Լ. Գ., Քալաշյան Ս. Մ., Խաղարշյան Ս. Մ., Խաղարշյան Ս. Մ.	534
Խաղարշյան Վ. Ս., Հաղարշյան Վ. Մ., Սիլվեստրյան Լ. Ս., Միկրոտանոմիների մարդկային էկոլոգիան	537
Զիվանյան Կ. Ա., Միկրոտանոմիների ախտի վնասման հետազոտությունները	539
Գրիգորյան Վ. Ա., Հաղարշյան Ս. Մ., Խաղարշյան Ս. Մ., Խաղարշյան Ս. Մ., Խաղարշյան Ս. Մ., Խաղարշյան Ս. Մ.	541

Խաչիկյան Լ. Ա., Զիլիեղտրյան Է. Կ. Հանքային պատարտությունների ազդեցությունը քանական խոտ-տարիների ուսել մարդագնացության և ապագա ստանդարտի գոտու հողի մանրա- քանական ուղեորությունների վրա	545
Սափարյան Զ. Ս., Պետրոսյան Կ. Ա. Մեծիկանային ինքնուրույն նյութերի մակարդակի վա- ստման թերեւսներ սեղանային	546
Նավասարդյան Ա. Ա., Ստեփանյան Լ. Ս. Հանքային պատարտությունների վաճառքի իմաստը կենդանիների արյան ցրտակցությունների հետ կանամիջինի միացման առանձնա- նշանակությունները	547

ԼՐԱՍՏՈՒ

Մոսկովյան Կ. Ս. Ստեփանյան Լ. Ս.	549
---	-----

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

Основан в 1946 году

Выходит 12 раз в год

Том XXXVIII, № 6

ЕРЕВАН

Июнь, 1985 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Экспериментальные

Добровольски П., Усеров В. И., Сакалян В. А., <u>Алиханян С. И.</u>	Конструирование новых пекторов с широким спектром хозяев	471
Закарян А. Е., Погосян Г. А.	Модификация бистойных фосфолипидных мембран прополисом	477
Казарян В. О., Даниелян Т. С., Арустиян А. В.	Об активности цитокининов в корнях растений в условиях различной продолжительности дня	482
Восканян В. Е.	К биологии <i>Taxacus sieversii</i> (spr) DC в альпийском и субальпийском поясах Армянской ССР	489
Зохрибян Н. Р.	Динамика эндогенных регуляторов роста в побегах новых сортов винограда в различные периоды покоя	493
Оганесян Р. О., Парпарова Р. М., Казарян Т. М., Вардианян Э. Г., Андриасян Ж. А.	Гидрохимические особенности притоков оз. Севан	499
Мелкумян Л. С.	Адаптация предгорных и горных популяций полосатой ишериши (<i>Lacerta strigata</i> Eichw) к местам обитания	504
Макарян С. Р., Дадикян К. М., Матевосян Л. А.	Гистоструктура надпочечника снежной полочки <i>Microtus arvalis</i> Martens, 1842, в онтогенезе	508
Калашник М. Ю.	Сравнительная анатомия половозрелых органов самца некоторых видов элаток (<i>Colcoptera</i> , <i>Buprestidae</i>)	512
Мартirosyan Дж. А., Меликсетян Н. Б.	О чаркьерном электронномикроскопическом изучении микрососудов	519
Манукян Л. А., Саакян Е. С., Петросян С. Т.	Кровоснабжение синовиальных влагалищ сухожилий мышц грудных конечностей собаки	521
Бабиш Э. Я., Балаганян Д. С.	Биохимические и цитологические особенности регенерирующей печени петухов, содержащихся на рационе с бетаиновой глиной	524
Ервандян С. Г.	Цитогенетическое действие парафина на семена <i>Speris capillaris</i>	529

Краткие сообщения

Котоян В. А., Арикелян Л. М., Казарян Л. Г., Камалян Р. Г.	Влияние аминоспиртов на сдвиги в содержании липидов печени и сыворотки крови при остром алкогольном отравлении	534
Ивашкин В. Т., Арутюнян В. М., Токарев В. Е., Минисян Г. А., Есаян Г. А.	Регуляция литием систем окисления и окислительного фосфорилирования слизистой оболочки желудка	537
Дживанян К. А.	Гистохимическое изучение активности некоторых ферментов в регенерирующей печени домашних кур после одновременной частичной панкреатэктомии	539
Григорян Дж. А.	К изучению фауны дактилогирисов водоемов Армянской ССР	541

A b s t r a c t s

<i>Chachikian L. A., Chilingorlan E. K.</i> Influence of Fertilizers upon the Microbiological Activity of Soils of Native Haylands of Meadow-Steppe Zone	545
<i>Safarian Z. S., Petrosian R. A.</i> Fermentative Destruction of Rubber Material by Thermophile Fungi	546
<i>Navasardian A. A., Stepanian L. A.</i> Peculiarities of Connection of Canamycine with the Blood Proteins of Animals, Immunized by Antiparatiphose Vaccine	547

C h r o n i c s

Sos Isahakovich Alikhanian 	549
---	-----

УДК 575.083.13:576.851.48:577.21

КОНСТРУИРОВАНИЕ НОВЫХ ВЕКТОРОВ С ШИРОКИМ СПЕКТРОМ ХОЗЯЕВ

П. ДОБРОВОЛЬСКИ, В. И. УГАРОВ, В. А. САКАНЯН

С. И. АЛИХАНИЯ

С помощью *in vitro* мутагенеза плазмидной ДНК бисульфитом натрия получен делеционный мутант плазмиды RP4. Мутантная плаزمида рРD6 (8,4 ко) утратила гены *trfB*, *incC*, *incD*, все *kil* и *kor* гены (потеря гена *korB* неопределенна), но сохранила участки *oriV* и *trfA* с прилежащими последовательностями ДНК. Плазмида рРD6 детерминирует устойчивость к тетрациклину, имеет по крайней мере три рестрикционных сайта, пригодных для клонирования ДНК. Мутант рРD6 мобилизуется в гомологичные и гетерологичные грамотрицательные бактерии. Клонированием *Spe*III фрагмента ДНК RP4 по *Bgl*II сайту вектора рРD6 сконструирован другой вектор рРD724, характеризующийся более высокой эффективностью мобилизационного переноса в гомологичные и гетерологичные реципиентные бактерии.

Ключевые слова: вектор, плазмиды с широким спектром хозяев, *in vitro* мутагенез, делеции, мобилизация плазмид.

Возможность клонирования чужеродных генов в иных, чем *Escherichia coli*, микроорганизмах ограничена из-за отсутствия удобных векторов. Это ограничение может быть преодолено использованием векторов, имеющих широкий спектр бактериальных хозяев. Плазмиды RP1 (или RK2) из Р группы несовместимости характеризуется способностью переноситься конъюгацией и наследоваться в неродственных грамотрицательных бактериях [6, 14]. Эта плазмиды имеет уникальные сайты расщепления для рестриктаз, широко используемых в генной инженерии [13]. Однако из-за большого молекулярного веса (56,4 ко) она не находит применения в качестве вектора. Несцепленный характер локализации генов *trfA*, *trfB* и *oriV*, участвующих в репликации плазмидной ДНК [15, 20] и четырех пар генов *kil* и *kor*, влияющих на жизнеспособность клетки-хозяина [9, 18], затрудняет получение низкомолекулярных производных плазмиды RP4. Нами получен небольшой по размеру мутант, который сохраняет характерную для плазмиды RP4 способность к наследованию в гетерологичных грамотрицательных бактериях. Мутантная плазмиды и ее производные могут быть рекомендованы в качестве векторов для молекулярного клонирования ДНК.

Материал и методика. В работе использовали следующие штаммы: *E. coli* K-12 G600 (F^- *thr1 leu36 thi1 lacY1 tonA21 supE44*) и полученный из него спонтанный *nal^r* мутант; *E. coli* HB101 (F^- *proA2 leu thi ara14 xyl5 mtl1 galK2 lacY1 recA13 rpsL20 hsd hsm supE44*), *Pseudomonas aeruginosa* PA03 Pu21 (*met28 His202 str1 rif*), *Agrobacterium tumefaciens* PC2549 (*rif Tl⁻*), *Pseudomonas putida* (cm1).

Использовали плазмиды RP4—*IncP* *Ap^r Km^r Tc^r*, рRP401—*IncP* *Ap^r Tc^r*, R751—*IncP* *Ip^r* и рBR322—*Ap^r Tc^r* из лабораторной коллекции, а также плазмиды рRK2013—*Km^r tra_{RP4}⁺ rep_{Col}⁺* и рRK290—*IncP* *Tc^r oriT_{RP2}⁺* [8], полученные от д-ра

А. Кондороди (Венгрия). Мутагенез плазмиды pRP401 бисульфитом натрия проводили по следующей схеме. К трем объемам свежеприготовленного на холоду 4 М раствора NaHSO_3 (pH 6,0) добавляли 1 объем расщепленной рестриктазой BamHI ДНК pRP401 (50 мкг/мл) и 0,01 объема 50 мМ раствора гидрохинона. Для исключения доступа кислорода на реакционную смесь наносили тонкий слой вазелинового масла и в таком виде суспензию инкубировали при 37° в течение 16 часов. Путем последовательных диализов из реакционной смеси удаляли мутаген [17]. Мутагенизированную ДНК после обработки полинуклеотид-лигазой фага T4 использовали для трансформации штамма *E. coli* K-12 C600.

Мобилизацию неконъюгативных плазмид с помощью плазмиды pRK2013 проводили скрещиванием «двойных доноров» с соответствующими реципиентами. Культуры донора и реципиента, выращенные до экспоненциальной фазы роста, смешивали в отношении 1:1 и наносили на микроцеллюлезные фильтры (Schleicher & Schull, BA85, 25 см), которые инкубировали на поверхности L-агара в течение 20 ч при температуре, оптимальной для данного реципиента: 37° для *E. coli*, 42° для *P. aeruginosa* и 30° для *P. putida* и *A. tumefaciens*. Бактерии смывали с фильтров физиологическим раствором и высевали на селективные среды. Частоту переноса плазмид определяли как соотношение числа трансконъюгантов к числу донорных клеток.

Остальные методики описаны ранее [1, 2, 4].

Результаты и обсуждение. Исходной молекулой для генерирования делеций в геноме RP4 служил гибрид pAS8, полученный соединением ДНК RP4 и ColE1 по сайту EcoRI [5]. Из плазмиды pAS8 методом «P22—трансдукционного укорачивания» в клетках *Salmonella typhimurium* LT2 получен неконъюгативный мутант pAS9 [3], из которого обработкой рестриктазой EcoRI удален ColE1-фактор и получена плазмида pRP401 [1]. Карта этой плазмиды представлена на рис. 1. Попытки получения у плазмиды pRP401 сколько-нибудь заметных делеций с помощью различных рестриктаз, без изменения естественного порядка расположения существенных генов, оказались безуспешными. Для преодоления этого ограничения привлечен метод *in vitro* мутагенеза плазмиды pRP401 с помощью бисульфита натрия. Среди проверенных 350 устойчивых к тетрациклину колоний, выросших в результате трансформации мутагенизированной ДНК, обнаружен один клон, не приобретший признака устойчивости к ампициллину. В контрольном эксперименте, когда расщепленная рестриктазой BamHI ДНК pRP401 не обрабатывалась мутагеном, среди более чем 1000 проверенных Ts^r трансформантов не обнаружено ни одного, чувствительного к ампициллину.

Плазмидную ДНК, выделенную из $\text{Ts}^r \text{Ar}^r$ клона, анализировали с помощью различных рестриктаз. Оказалось, что плазмида, обозначенная как pPD6, утратила сайты расщепления для рестриктаз BamHI, PstI, KpnI, XhoI и EcoRI, но сохранила по одному сайту для ферментов BglII и SalGI, а также по два сайта для ферментов SstII и SmaI. Молекулярная длина плазмиды pPD6 составляет около 8,4 ко. Из карты плазмиды pPD6 (рис. 1), видно, что она утратила протяженный район ДНК родительской плазмиды pRP401, охватывающий гены *trfB*, все *kil* и *kor* гены, за исключением, возможно, гена *korB*.

Плазмида pPD6 утратила участки ДНК с координатами 2,1—4,6 ко и 54,1—56,4 ко, которые, наряду с районом *oriV*, ответственны за проявление свойств несовместимости [12, 15, 19, 21]. Из данных табл. 1

видно, что плазмида рPD6 проявляет строгую несовместимость в отношении плазмиды R751. Однако, в отличие от плазмиды RP4, мутантная плазмида рPD6 (как и ее родитель рRP401) характеризуется пониженной способностью вытеснять резидентную плазмиду. Мутант рPD6 присутствует в клетках *E. coli* приблизительно в таком же количестве копий (3—5 копий на хромосому), как и плазмиды RP4 и рRP401. Эти данные свидетельствуют о том, что делеция в геноме рRP401, приведшая к об-



Рис. 1. Физическая и генетическая карта плазмиды рRP401 и ее производных.

разованию мутанта рPD6, существенным образом не отразилась на свойствах репликации и несовместимости.

Ранее было показано, что плазмида рRP401, несмотря на отсутствие сайта *gix* (или *oriT*), может мобилизоваться конъюгативными плазмидами рRK2013 и Flac в реципиентные штаммы *E. coli* и *Rhizobium meliloti* [2]. Чтобы установить, сохранилась ли эта способность у

Таблица 1.
Несовместимость между резидентной плазмидой R751 и трансформированными плазмидами рPD6, рRP401 и RP4 в штамме *E. coli* K—12 C600

Входящая плазмида	Количество (%) клеток, содержащих		
	входящую плазмиду	резидентную плазмиду	обе плазмиды
рPD6	20	80	0
рRP401	15	85	0
RP4	100	0	0
рBR322	0	0	100

Примечание: отбор трансформантов вели на минимальной селективной среде с тетрациклином (20 мкг/мл) и триметопримом (200 мкг/мл). Эти же антибиотики использовали для оценки эффективности сосуществования в клетках двух плазмид.

плазмиды рPD6, проводили скрещивания «двойного донора» *E. coli* HB101 (рR12013/рPD6) с реципиентами *E. coli* K—12 C600nal^r, *P. aeru-*

glinosa PA08 Pu21, *P. putida* и *A. tumefaciens* PC2549 отбором транс-конъюгантов на полноценной среде с тетрациклином и антибиотиком, соответствующим характеру устойчивости реципиентного штамма. Результаты этих экспериментов представлены в табл. 2. Как видно, плазмида pPD6 с частотой, сравнимой с частотой плазмиды pRP401, мобилизуется в гомологичную и гетерологичные бактерии. Эта частота в 6—150 раз (в зависимости от реципиента) ниже частоты мобилизации $oriT^+$ плазмиды pRK290.

Для повышения частоты мобилизационного переноса плазмиды pPD6 на ней отклонирован μ ob-участок плазмиды RP1. Для этого обработанную рестриктазой Eco III и щелочной фосфатазой ДНК pPD6 смешивали с ДНК плазмиды RP1, расщепленной одновременно рестриктазами Sau 3A и $Sall$ (обработка второй рестриктазой преследовала цель облегчить последующий отбор нужных рекомбинантных плазмид, так как при этом инактивируется ген tet плазмиды RP1). Выросшие Tc^r трансформанты штамма *E. coli* HB101 проверяли на способность к повышенному мобилизационному переносу в реципиентный штамм *E. coli* K-12 C600 pal^+ . Для этого культуру Tc^r трансформантов смешивали со штаммами *E. coli* HB101 (pRK2013) и *E. coli* K-12 C600 pal^+ и после четырех часов инкубации при 37° (в этот период эффективность мобилизации плазмиды pPD6, в отличие от плазмиды pRK290, очень низкая) суспензии клеток высевали на полноценную среду с тетрациклином и палиндромной кислотой.

Среди проверенных 170 клонов отобрано 3 клон с повышенной частотой мобилизации Tc^r признака плазмидной ДНК. Рестрикционный анализ плазмид из этих клонов показал, что все они приобрели вставки разной длины, наименьшая из которых равна 1,6 kb. Плазмида с этой вставкой, обозначенная как pPD724, имеет уникальные сайты для фермента $Sall$ и по два сайта для ферментов Sma I и Sst II. Эта плазмида мобилизуется в гомологичные и гетерологичные бактерии со сравнимой с плазмидой pRK290 частотой (табл. 2).

Таблица 2
Частота мобилизационного переноса неконъюгативных плазмид с помощью плазмиды pRK2013 в грамотрицательные бактерии

Двойной донор <i>E. coli</i> HB101	Частота мобилизации (по Tc^r признаку) плазмид в реципиентные штаммы:			
	<i>E. coli</i> K-12 C600 pal^+	<i>P. aeruginosa</i> PA08 Pu21	<i>P. putida</i>	<i>A. tumefaciens</i> PC2549
pRK2013 pRP401	$2,7 \cdot 10^{-2}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$1,5 \cdot 10^{-2}$	$3,4 \cdot 10^{-6}$
pRK2013 pPD6	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$7,5 \cdot 10^{-3}$	$3,0 \cdot 10^{-6}$
pRK2013 pPD724	1	$8,5 \cdot 10^{-2}$	$1,5 \cdot 10^{-1}$	$2,5 \cdot 10^{-5}$
pRK2013 pRK290	1	$2,0 \cdot 10^{-1}$	не опред.	$1,8 \cdot 10^{-5}$

Определяли также стабильность плазмид в штаммах *E. coli* и *P. aeruginosa* в условиях роста клеток без селективного давления (рис. 2). В отличие от плазмиды pRP401, плазмида pPD6 характеризуется не-стабильностью — по прошествии 40 генераций доля клеток *E. coli* и *P. aeruginosa*, сохранивших плазмиду pPD6, составляет около 70 и 50% соответственно. Во всех анализированных Tc^r клонах, приобретших плазмиду pPD6, уже в нулевой точке кривой сегрегации имеются бес-

плазмидные клетки. Плазида рPD724 как в клетках *E. coli*, так и *P. aeruginosa* проявляет такую же нестабильность, как и плазида рPD6.

Плазида рPD6 величиной всего 8,4 ко является самым маленьким функциональным репликоном, полученным из плазмиды RP4 при условии сохранения без изменения области репликационных генов. Плаз-

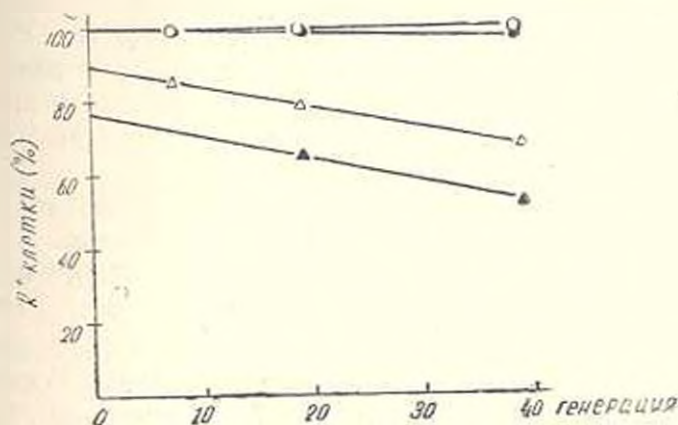


Рис. 2. Кинетика сегрегации плазмид рРР401 (□, ●) и рРD6 (△, ▲) в клетках штаммов *E. coli* K-12 C600 (□, △) и *P. aeruginosa* PA08 Рn21 (●, ▲).

мида рPD6 утратила гены *trfB*, *incC*, *incD* и, возможно, все гены *kil* и *kor* (присутствие гена *korB* в плазмиде рPD6 под сомнением). Плазида рPD6 по свойствам репликации и несовместимости не отличается от плазмиды рРР401. Более того, она реплицируется в филогенетически удаленных от *E. coli* бактериях. Эти данные согласуются с результатами других авторов, показавших, что для репликации мини-производных плазмиды RK2 не нужен ген *trfB* и что детерминированная участками *oriV* и *trfA* информация достаточна для наследования плазмидной ДНК в гетерологичных бактериях [16].

Мутант рPD6, в отличие от плазмиды рРР401, проявляет сегрегационную нестабильность в клетках *E. coli* и *P. aeruginosa*. Это позволяет предположить, что какой-то из утраченных генов или пока неидентифицированных участков ДНК рРР401 вовлечен в распределение плазмидных реплик в дочерние клетки или в иной механизм стабильного наследования генома RP4.

Плазида рPD6 может быть перенесена в бактерии путем трансформации и конъюгации. Сохранение ее мобилизационной активности подтверждает ранее сделанное предположение о возможности переноса *oriT*-плазмиды рРР401 с помощью конъюгативных плазмид [2]. В используемых условиях плазмиды рРР401 и рPD6 мобилизуются в разные бактерии всего в 6—150 раз хуже, чем плазида рRK290, содержащая сайт *oriT* [7, 10]. Следовательно, *oriT* не является единственным сайтом, инициирующим мобилизационный перенос неконъюгативных производных плазмиды RP4 (или RK2). Так как частота переноса плазмид рРР401 и рPD6 одинакова, то предполагаемый «вторичный» сайт мобилизации должен находиться в пределах генома рPD6.

Пониженная частота мобилизации плазмиды pPD6 в определенных условиях может ограничить эффективность манипуляции с ней как с вектором. Поэтому на ней отклонирован *Sau3A* фрагмент ДНК RP4, обеспечивающий высокую частоту переноса. Сконструированная плазмида pPD724 мобилизуется с такой же эффективностью, как плазмида pRK290, что позволяет предположить присутствие в клонированном фрагменте ДНК размером 1,6 ко сайта *oriT*. Известно, что функциональный *oriT* находится во фрагменте ДНК RK2 размером не более 760 пар оснований [11]. У нас пока нет прямых доказательств о наличии в клонированном фрагменте плазмиды pPD724 сайта *oriT*, поэтому природа этого *mob⁺* фрагмента еще требует выяснения.

Таким образом, сконструированные в настоящей работе небольшие по размеру плазмиды pPD6 и pPD724 могут быть использованы в качестве векторов для молекулярного клонирования ДНК (по крайней мере по сайтам *Bgl*II, *Sal*I и *Sma*I у pPD6 и *Sal*I и *Sma*I у pPD724) в грамотрицательных бактериях с разработанной методикой трансформации и как челночные векторы для клонирования генов в *E. coli* с последующим мобилизационным переносом рекомбинантных молекул в оптимальные бактериальные хозяева.

Всесоюзный научно-исследовательский институт генетики
и селекции промышленных микроорганизмов, Москва.

Научно-исследовательский технологический
институт аминокислот, Ереван

Поступило 6.III 1985 г.

ՏԵՔԵՐԻ ԱՈՅՆ ՄՊԵԿՏՐՈՎ ՆՈՐ ՎԵԿՏՐՈՆԵՐԻ ԿԱՌԱՅՈՒՐ

Պ. ԴՈԲՐՈՎՈՍԿԻ, Վ. Ի. ՍԳԱՐՈՎ, Վ. Ա. ՍԱԿԱՆՅԱՆ, Ս. Ի. ԱԼԻԿԽԱՆԻԱՆ

Ստացվել է RP4 պլազմիդի դելեցիոն մուտանտը՝ պլազմիդային ԴնԹ-ի ձմերթաթրվային Na-ով *in vitro* մուտացիոնային ողնաթյամբ: Ստացված pPD6 մուտանտը (8,4կր) կրթրել է *trfB*, *incC*, *incD* գեները, բոլոր *kil* և *kor* գեները, բացառությամբ, հավանաբար, *korB* գենի, բայց պահպանել է *oriV* և *trfA* գեները: pPD6 պլազմիդը պայմանավորում է կայունությունը տետրացիկլինի նկատմամբ, ունի ԴնԹ-ի կոնավորման համար պիտանի ստեվազն երեք ռեստրիկցիոն սայտ: pPD6 պլազմիդը մորիլիդացվում է հոմոլոգ և հետերոլոգ բակտերիաների մեջ: RP4 ԴնԹ-ի *Sau3A* ֆրագմենտի կոնավորմամբ բառ վեկտորի *Bgl*II սայտի, կառուցվել է մեկ այլ վեկտոր՝ pPD724, որը բնութագրվում է հոմոլոգ և հետերոլոգ բակտերիաների մեջ մորիլիդացման ավելի բարձր հաճախականությամբ:

CONSTRUCTION OF NEW BROAD HOST RANGE VECTORS

P. DOBROVOLSKI, V. I. UGAROV, V. A. SAKANYAN, S. I. ALIKHANIAN

Deletion mutant of RP4 plasmid has been obtained using *in vitro* mutagenesis of plasmid DNA by sodium bisulphite. Mutant plasmid

pPD6 (8,4 kb) has lost the genes *trf B*, *inc C*, *inc D*, all of the *kil* and *kor* genes, except, probably of *kor B* gene, but has retained the genes *oriV* and *trf A* with neighbouring sequences of DNA. The plasmid *pPD6* determines the resistance to tetracycline and has at least three cleavage sites useful for DNA cloning. The plasmid *pPD6* is mobilizable by conjugative plasmid *pRK2013* to homologous and heterologous gram-negative bacteria. Another high-mobilizable vector *pPD724* has been constructed as well by cloning *mob⁺ Sau3A* fragment of *RP4* DNA into the *BglII* site of *pPD6* plasmid.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рябенко Л. Е., Добровольски П., Сакарян В. А. Генетика, 18, 1453—1461, 1982.
2. Рябенко Л. Е., Сакарян В. А., Чернышева Н. П., Добровольски П., Алиханян С. Н. Генетика, 20, 1594—1606, 1984.
3. Сакарян В. А., Алиханян С. Н., Якубов Л. З., Степанов А. Н. Генетика, 13, 1778—1789, 1977.
4. Сакарян В. А., Крупенко М. А., Рябенко Л. Е., Пермогоров В. Н., Алиханян С. Н. Генетика, 15, 972—988, 1979.
5. Степанов А. Н., Зимица М. С., Якубов Л. З., Рабинович П. М., Бебуров М. Ю. Генетика, 13, 1790—1800, 1977.
6. Datta N., Hedges R. W. J. Gen. Microbiol., 70, 453—460, 1972.
7. Ditta G., Stanfield S., Corbin D., Helinski D. R. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 77, 7347—7351, 1980.
8. Figurski D. H., Helinski D. R. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 76, 1648—1652, 1979.
9. Figurski D. H., Pohlman R. F., Bechhofer D. H., Prince A. S., Kelton C. A. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 79, 1935—1939, 1982.
10. Guiney D. G., Helinski D. R. Mol. Gen. Genet., 172, 183—189, 1979.
11. Guiney D. G., Yakubson E. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 80, 3595—3598, 1983.
12. Meyer R., Hinds M. J. Bacteriol., 152, 1078—1090, 1982.
13. Meyer R., Figurski D., Helinski D. R. Mol. Gen. Genet., 152, 129—135, 1977.
14. Olsen R. H., Shtpley P. J. Bacteriol., 113, 772—780, 1973.
15. Sakaryan V. A., Yakubov L. Z., Alkhantyan S. I., Stepanov A. I. Mol. Gen. Genet., 165, 331—341, 1978.
16. Schmidhauser T. J., Filutowicz M., Helinski D. R. Plasmid, 9, 325—330, 1983.
17. Shortle D., Nathans D. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 75, 2170—2174, 1978.
18. Smith C. A., Thomas C. M. Mol. Gen. Genet., 190, 245—251, 1983.
19. Smith C. A., Thomas C. M. J. Gen. Microbiol., 130, 1651—1663, 1984.
20. Thomas C. M., Meyer R., Helinski D. R. J. Bacteriol., 141, 213—222, 1980.
21. Thomas C. M., Stalker D. M., Helinski D. R. Mol. Gen. Genet., 181, 1—7, 1981.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVIII, № 6, 1985

УДК 577.352

МОДИФИКАЦИЯ БИСЛОЙНЫХ ФОСФОЛИПИДНЫХ МЕМБРАН ПРОПОЛИСОМ

А. Е. ЗАКАРЯН, Г. А. ПОГОСЯН

Показано влияние водо- и спирторастворимых компонентов прополиса на электропроводность искусственных бислойных липидных мембран, сформированных из общих фосфолипидов мозга. Падение электрического сопротивления БЛМ более чем на 3—4 порядка объясняется присутствием в мембраноомывающем растворе низкомолекулярных компонентов этого вещества.

Ключевые слова: прополис, БЛМ, электропроводность.

Основой всех биологических мембран является липидный бислой. Среди современных подходов, определяющих тенденции в области изучения молекулярного строения и функционирования биологических мембран, важное место занимает метод реконструкции искусственных липидных бислоев, который позволяет понять действие многих биологически активных веществ на клеточные мембраны. Изучение прополиса в данном аспекте связано с растущим интересом к нему современной медициной и сельского хозяйства [2, 5, 8, 10]. Это вещество может оказываться также модификатором некоторых характеристик БЛМ, что важно для выяснения молекулярных механизмов транспорта через липидный бислой. Это предположение обосновывается тем, что прополис имеет широкий спектр биологического и фармакологического (бактерицидное, бактериостатическое, местноанестезирующее, противотоксическое, антивирусное) действия [1, 7, 11, 12, 16] и его биологическая активность проявляется при достаточно низких концентрациях [13, 15]. Последнее дает основание связать некоторые особенности действия прополиса на биообъекты с хорошим проникновением его активных компонентов через мембранные барьеры или с их взаимодействием с мембранными структурами клетки.

В связи с этим представляло интерес исследовать воздействие цельного прополиса и его некоторых компонентов на электропроводность модельных мембранных систем биологических липидных мембран.

Материал и методика. Общие фосфолипиды были получены из мозга крупного рогатого скота по методу Мюллера [14] и хранились в хлороформ-метаноловом (2:1) растворе при температуре 0—4°. Перед употреблением липиды высушивались с помощью вакуумного помпа и растворялись в масле, содержащем 1 мг/мл холестерина, необходимого для получения устойчивых БЛМ. Соотношение холестерина/фосфолипид составляло 1:20. Все используемые органические растворители очищались двукратной перегонкой.

БЛМ получали на отверстии диаметром 0,2 мм в тефлоновой ячейке нанесением следовых количеств фосфолипидов с помощью специальной пипетки. Наблюдение за образовавшимся БЛМ вели стереомикроскопом МБС-2. О качестве БЛМ судили по времени установления стабильного значения сопротивления бислоя (10^7 — 10^{10} Ом) после исчезновения цветного изображения мембраны, ее выживаемости (обычно более 1 ч) и потенциалом разрыва (до 250 мВ). В качестве мембранокомыкающего раствора использовали 0,1—1 М раствор хлористого калия. Ag—AgCl электроды с агаровыми накопечниками опускали по внутренней (тефлоновой) и внешней (стеклянной) отсекам камеры. Ток через БЛМ измеряли на собранной нами электроизмерительной установке, работающей на базе усилителя с обратной связью «Keyley-301» в режиме фиксации напряжения. Выходной потенциал регистрировали самопишущим прибором типа КСН-1. Мембраноогибающую реакционную среду перемешивали магнитной мешалкой.

Цельный прополис был получен из горных районов Грузии (Ахалкалаки). Биологическую активность его тестировали по угнетающему действию на рост растений [3]. Фракционирование прополиса осуществляли по методике Деревич-Бюерну [4]. В экспериментах были использованы: этаноловая вытяжка цельного прополиса с конечной концентрацией 1 мг/мл, нерастворимая в воде фракция А, водорастворимая фракция В, остаток после водного экстрагирования — фракция Д и угнетение белоксодержащая фракция. Спектр поглощения фракций изучали на спектрофотометре «Спектропол-204». Протениновые соединения исследовали методом гелевого электрофореза Вебера-Осборна [17] с незначительной модификацией — изданием из состава электролитного буфера додецилсульфата натрия.

Результаты и обсуждение. Вначале модификацию БЛМ осуществляли путем добавления во внешний и внутренний отсеки измерительной камеры соответственно 0,1 мл и 0,01 мл этанолового экстракта прополиса. Конечная концентрация прополиса составляла 1 мкг/мл, что по самым приближенным расчетам соответствовало 10^{-6} — 10^{-7} М, среднему значению спирторастворимых соединений этого вещества (рис. 1).

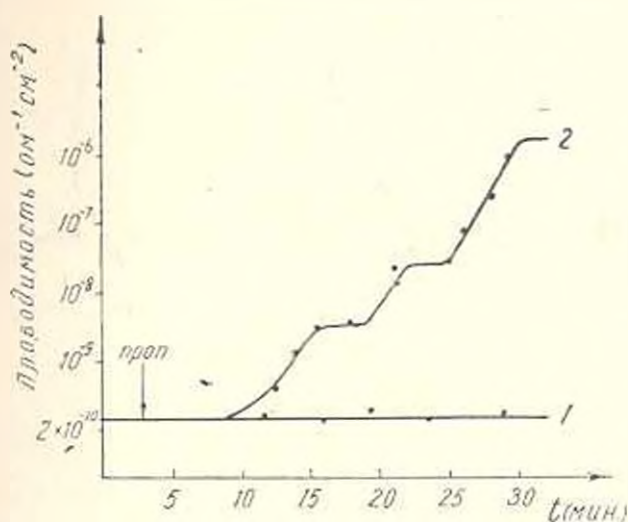


Рис. 1. Изменение проводимости БЛМ в присутствии прополиса. 1 — проводимость БЛМ в присутствии этанола (контроль); 2 — проводимость БЛМ в присутствии 1 мкг/мл прополиса в этаноле.

Полученные результаты свидетельствуют о постепенном увеличении электропроводности БЛМ, начиная с 5–10 мин после добавления. Следует заметить, что изменение носит скачкообразный характер и достигает максимума, как правило, через 30–40 мин от начала воздействия. Время увеличения электропроводности зависит от подаваемого на мембрану напряжения. Уменьшение сопротивления бислоя на 3–4 порядка часто приводит к разрыву БЛМ, что в некоторых случаях может носить обратимый характер. Это дает основание предположить, что этаноловый экстракт прополиса может содержать компоненты, по-разному взаимодействующие с липидным бислоем.

В некоторых случаях, добавляя препарат более осторожно и отключая магнитную мешалку, что практически равнозначно уменьшению концентрации прополиса в примембранной зоне, удавалось зарегистрировать картину проводимости, заметно отличающуюся от вышеописанной. Нетрудно заметить (рис. 2), что в этих случаях мембрана работала в режиме дискретной проводимости, напоминающем работу индивидуальных транспортирующих систем. В дальнейшем проводимость этих мембран может приобрести вид, показанный на рис. 1. Поскольку эти переходы происходят случайно во времени и носят статистический характер, то их можно объяснить наличием в прополисе определенных соединений, имеющих различную природу.

С целью выявления характера модифицирующего фактора была проведена термобработка испытуемого образца. После двукратного

кипания (по 3 мин) в водяной бане способность прополиса индуцировать проводимость сохранялась. Устойчивым к термообработке оказался и спектр поглощения образца в области его характерного максимума ($\lambda_{\text{max}} = 287 \text{ нм}$), который ранее был отнесен к поглощению флавоноидов [9]. Эти результаты, вероятно, указывают на низкомолекулярную небелковую природу модификатора.

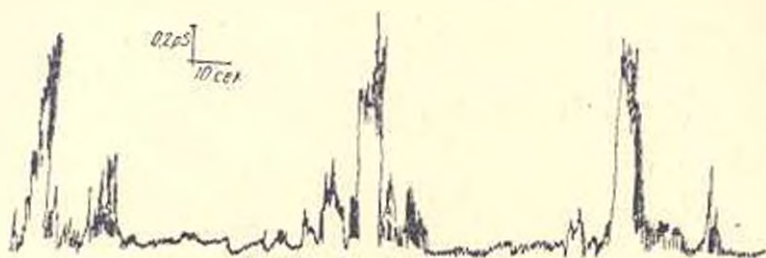


Рис. 2. Дискретные уровни проводимости БЛМ, модифицированной этаноловым раствором прополиса.

Далее была предпринята попытка исследовать действие некоторых фракций прополиса на проводимость бислоя. В этих сериях опытов при добавлении в мембраноомывающий раствор водонерастворимой фракции А наблюдалась тенденция к увеличению сопротивления и потенциала разрыва (табл.). Такая стабилизация БЛМ, вероятно, вызва-

Таблица
Некоторые параметры БЛМ в присутствии прополиса и его фракций

БЛМ	Модификатор	Растворитель	Концентрация, мкг/мл	Сопротивление, ом·см ²	Потенциал разрыва, в	Выживаемость, ч
Из фосфолипидов	—	—	—	$5 \cdot 10^6$	250 ± 25	7.5 ± 1.5
"	цельный прополис	этанол	1	$5 \pm 0.7 \cdot 10^5$	125 ± 21	2.5 ± 1.5
"	фракция А	этанол	12	$6.5 \pm 1.4 \cdot 10^6$	300 ± 65	7.5 ± 1.0
"	фракция Д	этанол	25	$1.6 \pm 0.2 \cdot 10^5$	110 ± 15	3.5 ± 1.2
"	фракция В	вода	5	$1.3 \pm 1.5 \cdot 10^6$	85 ± 25	3.7 ± 0.7

на адсорбцией гидрофобных носковых молекул или их внедрением в углеводородный слой липидов мембран (рис. 3).

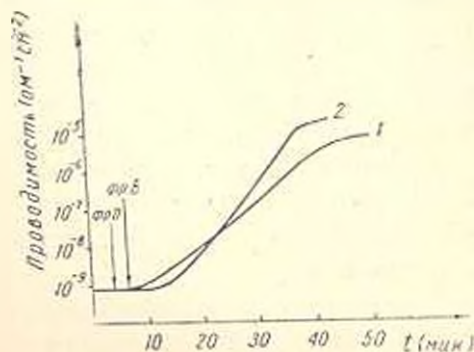


Рис. 3. Влияние фракций Д (1) и В (2) прополиса на проводимость БЛМ.

Ацетоновая вытяжка фракции Д и ацетоновая фракция сухого прополиса в концентрации 25 мкг/мл вызывали плавное увеличение проводимости БЛМ на 3,0—3,5 порядка с понижением потенциала разрыва в $2,2 \pm 0,3$ раза* (рис. 3, табл.). Аналогичное увеличение проводимости наблюдалось и в присутствии водорастворимой фракции В. Крутизна кривой, описывающей это увеличение, свидетельствует об эффективности действия этой фракции по сравнению с фракцией Д.

Методом гель-электрофореза было обнаружено, что в состав использованного нами прополиса входят также белковые продукты, проявляемые в четырех основных фракциях, что не противоречит литературным данным [4].

В наших экспериментах белковые фракции не влияли на уровень проводимости и на другие показатели БЛМ, что частично подтвердило данные, полученные нами в предыдущих опытах с прокипяченным образцом прополиса.

Таким образом, естественный продукт, вырабатываемый пчелами, — прополис индуцирует электропроводность в искусственных фосфолипидных бислоях, что может быть использовано при попытке объяснения механизма его биологического действия. Факт неоднозначного влияния его компонентов на БЛМ свидетельствует о неодинаковой природе взаимодействия прополиса с биологическими объектами, чем и, вероятно, объясняется широкий спектр его биологической активности.

Установлено, что наиболее эффективными модификаторами являются низкомолекулярные фракции, возможно, из класса флавинов (или флаванолов), нетоксичность которых позволяет широко применять их в медицине [8].

Ереванский государственный университет,
кафедра биофизики

Поступило 22.11 1984 г.

ԵՐԵՎԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԲԻՈՎՈՐԱԴԵՐԻ ՄԵԴԻՑԻՆԱՅԻՆ ԳՐԱԴԱՐԱՆԻ

Ա. Ե. ՉԱԿԱՅԱՆ, Գ. Ն. ՊՈԳՈՍՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է պրոպոլիսի ջրում և սպիրտում լուծվող բաղադրիչների ազդեցությունը ուղեղից անջատված բնդհանուր ֆոսֆոլիպիդներից ձևավորվող արհեստական երկշերտ լիպիդային մեմբրանների (ԵԼՄ) էլեկտրահաղորդականության վրա: ԵԼՄ-ի էլեկտրական դիմադրության անկումը (ավելի քան 3—4 կարգով) բացատրվում է մեմբրանը ողողող լուծույթում ալի նյութի ցածրամոլեկուլյար բաղադրիչների առկայությամբ:

MODIFICATION OF BILAYER PHOSPHOLIPID MEMBRANES BY PROPOLIS

A. E. ZAKAKIAN, G. N. POGOSIAN

The influence of water and alcohol-soluble components of propolis on the electro-conductivity of artificial bilayer membranes (ABM), formed from total phospholipids of brain, has been shown. The downfall of electric resistance of ABM (more than by 3—4 orders) is interpreted by the presence of membrane-washing solution of low molecular components of this substance.

* Расчеты сделаны по данным таблицы.

1. Бунта С., Подрумац Б., Алексич Н. Прополис. 101—104. Бухарест, 1981.
2. Вахонина Т. В. Ученые записки, 24, Рязань, 1976.
3. Гоняэ М. Прополис. 57—63. Бухарест, 1981.
4. Деревич А., Боериу В. Прополис. 64—81. Бухарест, 1981.
5. Кивалкина В. Н., Казаков Н. В. Временные рекомендации по применению прополиса в ветеринарии. М., 1962.
6. Лави П. Прополис. 82. Бухарест, 1981.
7. Филатов В., Шимрай Т. Применение прополиса в оториноларингологии. Харьков, 1973.
8. Чижмарик П. Прополис. 27—30. Бухарест, 1981.
9. Янеш К., Булба В. Прополис. 40—42. Бухарест, 1981.
10. Aagard K. L. The natural product propolis. A way to health. Et Mentor Mel mark, 1974.
11. Brian P. W. Nature, 207, 5030, 993—999, 1968.
12. Gonnet M., Lavie P. Acad. Sci. Fr., 262, 2281—2284, 1968.
13. Mac Laren A. P., Bradtute O. P. Physiol. plant., 19, 4, 1094—1100, 1965.
14. Muller P., Rudin D., Tien H. Phys. Chem., 67, 534—555, 1963.
15. Rydberg B., Ahren C. Acta. Chir. Scand., 135, 281, 1969.
16. Varga M. Acta. Biol. Szec., 12, 1—2, 73—79, 1966.
17. Weber K., Osborn M. J. B. C., 214, 16, 4405—4412, 1963.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVIII, № 6, 1985

УДК 581.193

ОБ АКТИВНОСТИ ЦИТОКИНИНОВ В КОРНЯХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ДНЯ

В. О. КАЗАРЯН, Т. С. ДАННЕМЯН, А. В. АРУСТАМЯН

Изучали влияние продолжительности светового дня на активность эндогенных цитокининов в корнях древесных, кустарниковых и травянистых растений. Показано, что активность цитокининов в корнях травянистых в большей степени зависит от внешних световых условий, чем древесных и кустарниковых форм. По-видимому, травянистые растения как наиболее эволюционно подвинутая форма более чувствительны к световому воздействию, которое через трофические и гормональные каналы перелает ся от листьев в корни, усиливая синтез киининов в них.

Ключевые слова. корни растений, цитокинины, продолжительность дня.

Согласно современным представлениям, как внутренние регуляции процессов жизнедеятельности растений, так и воздействие внешних условий на организм осуществляются вследствие функционирования трофических и гормональных систем. Фитогормоны служат фактором передачи информации о состоянии внешней среды и благодаря высокой физиологической активности обеспечивают адекватность ростовых реакций растений на изменяющиеся условия существования [6]. В этом аспекте особый интерес представляет вопрос о влиянии такого универсального фактора окружающей среды, как продолжительности светового дня, на содержание эндогенных фитогормонов в растительных тканях.

Известно, что в растительном организме существует четкое разделение функций между различными органами, в частности, между листьями и корнями, находящимися в сложных коррелятивных взаимоотношениях, обеспечивающих целостность растения [2]. Цитокинины, синтез которых в основном происходит в корнях, являются одним из главных факторов задержки старения листьев [3]. С другой стороны, воздействие на растения различного фотопериодического режима, первоначально воспринимаемого надземными органами, приводит к определенным сдвигам в метаболизме корневой системы [1, 5].

Учитывая различия в чувствительности растений неодинаковой эволюционной подвижности к факторам внешней среды, в первую очередь к продолжительности светового дня, мы вправе полагать, что эти различия могут сказаться также на метаболизме корней. Биосинтез цитокининов, будучи специализированной функцией корня, может в этом аспекте служить объективным показателем не только уровня корне-лиственной интеграции, но и эволюционной подвижности данной жизненной формы.

Исходя из этого, мы исследовали активность цитокининов в корнях древесных, кустарниковых и травянистых растений, произрастающих в условиях различной продолжительности дня.

Материал и методика. Работа выполнена в лаборатории физиологии растений Института ботаники АН АрмССР в 1983—1984 годах.

Исследования проводили на древесных — ясень пенсильванский (*Fraxinus pensylvanica*), клен ясенелистный (*Acer negundo*), дуб летний (*Quercus robur*); кустарниковых — свидания южная (*Cornus austalis*), боярышник колючий (*Crataegus oxyacantha*); травянистых растений — полынь (*Artemisia vulgaris*), дубровник (*Teucrium pollium*), шток-розы (*Alcea rugosa*).

На территории Ботанического сада отбирали, выкачивали и пересаживали в 5-литровые вазоны однолетние деревца и кустарники; травянистые виды проращивали непосредственно из семян. Растения делили на две группы: одна получала естественный длинный день (16 ч), другая — 8-часовой короткий день. Через 5, 10 и 15 дней после начала светового воздействия активные корни растений отмывали от почвы и фиксировали лиофильной сушкой.

Для определения активности цитокининов лиофилизированный материал (0,3 г) экстрагировали 80%-ным этанолом (3×50 мл), экстракты объединяли и упаривали при 40°. Оставшуюся водную часть при pH 7 экстрагировали водонесмаченным н-бутанолом (3×25 мл) в делительной воронке. Бутанольную фракцию, содержащую свободные цитокинины [13], упаривали досуха, остаток растворяли в 1 мл 96%-ного этанола и наносили на пластинки с силикагелем (Silfol-254). Хроматографирование проводили в системе растворителей изопропанол—аммиак—вода (10:1:1). Цитокининовую активность определяли при помощи амарантового биотеста по методу Биддингтона и Томаса [9] и модификации Мазина и др. [1]. Полученные данные приведены на гистограммах.

Результаты и обсуждение. Результаты исследований показали, что корни однолетних деревьев ясеня, клена и дуба содержат большое число фитогормонов цитокининового типа, обладающих высокой биологической активностью. У всех этих объектов увеличение числа дней воздействия от 5 до 15 (независимо от длины дня) вызывало возрастание активности цитокининов, что, вероятно, связано с повышением способности к их синтезу в корнях. Это подтверждается данными Думбова и Брауна [11], которые показали, что активность цитокининов в корнях

проростков сахарного клена постепенно возрастает и достигает предельной величины в период максимального нарастания корней.

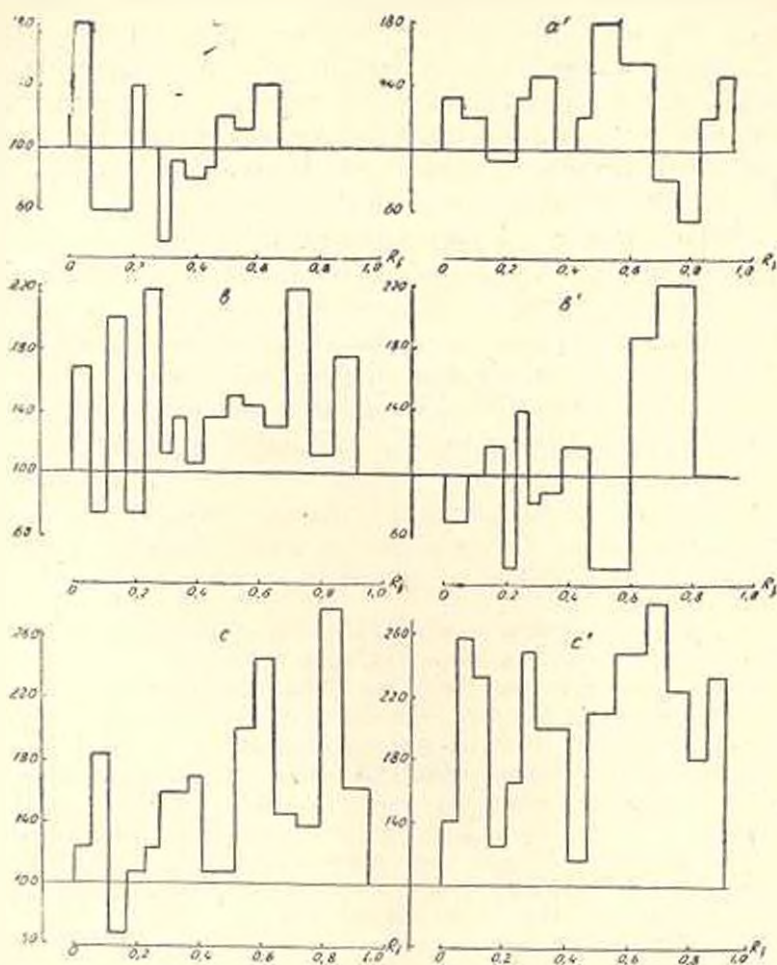


Рис. 1. Активность эндогенных цитокининов в корнях однолетнего клена при различной продолжительности дня. а—5 коротких дней, а'—5 длинных дней; в—10 коротких дней, в'—10 длинных дней; с—15 коротких дней; с'—15 длинных дней. По оси абсцисс—значение R_1 зон хроматограмм, по оси ординат—оптическая плотность бетаинаминов, % от контроля.

Однако продолжительность дня по-разному отразилась на активности цитокининов в корнях. У ясеня большое число и высокая активность цитокининов обнаружилось в условиях короткого дня (особенно в течение 15-ти коротких дней), у клена и дуба—длинного дня (рис. 1), что, вероятно, объясняется генетическими особенностями этих растений, поскольку некоторые виды клена и все виды дуба относятся к группе древесных, у которых короткий день приводит к замедлению роста и наступлению относительного покоя [16].

Сопоставление этих фактов позволяет предположить, что именно высокая активность цитокининов у этих объектов в условиях длинного дня является одним из факторов преодоления состояния покоя, поскольку, как известно [10, 12, 14], цитокинины выступают в этом процессе антагонистами абсцизовой кислоты.

Кустарниковые растения тоже по-разному реагировали на изменение продолжительности дня. В корнях свидины активность цитокининов была наивысшей в условиях 5-ти коротких дней, а при воздействии 15-ти коротких и 15-ти длинных дней различия между вариантами почти сглаживались. У боярышника во всех вариантах высокая активность цитокининов обнаруживалась в условиях длинного

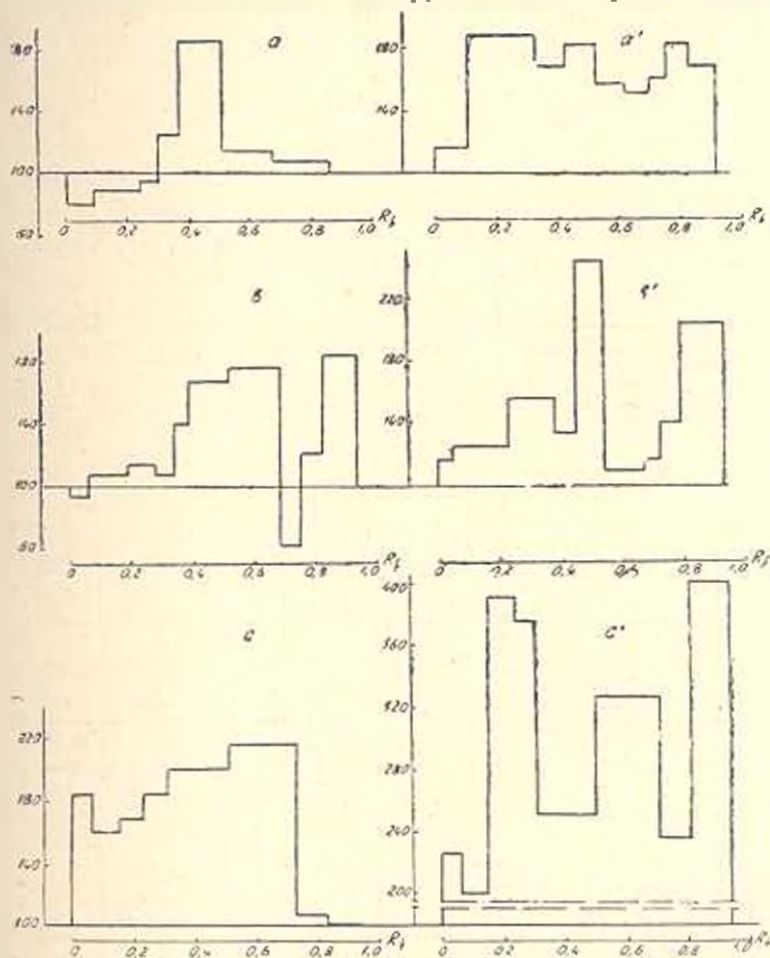


Рис. 2. Активность эндогенных цитокининов в корнях однолетнего боярышника при различной продолжительности дня. Обозначения те же, что и на рис. 1.

дня. Следует отметить присутствие в корнях боярышника цитокининов с R_1 0,8—1,0, особенно высокоактивных в условиях длинного дня (рис. 2). Различия между растениями, выращенными на коротком и длинном дне, у боярышника были выражены больше, чем у свидины.

Наиболее резко влияние светового режима сказалось на активности цитокининов в корнях травянистых растений—полыни, дубровника и шток-розы. Полученные данные показывают, что как в условиях короткого, так и длинного дня активность и количество цитокининов в корнях увеличиваются с возрастом растений. При этом у всех объектов высокоактивные цитокинины обнаруживаются в условиях

длинного дня. Например, в корнях полныи активность цитокининов в зоне с R_1 0,2—0,3 достигает 390%, а в зоне с R_1 0,8—1,0—366—400% (рис. 3). Следует отметить также, что по сравнению с кустарниковыми и древесными растениями у травянистых объектов различия между коротко- и длиннопериодными вариантами (как при 5-, так и при 15-дневном воздействии) были очень значительными (в 2—3 раза).

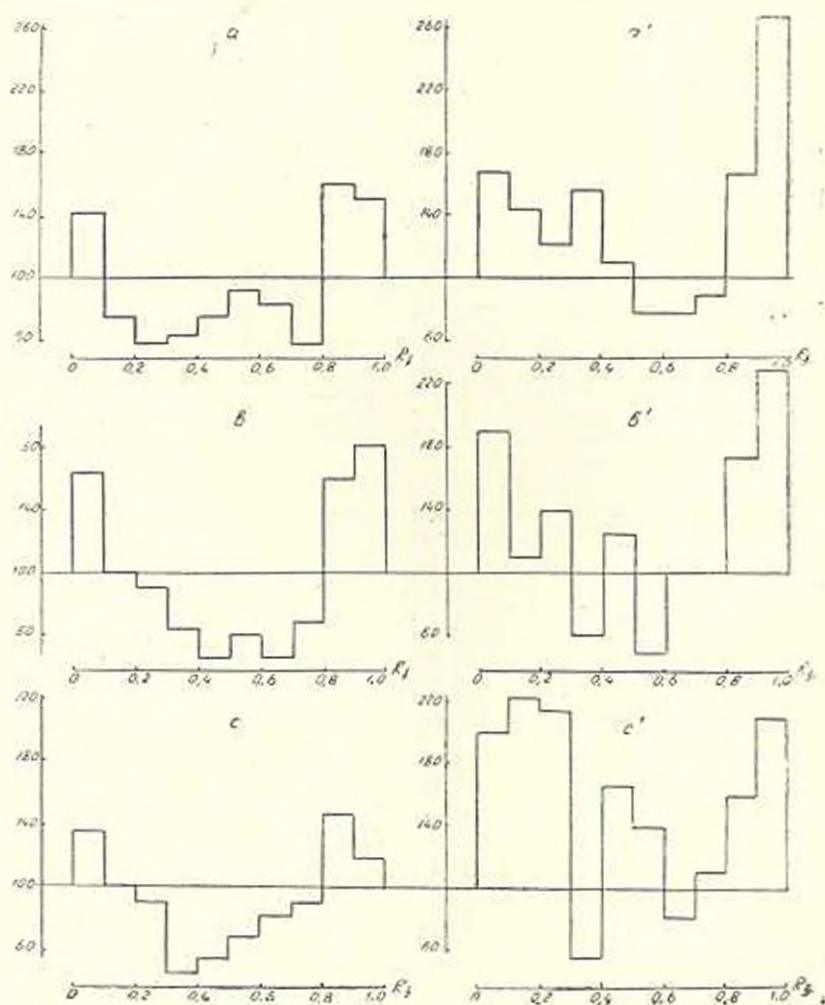


Рис. 3. Активность эндогенных цитокининов в корнях полныи при различной продолжительности дня. Обозначения те же, что и на рис. 1.

Рядом исследователей установлено, что оптимальные для генеративного развития световые условия за короткий срок усиливают общую жизнедеятельность листьев травянистых растений [7, 8, 17]. Одной из внутренних причин подобного воздействия, как показывают приведенные нами данные, вероятно, является усиление синтеза кининов в корнях, положительное влияние которых на жизнедеятельность листьев показано ранее [3, 15].

Таким образом, приведенные в работе данные, хотя и получены на ограниченном числе объектов, дают основание заключить, что травяни-

стые виды более чувствительны к световому воздействию, которое через трофические и гормональные каналы энергично передается от листьев к корням, изменяя биосинтез цитокининов в них.

Институт ботаники АН Армянской ССР

Поступило 19.XI 1981 г.

ՅԻՏՈՒՆԻՆՆԵՐԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ ԲՈՒՅՍՆԵՐԻ ԱՐՄԱՏՆԵՐՈՒՄ ՕՐԼԱ ՏԱՐՐԵՐ ՏԵՎՈՂՈՒԹՅԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Վ. Հ. ԿԱԶԱՐԻԱՆ, Տ. Ս. ԴԱՆԵԼԻԱՆ, Ա. Վ. ԱՐՍՏԱՄԻԱՆ

Ուսումնասիրվել է օրվա տևողության ազդեցությունը տարրեր բուսական կենսաձևերի ներկայացուցիչների արմատներում կնդուզին ցիտոկինինների ափսիվության վրա: Ցույց է տրվել, որ ցիտոկինինների ափսիվությունը խոտաբույսների արմատներում ավելի մեծ չափով է կախված արտաքին լուսավորվածության պայմաններից, քան ծառատեսակների կամ թփատեսակների մոտ: Անբաղաժան է, որ խոտաբույսերը, լինելով էվոլյուցիոն տեսակետից զարգացած ձևեր, ավելի զգայուն են լույսային պայմանների նկատմամբ, որով էլ բացատրվում է ցիտոկինինների ափսիվության խիստ փոփոխությունը արմատներում:

ON THE CYTOKININ ACTIVITY IN THE ROOTS OF PLANTS UNDER CONDITIONS OF DIFFERENT DAY LENGTH

V. H. KAZARIAN, T. S. DANIELIAN, A. V. ARUSTAMIAN

The cytokinin activity in the roots of grassy plants largely depends on the external light conditions in comparison with shrubby and woody plants. The grassy plants are more sensitive to the perception of light influence which removes from the leaves to the roots and changes the cytokinin content.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Даниелян Т. С. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1978.
2. Казарян В. О. Старение высших растений, М., 1969.
3. Кулаева О. И. Цитокинины, их структура и функции, М., 1973.
4. Мазин В. В., Шаткова Л. С., Андреев Л. Н., Комизерко Е. И., Жлоби Н. М., Кефели В. И., Докл. АН СССР, 231, 2, 506, 1976.
5. Мосисьян Г. М. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1978.
6. Процко Р. Ф., Сытник К. М. В сб.: Метаболизм и механизм действия фитогормонов, Иркутск, 1979.
7. Селицкий Н. В. Автореф. канд. дисс., Л., 1969.
8. Цыбулько В. С. Автореф. докт. дисс., Харьков, 1973.
9. Biddington N. L., Thomas T. J. Planta, 111, 2, 183, 1973.
10. Dong-Sun T., Carlson E. C., Sandheimer E. Plant Physiol., 51, 5, 834, 1973.
11. Dumbhoff E. B., Brown D. C. W., Can. J. Bot., 54, 3--4, 1976.
12. Ginsburg G. J. Exp. Bot., 24, 50, 553, 1973.
13. Hemberg T., Wrstein P. E. Physiol. Plant., 28, 2, 228, 1973.
14. Miller C. O. Plant Physiol., 31, 318, 1956.
15. Mothes K., Engelbrecht L. Life Sci., 11, 852, 1963.
16. Nitsch J. P. Am. Soc. Hort. Sci. Proc., 70, 526, 1957.
17. Steward F. C., Crane E., Miller K. Simposia Soc. Exptl. Biol., 1959.

УДК 57.582.992 (23.073) (479.25)

К БИОЛОГИИ *TARAXACUM STEVENII* (SPR.) DC. В АЛЬПИНСКОМ И СУБНИВАЛЬНОМ ПОЯСАХ АРМЯНСКОЙ ССР

В. Е. ВОСКАНЯН

Изучали биологию *Taraxacum stevenii*—одного из наиболее распространенных видов альпийского и субниваального поясов. Цикл сезонного развития завершается в течение 46–50 дней. Для популяций сухих местообитаний характерно вторичное цветение; при этом образуются семена с высокой (до 80%) всхожестью. Хорошо размножается также путем партитуляции. Численность ценопопуляций на пастбищах колеблется в пределах 1459–3226 особей на 1 м². На охраняемых участках она значительно выше за счет прегенеративных особей.

Ключевые слова: ценозы луговые и коверные.

Taraxacum stevenii (Spr.) DC. — широко распространенное в высокогорьях Армении многолетнее травянистое поликарпическое растение.

Тип ареала переднеазиатский. Число хромосом у исследованных нами растений с г. Арагац (выс. 3250 м над ур. м.) $2n=16$, диплоид [4]; среди растений из Гегамского нагорья обнаружена тетраплоидная раса, $2n=32$ [1].

Небольшое, приземистое, розеточное растение. Листья голые, цельные, цельнокрайние, длиной 3–7 см. Цветочные стрелки в основном одиночные, короткие, длиной до 8 см. Корзины крупные, цветки светло-желтые. Растения вне сообщества более крупные, образуют 2, иногда 3 вегетативных и генеративных побега.

Вертикально-короткостебельный геофит. Главный корень отмирает на начальном этапе онтогенеза. У взрослых особей функционируют лишь придаточные кистевидные корни, отходящие от корневища, несущего на верхушке почку возобновления. Корневая система в коврах располагается в основном в верхнем, 10–15 см, слое почвы. У растений, произрастающих вне ценоза и на примитивных почвах, корневая система более мощная и проникает в глубину почвы, на 20–22 см, а у отдельных особей—до 30–35 см.

Встречаются на сухих и влажных участках, как в сомкнутом фитоценозе, так и на обнажениях, являясь пионерами. На ровных участках, обеспеченных в течение всего периода вегетации влагой (за счет подтока талых вод), произрастает совместно с *Carum caucasicum* Bolss., *Nardus glabriculumis* Sacalo, *Cirsium rhizocephalum* C. A. Mey., *Ranunculus aragazii* Grossh. и др. Местами *T. stevenii* образует сплошной мономинеральный ковер со 100%-ным покрытием.

T. stevenii ценное пастбищное растение. Сырая масса надземных органов одного растения составляет в фазе цветения 0,62 г, подземных органов—0,32 г. Абсолютно сухая масса равна соответственно 0,1 и 0,09 г.

Рост и развитие растения начинается под снегом, бутонизация отмечается через 7—16 дней после таяния снега, а цветение—через 18—28 дней после схода снега. Период цветения короткий, 6—8 дней. Семена созревают через 12—20 дней после отцветания. Различия в сроках прохождения фаз в разные годы объясняются мощностью снежного покрова, интенсивностью его таяния и климатическими условиями вегетационного периода. Цикл сезонного развития непродолжительный, 46—50 дней, что способствует его завершению в годы с очень коротким вегетационным периодом.

Соцветие у *T. stevenii* закладывается в почках позобновления летом и до конца вегетационного периода дифференциация цветков полностью завершается.

Экологическая амплитуда *T. stevenii* довольно широка. Хотя на увлажненных участках растет более обильно, образуя сплошной покров, однако его одиночные экземпляры произрастают даже на самых сухих склонах, приурочиваясь к влажному, прохладному времени вегетационного периода, т. е. к весне и началу лета. Несмотря на непродолжительность периода вегетации в высокогорьях, когда многие виды иногда не успевают пройти весь цикл сезонного развития, *T. stevenii*, как и некоторые другие виды, цветет вторично [2, 5]. Вторичное цветение у *T. stevenii* широко распространенное, ежегодно повторяющееся закономерное явление для сравнительно сухих, рано освобождающихся от снега местообитаний альпийского пояса (рис.). На более влажных участках, где *T. stevenii* образует сплошной монодоминантный ковер, вторичное цветение нами не наблюдалось. В отличие от *Samolus tridentata* вторично цветущие особи этого вида в основном образуют зрелые, жизнеспособные семена.

Указанные местообитания значительно отличаются друг от друга по режиму влажности и температуре почвы. Так, содержание влаги на разных глубинах основного корнеобитаемого слоя почвы в период вторичного цветения *T. stevenii* составляет 46 и 51% (табл. 1). В это же время на участке массового распространения его (где вто-

Таблица 1

Влажность и температура почвы в различных местах произрастания *T. stevenii*

Слой почвы	Влажность на разных участках, %		Температура, °С	
	I*	II	I	II
5—15	72.8	46.2	12.5	16
15—25	60.0	51.0	10.0	14.5
25—30	70.5	48.3	11.0	14.0
35—50	71.2	—	11.5	13.5

I—участок, где вторичное цветение не наблюдалось.

II—участок с хорошо выраженным вторичным цветением.

ричное цветение не наблюдалось нами ни разу) растения находились в фазе вегетации после обсеменения. Влажность почвы в верхнем, 5—15 см, слое достигает 72.8%. С увеличением глубины она несколько уменьшается, но тем не менее составляет боль-

ше 60—70%. В отношении температуры наблюдается обратная картина. На сухих участках температура почвы на 3—4 градуса выше, чем на влажных.

Является ли вторичное цветение *T. stevenii* результатом непосредственного воздействия внешних факторов данной вегетации, или оно стало особенностью отдельных популяций,—этот вопрос оставался невыясненным.

В связи с этим в августе 1971 г. был поставлен опыт с целью выявления реакции уже взрослых плодоносящих растений, пересаженных с одного участка на другой, в новые микроклиматические и эдафические условия.

Пласты дерна с верхним корнеобитаемым слоем земли толщиной около 20 см были вырезаны с участка, где отмечалось вторичное цветение, и перенесены на участок с заранее срезанными пластами, не проявляющими признаков вторичного цветения. Последние, наоборот, были перенесены на участок, где имели место вторичное цветение.

Наблюдения, проведенные в течение 12 лет, показали, что перенесенные на новые места растения продолжали рост и развитие, не проявляя признаков угнетения. Цикл сезонного развития и, в частности, сроки наступления отдельных фаз, несколько смещались в связи с изменившимися условиями. Однако ритм сезонного развития и общее поведение растений в обоих вариантах не отличались от аналогичных показателей растений их естественного местообитания.

Таким образом, вторичное цветение *T. stevenii* является закрепленной биологической особенностью популяции сравнительно сухих местообитаний. Оно имеет исключительно важное значение для возобновления ценозов и зарастания обнаженных участков, так как при этом образуются семена с высокой (до 80%) степенью всхожести.

Почти в одинаковых условиях в верхней части альпийского пояса г. Арагац нами отмечены растения, значительно отличающиеся от вышеописанных как по габитусу, так и биоморфологическим особенностям. Произрастают они отдельными экземплярами или небольшими группировками. Это крупные, сильнооблиственные, короткостержневые растения, обладающие также хорошо развитой придаточной корневой системой. Каудеке выше главного корня разветвляется, образуя несколько розеток листьев. В отличие от обычных, эти растения в основном стерильные.

У растений обеих групп отмечена выраженная партикуляция, более интенсивная, с многократным обособлением партикул у растений, несущих корневище (рис.). У последних сперва удваивается розетка листьев, а затем корневище. Старое корневище отмирает нижним концом, а обновление придаточных корней происходит в восходящем направлении. Таким образом, вследствие постепенного ослабления функции первичного корневища ускоряется процесс партикуляции. У стержне-кисте-корневых растений полная партикуляция затруднена из-за функционирования стержневого корня. Аналогичная картина наблюдается и у *T. fulvipile* Narv. и *T. officinalis* Wigg., обладающих коротким стержневым корнем.

Для определения состояния и тенденции дальнейших изменений ко-
ровых фитоценозов с доминированием *T. stevenii* изучены ценопопуляции
растений. Исследования велись в разных пунктах Гегамского и Ара-



Рис. *Taraxacum stevenii*. В верхнем ряду вторичное цветение, в ниж-
нем—первичное. У первого экземпляра (слева сверху) сохранился цве-
тонос первичного цветения (пц). У данного экземпляра видна партикуляция

гацкого нагорий (табл. 2) на высоте 3100—3250 м над ур. м. на обыч-
ных выпасаемых пастбищах (в таблице—п. п.) и для сравнения на
охраняемых, исключенных из хозяйственного пользования в течение
20 лет, участках (о. у.). На Гегамском нагорье исследования цено-
популяций проводились на пастбищном участке с разнотравной асо-
циацией: (*Taraxacum stevenii* + *Cerum caucasicum* + *Sibbaldia parviflora*
и др.), где злаки и осоки играют весьма подчиненную роль. На Араган-
ском нагорье изучались пастбищный и охраняемый участки.

Как было отмечено, *T. stevenii* довольно интенсивно размножает-
ся также путем партикуляции [3]. Полная партикуляция происходит
в основном у взрослых растений, при этом партикулы можно отличить
только в первые годы после обособления по месту разделения. Поэ-
тому нами в группе плодоносящих особей учитывается суммарная
численность растений семенного и партикулярного происхождения.
Прегенеративная группа представлена в основном особями семенного
происхождения.

Число всходов на пастбищных участках колеблется в разные го-
ды от 1 до 30 на 1 м². Почти аналогичную картину мы наблюдали и
на охраняемых, исключенных из хозяйственного пользования, участках.

Однако, если в предыдущем году в период массового созревания
семян выпадали осадки, осаждающая вместе с собой семена, здесь обна-
руживается скопление всходов, число которых достигает иногда 1500
на 1 м².

Структура популяции и численность особей *T. steveni* на 1 м²

Место и дата исследований	Возрастные группы и численность особей				
	всходы	прегенеративные	генеративные (плодоносящие)	генеративные (неплодоносящие)	общее число
Гегамское нагорье, ш. п., окр. оз. Ахна, 1981 г.	2	808	243	400	1453
Подножие г. Аждаак (склон вост. экспоз.)	58	806	275	425	1466
Среднее	30	808	259	412	1459
Арагацкое нагорье (окр. оз. Карн) Пологий склон,					
1969 г., в. п.	12	675	137	1663	2487
1971 г., в. п.	2	513	376	767	1658
1972 г., в. п.	15	395	75	1155	1640
1981 г., в. п.	1	400	75	3050	3526
1969 г., о. у.	237	1338	100	1312	2987
1971 г., о. у.	8	1132	97	1400	2637
1972 г., о. у.	20	1005	125	1165	2315
1981 г., о. у.	3	300	69	1900	2272
1982 г., о. у.	1500	1700	57	1200	4457

Численность ценопопуляций на пастбищных участках колеблется в пределах 1459—3226 особей на 1 м². На охраняемых участках она значительно выше за счет прегенеративных особей, а также, частично, всходов и колеблется в пределах 2272—4457. Соотношение числа генеративных и прегенеративных особей на пастбищах Гегамского нагорья составляет 0,8, а на пастбищных участках Арагацкого нагорья—2,2—3,1. На отдельных участках (с менее благоприятными условиями для прорастания семян и выживания всходов) оно достигает 7,8. На охраняемых же участках соотношение численности генеративных и прегенеративных особей колеблется в основном в пределах 0,7—1,3. Там, где прорастание семян и выживаемость всходов затруднены из-за неблагоприятных условий среды, оно достигает 6,6. В последнем случае, так же как и в пастбищном варианте, увеличение численности популяции происходит в основном за счет особей вегетативного происхождения.

Характеризуя нагрузку пастбищ, исходя из данных семенного возобновления и возрастного состава ценопопуляции *T. steveni*, можно отметить, что она распределена неравномерно. Нагрузка пастбищ Арагацкого нагорья больше по сравнению с пастбищами Гегамского нагорья.

Отдел охраны природы Армении,
ВНИИ охраны и заповедного дела МСХ СССР

Поступило 28.1.1985 г.

TARAXACUM STEVENII (SPR.) DC. ԿԵՆՍԱՐԱՆՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԱՎԳԵԱԿԱՆ ԵՎ ՍՈՒՔՆԻՎԱԼ ԴՈՏԻՆԵՐՈՒՄ

Վ. Ե. ՈՍԿԱՆՅԱՆ

T. stevenii-ն ալպիական դոտու վերին մասի և սուբնիվալ դոտիների բուսական խիտ համակեցությունների և բաց խմբավորումների առավել տարածված տեսակներից մեկն է: Խոտաշաղկերում է խիտ գորգ և բարձր լեռնային արոտների լավագույն կերարույսներից է: Վեգետացիայի շրջանը կարճ է՝ 46—50 օր: Լավ հարմարված է հողային՝ ինչպես խոնավ, այնպես էլ համեմատաբար չոր պայմաններին: Վերջինիս պայմաններում, մեկ վեգետացիայի ընթացքում, ծաղկում և ծրունակ սերմեր է առաջացնում երկու և երբեմն էլ երեք անգամ: Բարեհաջող բազմանում է սերմերով և վեգետատիվ՝ ճանապարհով՝ պարտիկուլացիայի միջոցով:

BIOLOGY OF *TARAXACUM STEVENII* (SPR.) DC. IN THE ALPINE
AND SUBNIVAL BELTS OF THE ARMENIAN SSR

V. E. VOSKANIAN

Taraxacum stevenii is one of the principal edificators of the Alpine and subnival phytocenoses in Armenia.

The reproduction of this plant is obtained by seeds and through the particulation. Under relatively dry conditions a twofold flowering is observed.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аревшатян И. Г. Биолог. ж. Армении, 26, 3, 38—44, 1973.
2. Восканян В. Е. Бот. журн. СССР, 62, 78—82, 1977.
3. Микеладзе Р. М. Прибл. ботаники, 5, 173—176, 1960.
4. Погосян А. И., Наринян С. Г., Восканян В. Е. Биолог. ж. Армении, 22, 10, 12—19, 1969.
5. Яшина А. В. В сб.: Роль снежного покрова в природных процессах, 131—136, М., 1961.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVIII, № 6, 1985

УДК 581.1.43

ДИНАМИКА ЭНДОГЕННЫХ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В ПОБЕГАХ
НОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА В РАЗЛИЧНЫЕ
ПЕРИОДЫ ПОКОЯ

Н. Р. ЗОХРАБЯН

Изучалась динамика эндогенных регуляторов роста в период глубокого, органического и вынужденного покоя виноградногo растения. Выявлена закономерность в изменении их содержания в зависимости от периода покоя и морозостойкости сортов и гибридов различного происхождения.

Путем использования математической модели многофакторного корреляционно-регрессионного анализа установлена связь между морозостойкостью и содержанием ингибиторов роста на определенных этапах осенне-зимнего покоя.

Ключевые слова: виноградное растение, эндогенные регуляторы роста, покой, морозостойкость.

Ранее на местных сортах виноградного растения было установлено, что для приобретения свойства морозоустойчивости важное значение имеют наличие эндогенных регуляторов роста и изменение их содержания в различные периоды развития растений, и само вступление в период покоя контролируется именно гормональными факторами [7].

Целью наших исследований явилось выявление корреляционной зависимости между изменением содержания регуляторов роста и морозостойкостью в определенные периоды осенне-зимнего покоя разных сортов и гибридов различного происхождения.

Материал и методика. Исследования проводились в период глубокого, органического и вынужденного покоя на новых сортах и гибридах селекции Арм. НИИВВиП, неодинаковых по морозоустойчивости: Адиси, Кахет, Неркени—среднеустойчивые; Кармрени, Меграбуйр и гибрид 1279/7, обладающие повышенной морозоустойчивостью.

Содержание эндогенных регуляторов роста в глазках и междоузлиях однолетних побегов в период покоя определяли по методу Кефели и Турецкой [3]. Одновременно изучали глубину покоя [4] и динамику морозоустойчивости в осенне-зимний период [5].

Корреляционно-регрессионный анализ по выявлению взаимосвязи между морозоустойчивостью и изменением эндогенных регуляторов роста выполнен на ЭВМ «ЕС-1022» [1].

Результаты и обсуждение. Как показали результаты исследований глубины и продолжительности покоя почек, все сорта, независимо от происхождения, в сентябре вступают в период органического покоя. Глубокий покой отмечается с середины сентября и охватывает почти весь октябрь. В этот период в лабораторных условиях для распускания почек требуется максимальное за весь осенне-зимний период количество дней—55–65 (табл.). С постепенным снижением температуры воздуха (ноябрь—декабрь) растения переходят из фазы глубокого покоя в органический. Переход же в состояние вынужденного покоя наблюдается в основном в начале февраля, когда для распускания почек в лабораторных условиях требуется приблизительно от 18 до 30 дней.

В каждой группе (табл.) имеются формы как с коротким (Кахет, Кармрени, гибрид 1279/7), так и с продолжительным периодом вынужденного покоя (Адиси, Меграбуйр, Неркени) и соответственно разными сроками распускания почек в естественных условиях, что определяет их устойчивость при весенних заморозках. Изучение динамики морозоустойчивости не выявило корреляционной зависимости с состоянием покоя виноградного растения в осенне-зимний период.

Низкая морозоустойчивость почек и тканей лозы проявляется в период глубокого покоя, максимальная—при переходе растений из состояния органического покоя в вынужденный (январь—первая декада февраля). Высокой устойчивостью в основном отличаются сорта амуло-европейского и американо-европейского происхождения, несколько пониженной—европейские сорта, несмотря на то, что в каждую из этих

Таблица

Повреждаемость глазков* в зависимости от глубины покоя**

Принхождение сортов	Сен- тябрь	Но- ябрь	21	Фев- раль	21	Март	11.5	Апрель
	глубина покоя	глубина покоя		глубина покоя		глубина покоя		дата рас- пускания в полевых условиях
Европейское								
Кахет	55	40	$\frac{100}{80}$	21	$\frac{63}{16}$	16	$\frac{16}{10}$	16
Адиен	60	45	$\frac{100}{85}$	25	$\frac{32}{13}$	21	$\frac{24}{21}$	18
Амуро-европейское								
Кармрени	60	45	$\frac{80}{55}$	25	$\frac{9}{6}$	15	$\frac{7}{0}$	12
Меграбуыр	70	30	$\frac{90}{65}$	21	$\frac{35}{13}$	20	$\frac{15}{1}$	19
Американо-европейское								
1279/7	75	40	$\frac{90}{45}$	18	$\frac{25}{3}$	13	$\frac{12}{2}$	14
Неркени	85	60	$\frac{100}{80}$	30	$\frac{60}{38}$	26	$\frac{40}{20}$	21

* Числитель—гибель основных почек, знаменатель—гибель замещающих почек (в %).

** Количество дней, требуемое для распускания почек.

групп входят сорта как с высокой, так и низкой устойчивостью к критическим температурам [2]. В период вынужденного покоя (март) несколько снижается морозостойкость, однако при умеренных морозах ($-10-15^{\circ}$) ряд форм отличается сравнительно повышенной морозостойкостью.

Изучение динамики эндогенных ингибиторов роста в течение осенне-зимнего покоя показало, что у всех сортов винограда независимо от происхождения в период глубокого, органического и вынужденного покоя ауксины в побегах и глазках не обнаружены.

В начальный период глубокого покоя содержание ауксинов резко снижается и доходит до пределов допустимой ошибки опыта $\pm 5\%$. У средnemорозостойких сортов Кахет и Адиен (рис. 1, 2) содержание ауксинов и ингибиторов колеблется в минимальных пределах. У сортов же Кармрени, Меграбуыр и гибрида 1279/7, отличающихся высокой морозостойкостью, активность ингибиторов достигает $25-30\%$, при этом они располагаются в зонах с $R_i=0,8-1,0$ (рис. 3, 4).

В ноябре ингибирующая активность возрастает, зоны ингибирования увеличиваются и лежат в пределах $R_i=0,3-0,9$. Это связано с охлаждением растений при понижении температуры воздуха в естественных условиях. В это время дальнейшее накопление ингибиторов ро-

ста является необходимым условием для полного подавления ростовых процессов и успешного прохождения I и II фаз закаливания. При дальнейшем охлаждении этот процесс продолжается, но темп его замедляется.

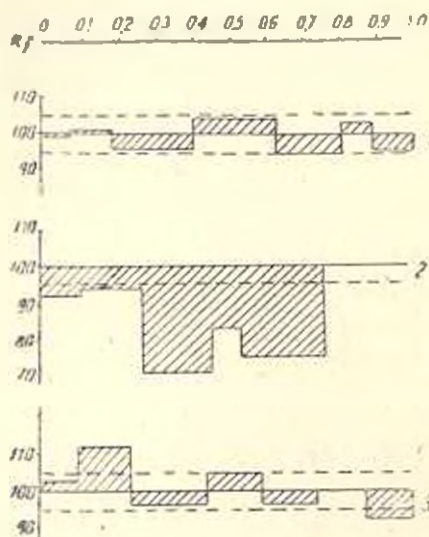


Рис. 1.

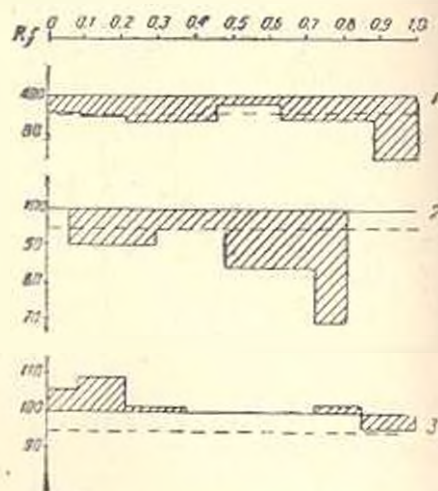


Рис. 2.

Рис. 1. Эндогенные регуляторы роста (ауксины и ингибиторы) в однолетних побегах винограда сорта Кахет и период покоя: 1) глубокого (24.09.81); 2) органического (11.11.81); 3) вынужденного (22.03.82). На оси абсцисс расположены различные величины R_f , на оси ординат—рост coleoptилей пшеницы в % к контролю. Пунктирной линией ограничен доверительный интервал $\pm 5\%$.

Рис. 2. То же, что на рис. 1, у сорта Адиге.

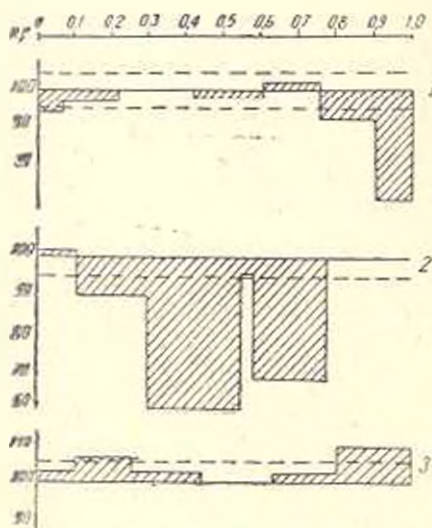


Рис. 3.

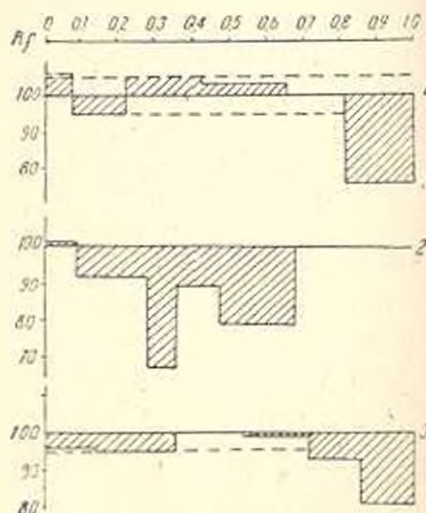


Рис. 4.

Рис. 3. То же, что на рис. 1, у сорта Меграбуин.

Рис. 4. То же, что на рис. 1, у гибрида 1279/7.

Проведенный корреляционно-регрессионный анализ показал, что в период органического покоя наличие ингибиторов роста обуславливает повышение морозостойкости. Влияние ингибиторов роста, определяющееся процентом и юной ингибированности X_{12} и X_{13} , взаимодействует с показателем морозостойкости (Y) с коэффициентом корреляции $R_{x_{12}y} = r_{x_{12}} + r_{x_{13}} = -0,396 - 0,318$, коэффициент детерминации $D_{x_{12}y} \cdot x_{13} = 0,257$. То есть изменение морозостойкости почти на 26% обусловлено изменениями ингибиторов роста. С постепенным переходом в период вынужденного покоя (конец января—февраль) зоны расположения эндогенных ингибиторов роста и их активность возрастают ($R_i = 0,0 - 1,0$). Это совпадает с проявлением наивысшей устойчивости сортов винограда к критическим температурам в природных условиях.

В период вынужденного покоя (в марте) в побегах и почках виноградного растения наблюдается резкое снижение содержания эндогенных ингибиторов роста. Ингибирующая активность доходит до пределов допустимой ошибки опыта. Появляется незначительное количество ауксинов. Это соответствует мнению ряда исследователей, согласно которым с повышением температуры воздуха ингибиторы разрушаются и тем самым снижается их активность [6].

В этот период также наблюдается обратная связь между ингибиторами роста и повреждаемостью растений (Y), т. е. процент ингибирования выше у более морозостойких сортов. Коэффициент детерминации $d_{12} = 0,149$, т. е. активность ингибирования на 15% предопределяет повреждаемость почек.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что прямой корреляции между глубиной покоя и степенью морозостойкости винограда не существует. Период глубокого покоя, вероятно, необходим зимующим растениям винограда только до начала устойчивой морозной погоды, чтобы растения могли осенью успешно пройти первую фазу закаливания. В это время, наряду с другими физиологическими и биохимическими процессами, происходят также значительные сдвиги в содержании эндогенных регуляторов роста—обогащение ингибиторами роста осенью, затем более интенсивное их накопление при первой фазе закаливания—что, вероятно, обуславливает резкое торможение внутренних ростовых процессов, повышая тем самым эффективность процесса закаливания.

Следует признать, что изменения в составе и количестве стимуляторов и ингибиторов роста растений винограда в осенне-зимний период могут быть обусловлены не только внешними, но и внутренними факторами, т. е. наследственным ритмом развития и зависимости от видовых и сортовых особенностей.

Таким образом, появление и динамика накопления нативных ингибиторов роста, особенно в I фазу закаливания, является одним из факторов, обуславливающих формирование свойства морозостойкости виноградного растения.

Институт виноделия, виноградарства и плодоводства
МССР Армянской ССР

Поступило 19.III 1984 г.

ԽԱՂՈՂԻ ՆՈՐ ՑՐՏԱԴԻՄԱՑԿՈՒՆ ՍՈՐՏՆԵՐԻ ՇԻՎԵՐԻ ԷՆԴՈԳԵՆ ԱՆՄԱՆ
ԿԱՐԳԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԻ ԴԻՆԱՄԻԿԱՆ ՀԱՆԳՍՏԻ ՏԱՐԲԵՐ ՓՈԽԼԵՐՈՒՄ

Ն. Բ. ՉՈՒՐԱԲԻԱՆ

Ուսումնասիրվել են խաղողի միամյա շիվերի էնդոգեն աճման կարգավորիչների պարունակության փոփոխությունները բույսի խորը, օրգանական և կարկաղիչ հանգստի շրջանում: Ապացուցվել է, որ պայծառն ունի որոշակի արինաչափություն էնդոգեն աճման կարգավորիչների բանակության և խաղողի տարրեր ծալում ունեցող սորտերի ու հիբրիդների միջև:

Հաշտնադրվել է կոռելյացիոն կապ ինչպես էնդոգեն աճման կարգավորիչների պարունակության և հանգստի շրջանի, ալնպես էլ էնդոգեն ինհիբիտորների և ցրտադիմացկունության հատկանիշի միջև աշնան շրջանում:

DYNAMICS OF ENDOGENOUS GROWTH REGULATORS OF NEW
FROST--RESISTANT VARIETIES OF GRAPE IN DIFFERENT
PERIODS OF REST

N. R. ZOHRABIAN

Changes of the content of endogenous growth regulators in annual shoots of grape during deep, organic and compulsory resting periods have been studied. There exist certain regularities between the quantity of endogenous growth regulators and hybrids of different origin. A correlation has been found out both between the content of endogenous growth regulators and the resting period, and between the endogenous inhibitors and characteristics of frost--resistance in autumn.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Горянский В. Ф. Математико-статистические методы в анализе эффективности сельскохозяйственного производства Киев, 1980.
2. Зограбян Н. Р. Тез. докл. респ. конф. мол. научн. сотр. и аспирант., посвящ. 60-летию образования СССР. Ереван, 1982.
3. Кефелиц В. И., Турецкая Р. Х. Методы определения регуляторов роста и гербицидов. М., 1966.
4. Конда Н. Н. Устойчивость виноградногo растения к морозам, засухе и почвенному засолению. Казань, 1970.
5. Погосян К. С. Лабораторный метод оценки морозоустойчивости виноградногo лозы. Ереван, 1972.
6. Саркисова М. М., Арутюнян Э. А., Оганесян Р. С. Биол. ж. Армения, 28, 5, 1975.
7. Чайдахян М. Х., Саркисова М. М. Регуляторы роста у виноградногo лозы и плодовых культур. Ереван, 1980.

УДК 551.182.214

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИТОКОВ ОЗЕРА СЕВАН

Р. О. ОГАНЕСЯН, Р. М. НАРПАРОВА, Т. М. КАЗАРЯН,
Э. Г. ВАРДАНИЯН, Ж. А. АНДРЕАСЯН

Приведен химический состав воды пяти наиболее крупных притоков оз. Севан, а также вод р. Арпа. Полученные результаты сравниваются с аналогичными показателями 1929 г. Отмечено значительное увеличение количества поступающих в оз. Севан азота и фосфора за счет обогащения этими элементами под притоком.

Ключевые слова: оз. Севан, притоки, гидрохимия, биогенные элементы, эвтрофирование.

Роль современного речного притока в формировании качества воды оз. Севан возросла в связи с увеличением количества пещей в них, принесимых реками, а также за счет уменьшения объема воды в озере. Ряд авторов [2, 5, 7, 8] отмечают эвтрофирующую роль притоков в экосистеме оз. Севан. Однако в литературе практически отсутствуют сведения о химическом составе воды рек, сформировавшемся в настоящее время под воздействием указанных факторов.

В настоящей работе обобщены результаты исследований химического состава вод притоков оз. Севан, проведенные Севанской гидро-биологической станцией в период с 1979 по 1983 гг.

Материал и методика. Изучали химический состав пяти наиболее крупных рек бассейна (Гаварагет, Аргичи, Макенце, Варденик, Масрик), воды которых составляют около 70% от общего количества воды, поступающей в озеро с притоками, а также с момента ввода в строй тоннеля Арпа-Севан (апрель 1981 г.) воды р. Арпа в зоне ее поступления в озеро.

Данные по расходам воды перечисленных рек предоставлены Севанской гидрометеорологической обсерваторией.

Пробы отбирались ежемесячно из протяжении ряда лет из приустьевых районов указанных рек. Определение различных компонентов химического состава речной воды проводили традиционными методами [9], за исключением общего азота, который определяли только с 1982 г. методом окисления персульфатом при повышенном давлении [10]. Аммиачный азот определяли методом микродиффузии, нитраты—методом восстановления в кадмиевой колонке, нитриты—с реактивом Грисса. Общий фосфор и фосфаты определяли молибденовым методом с двуххлористым оловом; окисление органических форм фосфора проводили персульфатом калия.

Результаты и обсуждение. Под влиянием геохимических факторов вода, как правило, сохраняет стабильный химический состав. Бассейн оз. Севан представлен породами основного типа: базальтами, базальтовыми туфами и шлаками андезито-базальтов. Атмосферные осадки, выщелачивая их, образуют питающую Севан речную и родниковую воду, богатую щелочноземельными и щелочными основаниями и бедную ионами сильных кислот.

Содовый тип вод в бассейне оз. Севан обусловлен петрографическим и химическим составом горных пород бассейна.

В качестве исходного химического состава, сформированного геохимическими факторами бассейна, может быть принят химический состав воды притоков озера в тридцатые годы [6], когда хозяйственная деятельность в бассейне была незначительной.

Характерными особенностями притоков, по данным 1929 г., являлись: относительно низкая минерализация воды (значительно ниже, чем в озере); в основном содовый тип воды, преобладание из растворенных солей кальция; относительно высокое для маломинерализованных вод содержание фосфатов, в среднем 0,07 мг/л; высокое содержание кремниевой кислоты; низкое содержание органических веществ (перманганатная окисляемость), в среднем 1,1 мг/л.

Высокое содержание кремния и фосфора присуще водам кайнотитного рельефа и тесно связано с щелочностью и повышенным содержанием фосфора андезито-базальтовых лав и вулканических шлаков.

Притоки озера в настоящее время приобрели некоторые новые признаки. Сравнение усредненных данных последних лет с результатами, полученными Лятти [6] в 1928—1929 гг. (табл. 1), позволяет судить о некоторых изменениях, происшедших в химическом составе воды притоков за последние 50 лет.

Таблица 1

Усредненный химический состав воды притоков оз. Севан в 1928—1929 гг. [6] и в 1982—1983 гг., мг/л

Показатели	1928—1929 гг.	1982—1983 гг.
pH	7.2	7.2
БПК ₅	—	2.1
Перманганатная окисляемость	1.1	2.9
HCO ₃ ⁻	85.7	120.4
Cl ⁻	4.9	11.1
SO ₄ ²⁻	4.8	12.2
Ca ²⁺	17.6	22.7
Mg ²⁺	6.3	9.8
N—NO ₂ ⁻	0.010	0.005
N—NO ₃ ⁻	0.29	1.97
N—NH ₄ ⁺	0.01	0.19
N _{общ}	—	3.99
P—PO ₄ ³⁻	0.07	0.10
P _{орг}	—	0.17
Si	12.4	14.3
Σи	129	190

Как видно из данных табл. 1, химический состав воды притоков оз. Севан претерпел существенные изменения: уровень минерализации их заметно увеличился, хотя он по-прежнему существенно ниже, чем в озере; отмечаемое С. Я. Лятти высокое содержание фосфатов возрос-

до в среднем до 0,10 мг/л; реки обогатились органическими веществами (перманганатная окисляемость возросла до 3,0 мг/л); в несколько раз увеличились концентрации ионов хлора и сульфатов; на порядок возросло содержание нитратов; увеличилась концентрация нитритов.

Увеличение концентрации ионов хлора, сульфатов, азота следует признать достоверным, так как они возросли в несколько раз, что не может быть связано с некоторыми различиями в применяемых методах анализа.

Резкое увеличение концентрации соединений минерального азота в воде притоков явилось, по-видимому, следствием усиления хозяйственной деятельности в бассейне (в частности, применения азотсодержащих удобрений). С нашей точки зрения, эта же причина обусловила возрастание концентрации фосфора.

Поскольку для изучения процесса эвтрофирования озера важна оценка «внешнего» поступления основных биогенных элементов, то в дальнейшем основное внимание будет уделено азоту и фосфору. Сведения о поступлении минеральных и общих форм азота и фосфора в оз. Севан приведены в табл. 2, из которой видно, что основное количество биогенных элементов (около 50% от годового) поступает в озеро в период паводка.

Таблица 2

Поступление азота и фосфора с речным притоком в оз. Севан, т/год

Годы	Н _{мин}	Н _{общ}	Р _{мин}	Р _{общ}
1929	229	—	74	—
1979	1930	3120	100	139
1980	1390	2760	100	160
Среднее за 1979—1980 гг.	1660	2950	100	145
1982 (без учета р. Арпа)	1990	2910	100	180
1982 (с учетом р. Арпа)	2350	3570	110	200
1983 (без учета р. Арпа)	2170	3340	90	130
1983 (с учетом р. Арпа)	2230	4470	100	150
Среднее за 1982—1983 гг.	2310	4020	110	180

Существенную роль в поступлении азота и фосфора в озеро играет р. Арпа, воды которой перебрасываются в озеро с 1981 г. По химическому составу р. Арпа отличается от других притоков более низким рН, повышенной минерализацией, более высокими концентрациями кремния и нитратов. Эта река приносит в озеро столько же азота и фосфора, сколько наиболее крупные реки бассейна, что обусловлено как высоким содержанием этих компонентов в речной воде, так и ее высокой полнотой.

Таким образом, с водосбора с притоками в оз. Севан поступает около 4000 т азота и 180 т фосфора в год. Поступление азота и фосфора в озеро с водосбора для 1978—1980 гг. оценено расчетным путем с учетом разных сфер хозяйственной деятельности [1, 4]. Сравнение полученных нами результатов с расчетными оценками указанных авторов приведено в табл. 3. Их совпадение позволяет утверждать, что азот и фосфор из различных источников поступают в озеро главным образом

Таблица 3

Поступление азота и фосфора в оз. Севан (т/год) I и II—расчетные оценки по [1, 4]; III—результаты непосредственных наблюдений на водосборе, среднее за 1979—1980 гг.

Элемент	I (по: [1])	II (по: [4])	III
N	1337	2524	2950
P	159	115	145

с речным притоком и, следовательно, поступление их с диффузионным стоком невелико.

В табл. 4 приведены величины поступления азота и фосфора в оз. Севан с отдельными реками.

Таблица 4
Поступление азота и фосфора в оз. Севан с реками, т/год

Река	Приток, м ³ /год	Азот	Фосфор
Гаварагет	104 · 10 ⁶	460	35
Варденик	62 · 10 ⁶	116	8
Макенис	33 · 10 ⁶	104	5
Масрик	110 · 10 ⁶	520	19
Аргичи	214 · 10 ⁶	820	39
Ариа	165 · 10 ⁶	670	25

Полученные данные позволяют оценить величину нагрузок, создаваемых на оз. Севан речным притоком. Для фосфора эта величина составляет 0,15 г/м², для азота—3,35 г/м². Отсутствие сведений о поступлении в озеро общих форм азота и фосфора в допускной период не позволяет провести непосредственное сравнение нагрузок этими элементами. Однако можно утверждать, что они увеличились—как за счет увеличения поступления азота и фосфора с притоками, так и вследствие уменьшения площади озера.

Сопоставление полученных величин нагрузок с существующими моделями [11] показывает, что нагрузки азотом и фосфором, создаваемые речным притоком на оз. Севан, близки к «не угрожающим эвтрофированием».

Представляет интерес сопоставление полученных гидрохимических показателей речного притока с существующими системами классификации качества речных вод [3]. Используя указанную классификацию, можно заключить, что по содержанию азота (нитратного) и фосфора речной приток в оз. Севан должен быть отнесен к «грязным» водам, тогда как невысокие значения БПК₅, перманганатной окисляемости и аммонийного азота позволяют характеризовать эти воды как «чистые». Таким образом, данная классификация качества речных вод не дает возможности однозначно оценить качество вод притоков озера по набору гидрохимических параметров. Однако в целом можно считать, что

интенсивная хозяйственная деятельность и бассейне озера привела к ухудшению качества вод притоков, что, несомненно, сказалось на гидро-биологических процессах в озере и качестве его воды.

Севанская гидробиологическая станция
АИ Армянской ССР

Поступило 3 II 1984 г.

ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՎՏԱՐՆԵՐԻ ՀԻՊՈԹԵՐԻԱԿԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱԶՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ռ. Օ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍԻԱՆ, Ռ. Մ. ՊԱՐՔԱՐՈՎԱ, Տ. Մ. ՂԱԶԱՐԻԱՆ, Է. Դ. ՎԱՐԴԱՆԻԱՆ,
Ժ. Ա. ԱՆԴՐԻԱՏԻԱՆ

Հոդվածում բերվում է Սևանա լիճ թափվող համեմատաբար 5 մեծ գետերի, ինչպես նաև՝ 1981 թվականից սկսած լիճ թափվող Արփա գետի ջրերի քիմիական կազմը: Ստացված արդյունքները համեմատվում են 1982 թ. համապատասխան տվյալների հետ:

Նկատվել է, որ աղտոտի և ֆոսֆորի հոսքը գետի լիճ մեծացել է ի հաշիվ գետերում նշված տարրերի ավելացման:

HYDROCHEMICAL PECULIARITIES OF THE LAKE SEVAN INFLOWS

R. O. HOVHANNISIAN, R. M. PARPARKOVA, T. M. GHAZARIAN,
E. G. VARDANIAN, Zh. A. ANDRIASIAN

Chemical composition of the most important rivers of the lake Sevan basin and the river Arpa, which is transported to the lake from 1981 is described. An increase of nitrogen and phosphorous in inflows waters is noted.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Григорян Дж. Э. Информ. листок АрмНИИНТИ. 2, 1978
2. Григорян Дж. Э., Погосян У. Г., Овсепян Т. А. В сб.: Антропогенное интродуцирование природных вод. Черногоровка. 1977.
3. Жуковский В. Н., Оксикюк О. П., Олейник Г. П., Кошелева С. Н. Водные ресурсы, 3, 1975.
4. Казарян Э. Х., Навасардян К. О. Информ. листок НИИНТИ, 1972, 1980.
5. Легович Н. А. В сб.: Экология гидробионтов оз. Севан, Тр. СГБС, 17, 1979.
6. Лятти С. Я. Мат-лы по исследованию оз. Севан, 1, 2, 1932.
7. Оганесян Р. О., Парпаров А. С. В сб.: Продукционные процессы в экосистеме оз. Севан. Тр. СГБС, 1983.
8. Парпаров А. С. Автореф. канд. дисс., Минск. 1979.
9. Руководство по гидрохимическому анализу вод суши, Л., 1977.
10. FOLK NYDAL Water Research. 12, 33, 1978.
11. Pollution of lake Erie, lake Ontario and international section of the St. Lawrence river. "Report Intern. Joint Commission", Summary, 1969.

УДК 591.597.4.577.7

АДАПТАЦИЯ ПРЕДГОРНЫХ И ГОРНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ПОЛОСАТОЙ ЯЩЕРИЦЫ (*LACERTA STRIGATA* EICHW.) К МЕСТАМ ОБИТАНИЯ

Л. С. МЕЛКУМЯН

Изучение некоторых экологических особенностей предгорных и горных популяций полосатой ящерицы показало, что в связи с уменьшением вегетационного периода горных популяций у этого вида почти в два раза увеличивается продолжительность жизни, сокращаются сроки размножения, снижается плодовитость и ускоряется темп роста.

Ключевые слова: полосатая ящерица, адаптация, продолжительность жизни, плодовитость, темп роста.

В последние годы большое внимание уделяется изучению путей приспособления животных к условиям существования [3, 4]. Однако наиболее фундаментальные исследования, посвященные изучению путей приспособления животных к разным физико-географическим регионам и ландшафтным зонам, касаются в первую очередь млекопитающих и птиц. Рептилии и амфибии исследованы в этом отношении недостаточно.

Мы поставили перед собой задачу изучить характер приспособления одного из распространенных в Закавказье видов — полосатой ящерицы, обитающей на равнине и в высокогорье. Были изучены следующие вопросы: возрастной состав, продолжительность жизни, половозрелость, рост и развитие, сроки размножения и плодовитость.

Материал и методика. Материал для исследования был собран в 1976—1983 гг. в предгорье (Араратская равнина, 850 м над ур. м., совхоз им. Кирова Араратского района); горной зоне (бассейн озера Севан, 1900 м над ур. м., с. Ареник Севанского района).

В последнее время для определения возраста амфибий и рептилий по слоям кости используется методика, предложенная Клейнбергом и Смирновой [2]. Считается, что для решения вопроса о возможности определения возраста рептилий по слоям костей целесообразно обследовать животных точно известного возраста, взятых из естественных условий. Второй путь — исследование большой, одновременно взятой из естественных условий выборки. Мы предпочли трудоемкую, но более надежную методику мечений и многократного отлова меченых ящериц. В араратской популяции в 1976, 1977 и 1978 гг. были помечены отрезанием фаланг пальцев соответственно 474, 343 и 125 ящериц; в 1977, 1978 и 1979 гг. повторно были пойманы соответственно 45, 26 и 6 особей. В севанской популяции в 1976, 1977 и 1978 гг. были помечены 48, 53 и 38 особей, с 1977 по 1981 гг. были пойманы соответственно 14, 25, 8, 2, 3; в 1983 г. — 4 экземпляра.

Результаты и обсуждение. Данные о возрастном составе предгорных и горных популяций полосатой ящерицы, определенные путем мечений и многократного отлова меченых ящериц (табл. 1), свидетельствуют о четком различии в возрастном составе этих популяций. В севанской популяции один раз зимовавшие особи составляли 45%, а в ара-

Таблица 1

Соотношение возрастных групп среди половозрелых особей двух популяций

Популяция	n	Пол	Количество зимовок				
			2	3	4	5	6 и более
Севанская	129	самки	26.4	13.1	11.6	5.4	1.51
		самцы	16.3	14.0	6.3	3.9	0.7
Аракатская	93	самки	36.5	5.4			
		самцы	46.3	11.8			

ратской—80,8%. На Аракатской равнине функцию воспроизводства популяции несут один, два и три раза зимовавшие ящерицы, а на Севане—от двух до шести и более раз зимовавшие особи. Данные свидетельствуют также о том, что возобновление популяции Аракатской равнины происходит на третьем году жизни, а на Севане—на шестом, седьмом.

Средние значения длины тела меченых и многократно отловленных меченых особей полосатой ящерицы равнинных и горных популяций приведены в табл. 2. Видно, что абсолютный возраст ящериц севанской популяции составляет 8 лет, а аракатской—4 года. Кроме того, максимальных размеров равнинные особи достигают в более раннем возрасте, в конце третьего года жизни, а ящерицы севанской популяции на 6—7 году. Наш материал о возрастном составе и продолжительности жизни обеих популяций показывает, что преобразование горной популяции полосатой ящерицы шло по пути увеличения продолжительности жизни.

На многократно отловленных ящерицах установлено, что половозрелость севанской популяции полосатой ящерицы наступает только на третьем году жизни, у аракатской часть один раз зимовавших особей (40,24%) приступает к размножению на втором году жизни.

На Аракатской равнине два и три раза зимовавшие самки откладывают яйца дважды: в начале июня начинается первая кладка, вторая кончается в конце июля [3]. Так, самка с длиной тела 100 мм, массой 19,62 г в лаборатории откладывала 9 яиц; при этом температура в террариуме была равна 24°, а влажность песка—17%. Самка с длиной тела 86,7 мм, массой 17,6 г откладывала 8 яиц, такое же количество яиц откладывала самка с длиной тела 95,4 мм, массой 18,2 г.

На Аракатской равнине сезон размножения сильно растянут, что отражается на линейных размерах сеголеток после первой зимовки, составляющих 40—83 мм. В бассейне озера Севан отмечалась одна кладка, в конце июня и в начале и середине июля (массовая кладка с 5-го по 15 июля). Короткий срок размножения севанских популяций отражается на размерах один раз зимовавших особей, которые в середине и конце мая составляют 38,7—55,3 мм.

Рост, развитие ящериц в различных местообитаниях представляют большой интерес и являются одной из малоизученных областей герпетологии. Особенно плохо изучено постэмбриональное развитие яще-

риц [6]. В литературе имеются некоторые данные, полученные на отдельных лабораторных экземплярах. Есть также отрывочные сведения о росте и развитии ящериц, полученные на меченых особях при повторных отловах [1, 5].

Но сведения о росте и развитии, полученные при многократном отлове меченых ящериц в природе, почти отсутствуют.

На меченых и многократно отловленных особях установлено, что ящерицы обеих популяций после первой зимовки продолжают интенсивный рост и длина тела у них почти удваивается (табл. 2).

Таблица 2

Средние размеры меченых и многократно пойманных меченых полосатых ящериц равнинных и горных популяций

Возраст меченых особей при повторной поимке	Показатели	Арагатская популяция	Севанская популяция
2 года	1	66	12
	2	57.13 ± 1.14	50.05 ± 2.07
	3	90.55 ± 0.39	86.2 ± 2.09
3	1	6	7
	2	90.08 ± 1.57	90.40 ± 0.57
	3	95.28 ± 1.62	93.91 ± 0.88
4	1	1	4
	2	95.4	97.6 ± 1.04
	3	100.0	91.07 ± 1.34
5	1		2
	2		100.41 ± 2.21
	3		104.25 ± 1.75
6	1		2
	2		были мечены в 1976, 1977 гг.
	3		104.25 ± 1.75
7	1		3
	2		были мечены в 1976, 1977 гг.
	3		105.0 ± 1.05
8	1		3
	2		были мечены в 1977, 1978 гг.
	3		102.65 ± 2.12

1—число особей; 2—средняя длина при мечении, мм; 3—средняя длина при повторной поимке, мм.

После вылупления из яиц сеголетки севанской и арагатской популяций имеют длину тела 29—33 мм. После первой зимовки у арагатской популяции в начале апреля длина тела в среднем у самок составляет 56.7 мм, у самцов 56, 95 мм. Соответственно у севанской популяции в середине и конце мая она составляет 48, 24 мм и 44, 90 мм. Значительно большие размеры один раз зимовавших ящериц арагатской популяции объясняются тем, что более продолжительный на равнине вегетационный период способствует продолжению их роста, в то время как на Севане только рано вылупившиеся ящерицы находят условия для роста, остальные после вылупления залегают в спячку. Дважды зимовавшие особи севанской популяции на третьем году жизни продолжают расти, хотя не интенсивно. Так, после второй зимовки у самок этой популяции

средняя длина тела составляла 91,0 мм, а после третьей зимовки— 97,10 мм, у самцов соответственно 84,5 и 93,6 мм. У самок араратской популяции эти показатели соответственно составляли 90,1 и 94,1 мм и 90,6 и 96,17 мм. Дальнейший рост севанской популяции замедляется (табл. 2).

Наши данные о возрастном составе, продолжительности жизни, плодовитости, половозрелости, росте и развитии полосатой ящерицы из равнинных мест и высокогорья дают основание сделать некоторые заключения.

Сокращение периода активности в горных условиях отражается на экологии популяций полосатой ящерицы: сокращаются сроки размножения, увеличивается продолжительность жизни, снижается плодовитость, ускоряются темпы роста.

Армянский педагогический институт им. Х. Абовяна

Поступило 4.IX 1984 г.

**ԵՆՐՏԱՎՈՐ ՄՈՂՆԵՐ (LACERTA STRIGATA EICHW.)
ՀԱՐԹԱՎԱՅՐԱՅԻՆ ԵՎ ԼՈՒՆԱՅԻՆ ՓՈՊՈՒԼՅԱՑԻԱՆԵՐԻ ՀԱՐՄԱՐՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ
ԲՆԱԿԱՎԱՅՐԵՐԻՆ**

Լ. Ս. ՄԵԼԿՈՒՄՅԱՆ

Շերտաձոր մողեսը չափերու, համարակալելու և բազմաթիվ անգամ նշված մողեսները բռնելու միջոցով պարզել են, որ Արարատյան դաշտի մողեսների ծերացումը և սերնդափոխությունը կատարվում է երկու անգամ արագ, քան Սևանի ավազանում, որը լրացվում է բեղունությունը երկու անգամ ավելացնելու հաշվին: Հարթավայրային մողեսները սեռահասուն են դառնում կյանքի երկրորդ, իսկ լեռնայինները՝ երրորդ տարում: Սևանի ավազանի մողեսների անի տեմպը երկու անգամ բարձր է, քան Արարատյան դաշտինը:

**STRIPED LIZARDS (LACERTA STRIGATA EICHW.)
ADAPTATION OF VALLEY AND MOUNTAINOUS POPULATIONS
TO THE PLACES OF INHABITING**

L. S. MELKUMIAN

The striped lizards of Ararat plain grow older and exchange their generation twice quicker than those of the lake Sevan basin.

We've come to this conclusion, after measuring, calculating and numbering those lizards.

The lack is fulfilled in the account of increasing the fruitfulness twice. The plain lizards become sexual puberty in the second year of their life and the mountainous lizards- in their third year. The growth of the lake Sevan basin lizards is twice productive than that of the Ararat plain ones.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Даревский И. С. Бюлл. МОИП, отд. биол., 15, 6, 31—38, 1960.
2. Клейнберг С. М., Сжирина Э. М. Зоол. журн., 48, 7, 1090—1094, 1969.
3. Мелкумян Л. С. Экология, 3, 90—92, 1983.

4. Шварц С. С. Пути приспособления наземных позвоночных животных к условиям существования в Субарктике. I. Млекопитающие, вып. 33. Свердловск, 1963.
5. Хонякина Э. П. Автореф. канд. дисс., 27, Махачкала, 1964.
6. Яблоков А. В. (ред.). Прыткая ящерица. М., 1976.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVIII, № 6, 1985

УДК 599.323.4:611.45

ГИСТОСТРУКТУРА НАДПОЧЕЧНИКА СНЕЖНОЙ ПОЛЕВКИ *Microtus nivalis* Martins, 1842 В ОНТОГЕНЕЗЕ

С. Р. МАКАРЯН, К. М. ЛАДІКЯН, Л. А. МАТЕВОСЯН

Исследована гистоструктура надпочечника снежной полевки и эмбриональным, ювенильным и половозрелом периодах. Выявлены изменения, характерные для данного вида и общие для мышевых полевок.

Ключевые слова: снежная полевка, надпочечник, гистоструктура

Гистоструктура, гистофизиология и цитология надпочечников грызунов описана в большом числе работ [2, 3, 8, 11, 13], однако у снежной полевки этот орган не изучен. Мы исследовали надпочечники снежных полевок с целью выяснения особенностей морфоструктурных преобразований в пре- и постнатальной жизни.

Материал и методы. Изучено 30 эмбрионов и 20 взрослых полевок (ювенильных и половозрелых), собранных в экспедиционных условиях. После взвешивания животных надпочечники извлекали, взвешивали и фиксировали в растворе 10%-ного формалина и жидкости Буэна. Эмбрионы фиксировали целиком и производили крапивокаудальные срезы. Готовили срезы толщиной 6 мк, препараты окрашивали гематоксилином-эозином, азаном по Гейденгайну, железным гематоксилином по Гейденгайну. Микрофотографии готовили на микроскопе «Ergava».

Результаты и обсуждение. Эпителиальная ткань закладки надпочечника зародыша *M. nivalis* величиной 8 мм состоит из плотно расположенных клеток, основная масса которых представлена клетками с большими округлыми ядрами с мелкой зернистостью. Среди них имеются митотирующие клетки. Выявлены также клетки с небольшими плотными, несколько удлинненными ядрами с эозинофильной цитоплазмой (рис., 1).

У зародыша размерами 12 мм надпочечник анатомически сформирован. Орган приобретает губчатую структуру: клетки ткани располагаются небольшими группами и отделяются друг от друга синусоидами (рис., 2). Структура большинства клеток четко просматривается: одно ядрышко, мелкая зернистость ядра, широкая каемка цитоплазмы. Различаются мелкие ядра с эозинофильной цитоплазмой. Эти клетки представляют собой всеядущиеся хромафинобласты.

С ростом плода архитектура органа претерпевает существенные изменения. К моменту рождения надпочечник снежной полевки снаружи покрыт соединительнотканной капсулой, состоящей из двух-трех

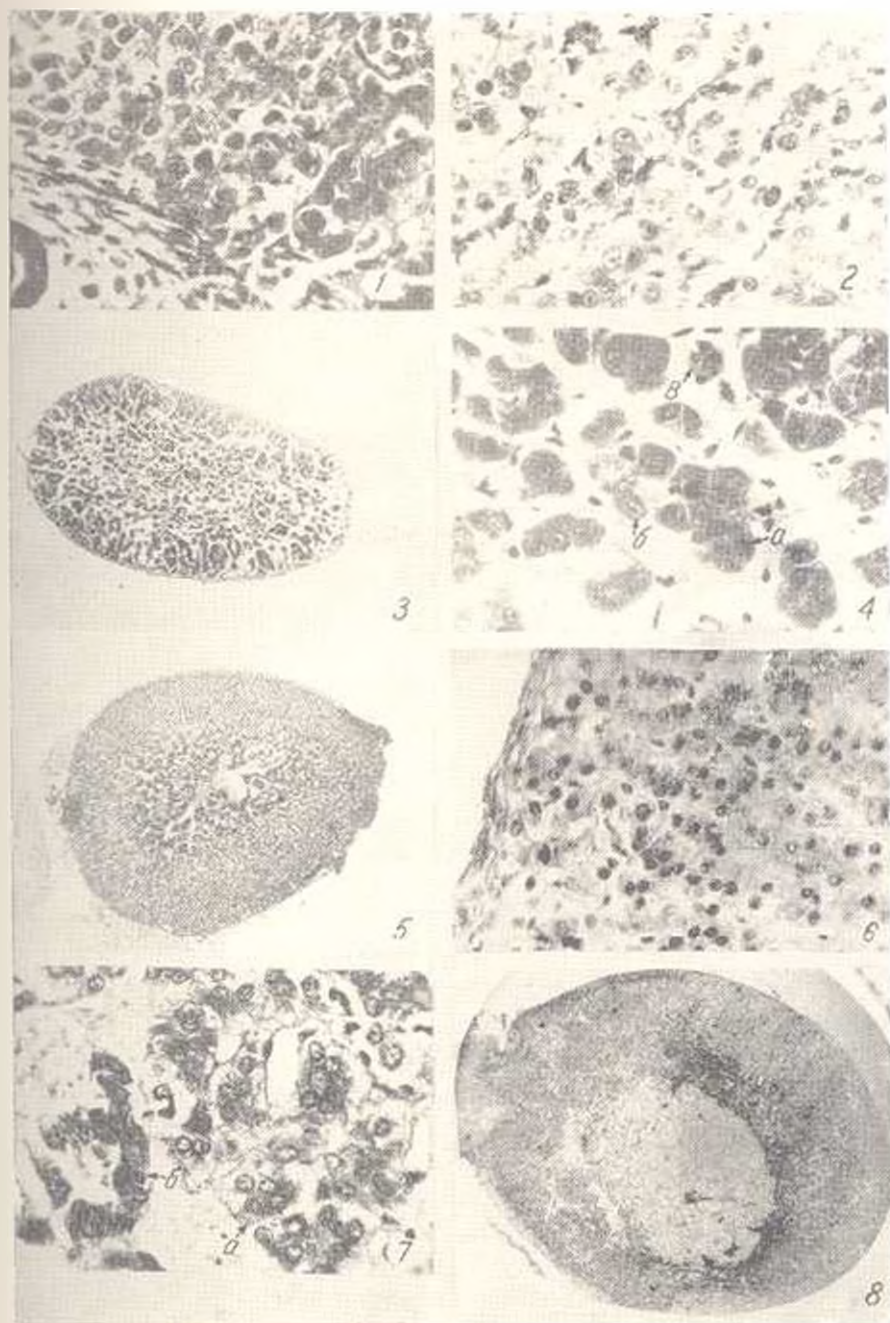


Рис. 1. Надпочечник эмбриона свежей желтки размером 8 мм. Формалин, гематоксилин-эозин, в поле окуляр $\times 5$, об. $\times 90$. 2. Надпочечник эмбриона размером 12 мм. Формалин, гематоксилин-эозин, об. $\times 90$. 3. Надпочечник полевок перед рогами. Формалин, железный гематоксилин, об. $\times 10$. 4. Клетки, имеющие ядра с плотной (а) и просматриваемой (б) структурой. Вселяющиеся хромоаффинобласты (а). Формалин, железный гематоксилин, об. $\times 90$. 5. Надпочечник полевки ювенильного возраста. Бузин, гематоксилин-эозин, об. $\times 10$. 6. Вселяющиеся хромоаффинобласты. Формалин, азан, об. $\times 90$. 7. Светлые (а) и темные (б) капсулы в медулле. Бузин, азан, об. $\times 90$. 8. Надпочечник половозрелой полевки. Бузин, азан, об. $\times 10$.

слоев уплощенных веретеновидных клеток. Морфоструктуру органа можно дифференцировать на две части: меньшую (мargинальную), будущую дефинитивную часть, и большую, зародышевую (фетальную) зону (рис., 3).

Дефинитивная часть органа представлена клеточными тяжами, отделенными друг от друга и ориентированными к центру органа. Они сложены из однотипных полигональных клеток, имеющих равное объемное соотношение ядра и цитоплазмы. Все клетки тяжей обладают одинаковыми тинкториальными свойствами. В клетках обнаруживаются ядра двух типов: одни с гомогенной плотной кариоплазмой, а другие (большинство) с хорошо дифференцированными одним-двумя ядрышками и видимыми глыбками хроматина (рис., 4).

В зародышевой зоне органа, ближе к центру, упорядоченное расположение тяжей нарушается, и клетки располагаются небольшими группами. Кортикоциты этой зоны по размерам меньше соответствующих клеток дефинитивной зоны, их структурные компоненты уплощены, и цитоплазма окрашивается интенсивнее. Между клетками зародышевой зоны органа много хромаффинобластов (рис., 4). Мы рассуждаем появление клеток двух типов в дефинитивной зоне надпочечника плода как свидетельство ранней дифференцировки адренокортикоцитов, что хорошо согласуется с ультраструктурной характеристикой кортикоцитов плодов леммингов [2] и с биохимическими данными, полученными из эмбрионов крыс [10].

После рождения животного гистоструктура надпочечников претерпевает резкие изменения. Появляются два дефинитивных слоя: корковый и медуллярный (рис., 5). Непосредственно под капсулой обнаруживается дефинитивный корковый слой с дифференцировкой на клубочковую и пучковую зоны. Клетки этой зоны местами складываются в характерные «арки». По сравнению с предыдущим возрастом размеры дефинитивного слоя больше, причем площадь цитоплазмы в 2—3 раза превышает величину ядер. Клетки клубочковой зоны содержат ядра двух типов: мелкие, плотные, без видимой структуры и крупные, с четко выявляемыми ядрышками и хроматиновыми глыбками. В пределах одной «арки» обнаруживаются клетки обоих типов примерно в равном соотношении. Цитоплазма клеток содержит мелкие вакуоли, поэтому при окрашивании они светлее других клеток органа.

Пучковый слой представлен паренхиматозными железистыми клетками, которые в виде упорядоченных пучков тянутся к центру органа. Промежутки между тяжами сужены. Для клеток характерна кубическая форма, а размеры ядра и цитоплазмы еще больше, причем площадь последней превосходит размеры ядра. Клетки пучкового слоя отличаются от клеток клубочкового слоя также тинкториальными свойствами. Пучковый слой вплотную подходит к медулле, не нарушая структуры тяжей. В верхних слоях пучковых клеток встречаются митозы. Процесс деления хромаффинобластов продолжается (рис., 6).

Медулла составлена некомпактными, изолированными друг от друга группами хромаффинобластов. Цитологически они резко отличаются от клеток пучкового слоя: размеры их меньше, цитоплазма окраши-

вается интенсивнее, четко просматривается единственное ядрышко. Вокруг клеточных агрегатов появляются тонкие соединительнотканые волокна.

У ювенильных полевок структура органа окончательно не сформирована. Иногда в медулле встречаются группы клеток, характерные для коркового слоя. Возможно, эти клетки являются очагами «персистентной фетальной коры» [3].

Медуллярные клетки объединяются в капсулы в определенной закономерности: в одних капсулах собраны клетки только со светлоокрашенной цитоплазмой и большим светлым ядром, в то время как в других—более мелкие клетки с темнокрашенной цитоплазмой (рис. 7). Типкториальные и морфологические различия этих клеток достаточно убедительны для идентификации их как А- и Н-клеток [4, 7, 9]. Так как митозы встречаются только в пучковом слое, мы также присоединяемся к мнению ряда авторов [6, 14, 15], согласно которым кортикоциты клубочково-пучковой зоны надпочечника являются герминативными.

Гистоструктура надпочечника половозрелых полевок в общих чертах характерна для грызунов (рис. 8) [5, 11, 12].

В корковом слое четко выделяется третий, сетчатый слой, составляющий обширную зону. Все зоны коркового слоя резко отличаются друг от друга морфологическими и типкториальными свойствами. Наибольшую часть коры представляет пучково-сетчатый слой. Клетки пучкового слоя при окрашивании светлее, в цитоплазме отмечается мелкая зернистость. Клетки округлой формы с плохо просматриваемыми границами. Не имея резких видимых границ, клубочковый слой переходит в пучковый, составляющий большую часть корковой зоны. Кортикоциты пучковой зоны располагаются плотнее, площадь цитоплазмы этих клеток в несколько раз превышает размеры ядер. Среди клеток резко выделяются так называемые светлые клетки (спонгиозиты), не имеющие четкой локализации в пучках, отчего эта зона приобретает мозаичную структуру [12]. Так как такая картина наблюдается в основном у половозрелых особей, а клетки пучкового слоя, как известно, активно участвует в процессах синтеза стероидов, то, по всей вероятности, они представляют собой секретирующие адренокортикоциты, находящиеся в разных фазах секреции: в начале процесса синтеза (темные клетки) и выхода секрета (светлые клетки) [1].

У многих грызунов между пучковым и клубочковым слоями имеется «зона компрессии», которой отводится роль камбиального слоя [4, 5, 14]. У снежных же полевок эта зона отсутствует, а роли камбиального слоя берут на себя верхние кортикоциты пучкового слоя.

Ближе к медулле выявляется третий—сетчатый слой, который не всегда равномерно окаймляет медуллу. Границы этих клеток не всегда четко просматриваются, и их размеры меньше размеров клеток других слоев корковой зоны. Ядра имеют компактную структуру. У половозрелых особей между сетчатым слоем и медуллой находится развитая соединительнотканная прослойка, которая, разветвляясь, проникает в

медуллу, оплетая тонкими волокнами каждую капсулу и отдельности. Медулла составлена из плотно расположенных капсул с разными тип-
кториальными свойствами (А- и Н-клетки).

Таким образом, надпочечник *M. nivalis* в процессе эмбрионально-
го, ювенильного и полового развития подвергается резким структур-
ным преобразованиям: исходная (зародышевая) зона постепенно де-
генерирует и заменяется дефинитивной структурой. У половозрелых
животных появляется третий—сетчатый слой. Клетки дефинитивной
коры надпочечников содержат ядра двух типов: с просматриваемой
структурой и плотной. В зависимости от периода развития полевки со-
отношение этих ядер в кортикоцитах меняется. Отмеченная у многих
грызунов промежуточная зона (зона компрессии), расположенная меж-
ду клубочковым и пучковым слоями, у *M. nivalis* отсутствует.

Институт зоологии АН Армянской ССР

Поступило 3.III 1984 г.

ՉՅԱՆ ԴԱՇՏԱՄԿԱՆ MICROTUS NIVALIS MARTINS, 1842, ՄԱԿՐՈՒԿԱՆ ԶՈՐԻՆԿԱՆ ԶԱՌՈՐՑՎԱՅԲԸ ՈՏՈԳԵՆԵԶԻՍԻՍԻՆ

Ս. Ռ. ՄԱԿԱՐԻԱՆ, Գ. Մ. ԴԱԴԻԿԻԱՆ, Լ. Ա. ՄԱՏԵՎՈՍԻԱՆ

Առումնաիրիված են *M. nivalis*-ի մակերիկամի փոփոխությունները
սաղմնային, յուվենիլ և սեռահասուն փուլերում: Բացահայտված են կառուց-
վածքային փոփոխությունները, որոնք հաստիկ են այդ տեսակի և քիչ համար
բոլոր դաշտամկների համար:

HISTOSTRUCTURE OF ADRENAL OF THE SNOW VOLE *MICROTUS NIVALIS* MARTINS, 1842 IN ONTOGENESIS

S. R. MAKARIAN, G. M. DADIKIAN, L. A. MATEVOSIAN

The histostructural changes of *M. nivalis* adrenals during the
embryonic, juvenile and adult periods were studied. Structural changes
both inherent in this and common for all voles were observed.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Богданович Н. К. Архив патол., 8, 14—19, 1966.
2. Горбачев А. Л. В кн.: Механизмы регуляции численности леммингов и полевок на Крайнем Севере, 41—46, Владивосток, 1980.
3. Кацнельсон Э. С. Архив анат., 62, 5—17, 1972.
4. Кацнельсон Э. С., Стабровская Е. М. Гистология и гистохимия хромаффинной ткани надпочечников. Л., 1975.
5. Круглова В. А. Архив анат., 68, 44—49, 1975.
6. Пийпер Э. О. Архив анат., 31, 54—63, 1957.
7. Подгорная Г. А. Архив анат., 52, 22—30, 1967.
8. Полуэктова А. Н. Архив анат., 67, 97—102, 1974.
9. Понизовская Л. К. Мат-лы XI конф. студ., аспирант. Ленингр. об-ва анат., гистол. и эмбриол., 30—40, 1, 1968.

10. Сахацкая Т. С. В кн.: Гормональные факторы индивидуального развития, 260—277, М., 1974.
11. Соколов В. Е., Подсображин В. Г. Зоол. журн., 55, 1225—1238, 1976
12. Чернянский Ф. Б., Ткачев А. В. Популяционные циклы леммингов в Арктике, М., 1982.
13. Eärnkö O., Lempiäinen M., Räsänen L. Acta Physiol. Scand., 66, 253—254, 1968.
14. Gionssade A. Ann. d'Anat. path., 15, 1938.
15. Howard E. Amer. J. Anat., 62, 351, 1938.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVIII, № 6, 1985

УДК 596.765.8

СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЯ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ САМЦА НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЗЛАТОК (COLEOPTERA, BUPRESTIDAE)

М. Ю. КАЛАШЯН

В сравнительно-анатомическом аспекте рассмотрено строение внутренних половых органов самца у 18 видов жесткокрылых—златок (Coleoptera, BUPRESTIDAE). Результаты исследований могут представлять интерес с точки зрения филогенетических построений.

Ключевые слова: жуки-златки, половые органы.

Половые органы жесткокрылых обладают ценными филогенетическими и систематическими признаками. Однако до настоящего времени в этом отношении изучена лишь ничтожная часть жуков. В частности, половой аппарат самца златок изучен у представителей 8 родов [1—3].

В этой работе приводится описание половых органов самца представителей 12 родов златок (всего у 18 видов).

Материал и методика. Материал собран в 1981—1983 гг. Жуки замаривались этилацетатом и фиксировались в 70%-ном спирте; крупные жуки замаривались глицером для уменьшения их жирового тела. Изготавливались временные препараты, которые изучались при увеличении от $\times 6$ до $\times 70$ (на бинокулярной лупе). Половые органы изображены вентрально, правый семенник, семяпроток и придаточная железа не показаны; длина масштабной линейки на рисунках 1, 2, 6—8 соответствует 2 мм, на рис. 3—5, 9, 10—1 мм. Пенис не изучался.

Результаты и обсуждение. Половые органы самца состоят из парных семенников, парных семяпротоков, семяизвергательного канала, двух пар придаточных желез и пениса.

Семенники расположены латеро-вентрально в области 4—5 стернитов по бокам пениса и семяизвергательного канала, представляют собой округлые или более или менее продольно вытянутые структуры, образованные совместно спирально свернутыми и покрытыми более или менее явственной перепончатой оболочкой семенными трубочками, число ко-

торых в одном семеннике колеблется от 1 (у *Trachys*, по [2]) до 73. Число трубочек может быть различно у разных экземпляров одного вида и в правом и левом семенниках одного и того же экземпляра. Ниже, в описаниях видов, число трубочек указывается для одного семенника. Обычно трубочки дистально более или менее утолщены, у самой вершины резко сужены, в семяпротоки впадают поодиночке, реже соединяясь по 2—4 в очень короткие протоки.

Семяпротоки впадают вентрально в основание семяизвергательного канала, обычно отогнуты к вершине брюшка, прилегают к внутреннему краю семенников и прикреплены к их заднему концу, иногда образуя здесь петлю или рыхлый клубок. У *Meliboeus* и *Sogoebus* расположение протоков несколько иное (см. ниже). Часто семяпротоки более или менее резко расширены у середины или ближе к одному из концов.

Семяизвергательный канал толстый, толстостенный, в брюшке изогнут дважды и более или менее резко, иногда образует петлю, лежащую обычно дорсальнее парамер, но у *Meliboeus* петля обхватывает парамеры.

Придаточные железы расположены у проксимального конца семяизвергательного канала. Железы первой пары, которые мы, вслед за Касаном и Кроусоном, называем придаточными, трубчатые, с нежными, прозрачными стенками, открываются в большинстве случаев в семяпротоки у их вершины; обычно они длинные и собраны в рыхлый клубок вентральнее желез второй пары. Эти последние, которые мы называем сперматоформными, обычно короткие и широкие, толстостенные, заполнены белым секретом, иногда разделены на слабо обособленные доли; их секрет по цвету и консистенции похож на вещество сперматофора, который неоднократно обнаруживался в наших препаратах; обычно это трубчатый мешок. Сходство в строении половых органов элаток косвенным образом свидетельствует о наличии сперматофора но крайней мере у всех элаток, у которых эти органы изучены.

Ниже приводится описание отдельных видов; в скобках — количество изученных экземпляров.

Julodis onopordi andreae Ul. (5 экз.) — Семенники вытянуты продольно, семенных трубочек 12, трубочки с явственным дистальным расширением, слабо расширяются проксимально; впадают поодиночке. Семяпротоки довольно короткие, с явственным расширением у проксимального конца; семяизвергательный канал изогнут резко, придаточные железы длинные и тонкие, проксимально не расширены, впадают в семяпротоки на заметном расстоянии от их вершины; сперматоформные железы большие, дольчатые.

J. faldertmanni Mnnh. (2 экз.), (рис. 1) — Половой аппарат, как у предыдущего вида, но семенных трубочек 20—21.

Julodella globithorax Stev. (1 экз.), (рис. 2) — Семенных трубочек 44—48, их дистальное расширение явственное, семяпротоки довольно короткие, утолщены у середины; семяизвергательный канал сильно изогнут; придаточные железы дистально довольно толстые, проксимально сужены, расположены, как у *Julobis*; сперматоформные железы дольчатые, довольно узкие и длинные. У изученного экземпляра

обнаружен сперматофор, но длине почти равной трубке и свисающий с ее конца.

Acmaeoderella boryi Brullé (3 экз.), (рис. 3)—Семенных трубочек 8, они имеют явственное дистальное расширение, плавно расширены к проксимальному концу. Семяпротоки короткие, слабо расширены у середины; семяизвергательный канал резко изогнут и образует петлю; придаточные железы длинные и тонкие, равномерной толщины, открываются в семяпротоки у самой их вершины; сперматофорные железы дольчатые, довольно узкие.

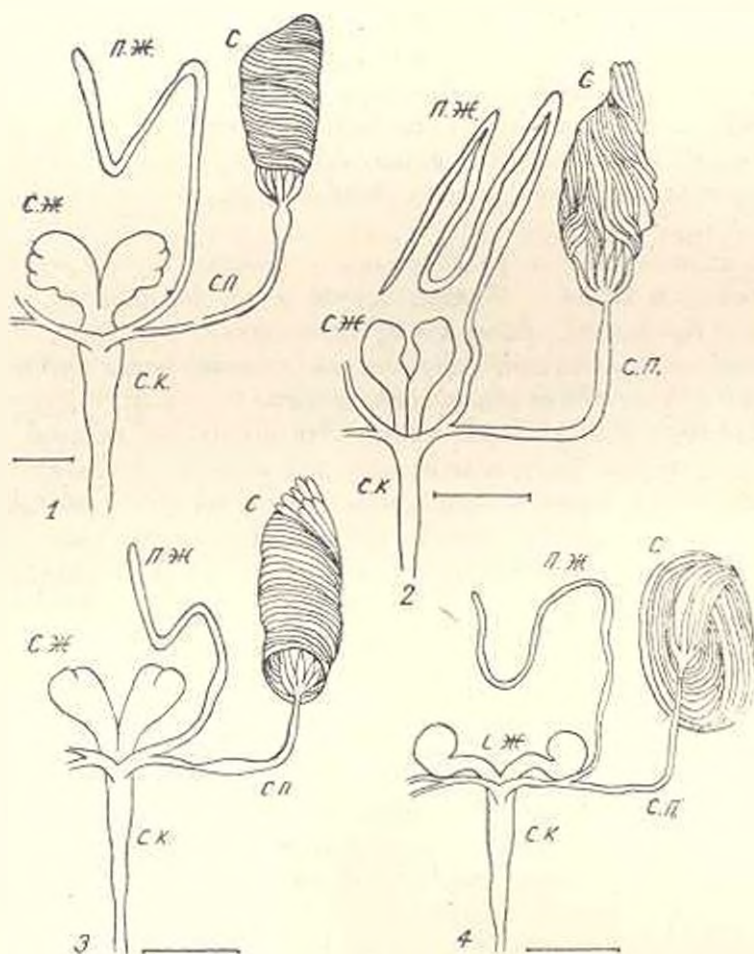


Рис. 1—4. Половой аппарат самца. Рис. 1—*Julodis faldermanni* Mnnh.; рис. 2—*Julodella globithorax* Stev.; рис. 3—*Acmaeoderella boryi* Brullé; рис. 4—*Anthaxia caucasica* Ab.

Условные обозначения к рисункам 1—10: п.—пенис; п. ж.—придаточные железы; с. ж.—сперматофорные железы; с. к.—семяизвергательный канал; с. п.—семяпротоки.

Anthaxia caucasica Ab. (2 экз., только что вышедшие из куколки) (рис. 4)—Семенники овальные, слабо вытянутые продольно. семенных трубочек 6, их строение, как у предыдущего вида; семяпротоки короткие, слабо расширены ближе к вершине; семяизвергательный канал изогнут слабо; придаточные железы длинные и тонкие, открываются

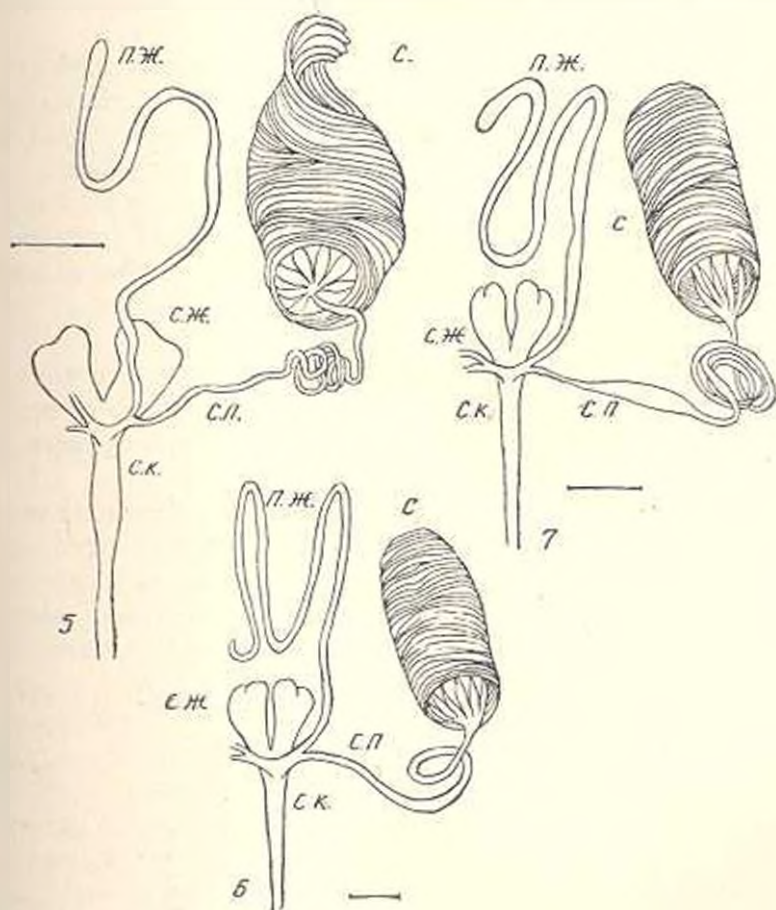
довольно далеко от вершины семяпротоков; сперматофорные железы округлые, с довольно длинным протоком, без долей, слегка запятовидные.

A. muliebris Obnb. (2 экз.) — половой аппарат, как у предыдущего вида.

A. (Cratomerus) schelkovnikovi Obnb. (1 экз.) — половой аппарат, как у *A. caucasica*.

A. (C.) hungarica sitta Kust. (2 экз.) — похож на *A. caucasica*, семенники округлые, сперматофорные железы почти не изогнуты, уже, чем у *A. caucasica*.

Melanophila decastigma F. (5 экз.), (рис. 5) — Семенные трубочки, как у *Anthaxia*, но их дистальные расширения более резкие, трубочек 10, семенники вытянутые. Семяпротоки длинные и тонкие, равномерной толщины, в проксимальных 2/3 свернуты в рыхлый клубок, приле-



Рисунки 5—7. Половой аппарат самца. Рис. 5. — *Melanophila decastigma* F.; рис. 6 — *Capnodis teuebrionis* L.; рис. 7 — *Buprestis mariana* L.

гающий к заднему концу семенников; придаточные железы расположены, как у *Anthaxia*, проксимально явственно расширены. Сперматофорные железы дольчатые, довольно узкие.

Capnodis miliaris Klug (2 экз.)—Семенники вытянуты продольно, семенных трубочек 69—73, у вершины они соединены по 2—4 в очень короткие протоки, которые впадают в семяпроток; кроме явственного дистального расширения, имеется также обособленное короткое расширение проксимального конца трубочек. Семяпротоки недлинные, образуют петлю у места впадения в семенник, одинакового сечения по всей длине. Семяизвергательный канал резко изогнут и образует петлю; придаточные железы длинные и тонкие, расположены, как у предыдущего вида. Сперматофорные железы, как у предыдущего вида, но немного шире.

C. tenebrionis L. (2 экз.), (рис. 6)—Похож на предыдущего, но семенных трубочек 35—38; сперматофорные железы уже, чем у предыдущего вида.

Perodis lugubris longicollis Kryn. (3 экз.)—Половой аппарат, как у предыдущего вида, но проксимальный конец семенных трубочек расширен сильнее, булавовидный.

Vuprestis mariana L. (1 экз.), (рис. 7)—Семенники слабо-продольно-вытянутые, семенных трубочек 50—52, трубочки с явственным дистальным расширением, проксимально едва расширены, перед впадением в семяпротоки соединены по 3 или 4 в короткие протоки. Семяпротоки очень длинные, в проксимальных 1/5 собраны в клубок у заднего конца семенников, остальная часть семяпротоков явственно расширена на большей части своей длины. Придаточные железы расположены, как у предыдущего, проксимально сильно расширены. Сперматофорные железы, как у предыдущего вида.

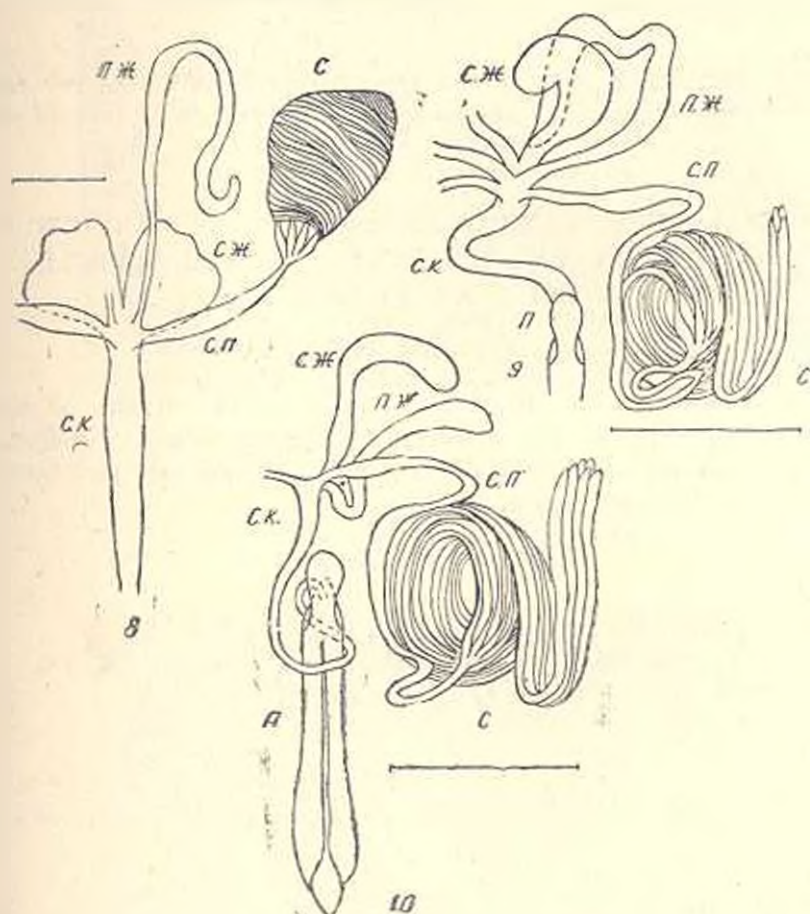
Chrysobothris affinis tetragramma Men. (2 экз., только что вышедшие из куколки)—Половой аппарат, как у *Melanophila*, но отличается пропорциями отдельных частей и не расширенными проксимально придаточными железами.

Sphenoptera glabrata Men. (3 экз.), (рис. 8)—Семенных трубочек 16, их строение, как у *Capnodis*. Семяпротоки довольно короткие, слабо расширены в вершинной половине. Придаточные железы сильно расширены проксимально, открываются у самой вершины семяпротоков. Семяизвергательный канал резко изогнут. Сперматофорные железы дольчатые, широкие.

Coroebus etatus Ol. (3 экз.), (рис. 9)—Семенных трубочек 6, они свернуты в саггитальной плоскости, проксимальная часть трубочек немного отодвинута от остальной части семенника; трубочки со слабым дистальным расширением, проксимально явственно расширены. Семяпротоки отходят от семяизвергательного канала под прямым углом вбок, приблизительно до уровня внешнего края семенников, на этом участке явственно расширены, затем отогнуты вдоль переднего края семенников к их внутреннему краю, вдоль которого продолжены до заднего конца семенников, здесь образуют петлю и проникают в семенник. Придаточные железы длинные и толстые, открываются у самой вершины семяпротоков. Сперматофорные железы похожи на таковые у *Anthaxia caucasicus*. У одного экземпляра обнаружен сперматофор.

торчащий из-под основания трубки пениса, которая у этого вида очень короткая и сведена к вершинному зубцу.

S. tibi L. (2 экз.)—Похож на предыдущий вид, отличается довольно короткими придаточными железами.



Рисунки 8–10. Половой аппарат самца. Рис. 8 — *Sphenoptera glabrata* Mels; рис. 9 — *Coroebus sinuatus* Creutz.; рис. 10 — *Melibceus robustus* Küst.

Melibceus robustus Küst. (3 экз.). (рис. 10) — Семенники и семяпротоки, как у предыдущего, но семяпротоки утолщены на участке, прилегающем к внутреннему краю семенников. Семяизвергательный канал довольно тонкий, обернут покрут парамер. Придаточные железы короткие, дистально образуют короткий резкий изгиб, затем продолжены вбок вдоль переднего края семенников, слабо изогнуты. Сперматофорные железы слабо-изогнуто-трубчатые, слегка короче придаточных желез, по толщине приблизительно равны им; обе пары желез открываются на стыке семяпротоков и семяизвергательного канала.

Врянский государственный университет,
кафедра зоологии

Поступило 19.IX 1984 г.

ՈՍԿԵՐՁԵՂՆԵՐԻ ՈՐՈՇ ՏՆՍԱԿՆԵՐԻ (COLEOPTERA BUPRESTIDAE)
ԱՐՈՒԻ ՍԵՌԱԿԱՆ ՕՐԳԱՆՆԵՐԻ ՀԱՄԵՄՍԱԿԱՆ ԱՆԱՏՈՄԻԱՆ

Մ. ՅՈՒ. ԲԱՇԱՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է որոշ ոսկերգիզների արուի Ներքին սեռական օրգանների անատոմիան: Այդ կառուցվածքները նկարագրված են 12 սեռի 18 տեսակի մոտ:

COMPARATIVE ANATOMY OF THE MALE REPRODUCTIVE
ORGANS OF SOME SPECIES OF BUPRESTID-BEETLES
(COLEOPTERA, BUPRESTIDAE)

M. Y. KALASHIAN

The anatomy of the male internal reproductive organs of several species of buprestid-beetles (*Coleoptera, Buprestidae*) is studied. The structure of the representatives of 12 genera (18 species) are described, and of 10 species—are figured.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Gehhardt A. Bull. Soc. Sci. nat. Maroc., 12, 104—119, 1933.
2. Kasap H., Crowson R. A. Trans. R. ent. Soc. Lond., 126, 4, 441—495, 1975.
3. Lohoultene A. Arch. Ent., 1, 204—235, 1857.

«Биолог. ж. Армения», т. XXXVIII, № 6, 1985

УДК 537.533.35.611

О МАРКЕРНОМ ЭЛЕКТРОННОМИКРОСКОПИЧЕСКОМ
ИЗУЧЕНИИ МИКРОСОСУДОВ

Дж. А. МАРТИРОСЯН, И. Б. МЕЛИКСЕТЯН

Изучена ультраструктура стенки кровеносных сосудов кальций аденозинтрифосфатным методом Чилингария. Показана возможность использования этого метода в качестве маркерного способа ультраструктурного исследования различных звеньев микроциркуляторного русла.

Ключевые слова: кальций аденозинтрифосфатный метод, микрососуд, пиноцитозные везикулы, субцеллюлярная структура.

В настоящее время пристальное ультраструктурное исследование различных звеньев внутриорганного микрососудистого русла крайне затруднено из-за отсутствия соответствующих методов. Мы задались целью выяснить возможность использования кальций аденозинтрифосфатного метода Чилингария [3], предназначенного для выявления со-



Рис. 1 Кровеносный капилляр твердой оболочки моллюска (24000). На выростах плазматической мембраны эндотелиальной клетки виден мелкозернистый осадок сульфата свинца. ЭК — эндотелиальная клетка, Я — ядро, Мт — митохондрии, Л — просвет, Пр — просвет.



Рис. 2 Кровеносный капилляр твердой мантийной оболочки (24000). Маркерный осадок расположен на клеточной мембране и митохондриальных везикулах эндотелиальных клеток (показано стрелкой). ЭК — эндотелиальная клетка, Я — ядро, М — митохондрии, Р — рибосомы, В — вакуоль, Пр — просвет.



Рис. 3. Крестообразный микробиологический препарат. Осадок сульфидов
 связан с клеткой стрелкой. Эк — эктоплазма; Пр — протоплазма; Эр — эритроцит

судисто-капиллярной сети на светооптическом уровне, в целях электронномикроскопического исследования.

Материал и методика. Объектом исследования служили твердая мозговая оболочка, перикард и миокард кошки. После декапитации из твердой мозговой оболочки и перикарда вырезались маленькие кусочки, которые натягивались на покровное стекло и фиксировались в смеси альдегидов (4%-ный параформальдегид + 2,5%-ный глутаровый альдегид), приготовленной на 0,08 М фосфатном буфере (рН 7,3) при 4° в течение 1—2 часов. В том же растворе фиксировался миокард кошки, из которого после промывки в физиологическом растворе готовились замороженные срезы толщиной 50—60 мкм. Срезы и тотальные препараты, промытые в физиологическом растворе, обрабатывались каллийным аденозинтрифосфатным методом. После гистохимической реакции они снова промывались в физиологическом растворе, опускались в 7,5%-ный раствор сахарозы и натягивались на обезжиренные полиэтиленовые пластинки. Высушивание производилось при комнатной температуре, а постфиксация 2%-ным раствором четырехоксида осмия в течение 1 часа на холоду. Затем следовали дегидратация в абсолютном ацетоне и плоско-параллельная заливка в эпоп-аралдит по методу Аглиничи и Мартинески [1]. Ультратонкие срезы готовились на ультратоме ЛКБ-3, контрастировались уранилацетатом и нитратом свинца по Рейнольдсу [4] и просматривались в электронном микроскопе ТЕСЛА БС-613.

Результаты и обсуждение. Результаты проведенных экспериментов показали, что при светооптическом исследовании на срезах, залитых в эпоп-аралдит (пластинках), окрашивается вся сосудисто-капиллярная сеть. Сосуды и капилляры выявляются в результате гомогенной окраски или мелкозернистого осадка на их эндотелии. Кроме того, на артериальных сосудах окрашиваются элементы гладкомышечных клеток, благодаря чему возможна их дифференциация от венозных. На полученных пластинках можно выбрать интересующий сосуд, отделить его пробойником и приклеить смолой к свободному эпоповому блоку. В настоящем исследовании мы ограничились изучением капилляров, так как основная цель работы заключалась в выяснении электроплотности осадка сульфида свинца. При электронномикроскопическом исследовании всех изученных нами объектов выявлялись эндотелиальные и нетелки стенки капилляра, ультраструктура которых полностью сохранялась. Органеллы эндотелиальных клеток в основном расположены в околоядерной части: митохондрии, аппарат Гольджи в виде цистерн и вакуолей, слабо выраженный эндоплазматический ретикулум, единичные рибосомы, а также лизосомы и мультивезикулярные тельца. Надо отметить, что в эндотелиальных клетках перикарда митохондрии выявляются в большом количестве, преимущественно в виде мелких округлых образований, в большинстве случаев расположенных группами. Встречаются также митохондрии удлиненной формы.

Периферическую часть клетки занимают микропиноцитозные везикулы, которые представляют собой круглые или овальные образования диаметром 200—100 Å. Их можно встретить как на базальной, так и люминальной поверхностях клеток, а также в зоне межэндотелиального контакта.

Поверхности эндотелиальных клеток, обращенная в просвет капилляра, всегда ровная, особенно в венозной части. Иногда выявляются полиморфные складки цитоплазмы, что можно связать с динамиче-

скими свойствами поверхности клеток. Зернышки мелкозернистого осадка так близко расположены друг к другу, что оставляют впечатление тонкой полоски на выростах клеточной мембраны (рис. 1).

На наших препаратах окрасились также перициты, которые по своей ультраструктуре сходны с эндотелиальными клетками. Однако при детальном изучении оказалось, что у перицитов околоядерная цитоплазма довольно узкая и электроноплотная, везикул очень мало. В отростках перицитов расположены филаменты различного размера, проходящие параллельно оси отростков.

Осадок сульфида свинца в виде мелких гранул, как правило, наблюдается на плазматических мембранах и микроинноцитозных везикулах эндотелиальных клеток, причем в твердой мозговой оболочке четко видно расположение осадка как на базальной, так и люминальной поверхностях эндотелиальной клетки (рис. 2). Однако в сердечной мышце осадок наблюдается только на базальной поверхности эндотелиальных клеток (рис. 3). Количество его увеличивается в зонах межэндотелиальных контактов, а в ядрышке, митохондриях и других субцеллюлярных структурах он не выявляется. В кардиоплазме сердечной мышцы изредка отмечается мелкогранулярный осадок. Однако нам не удалось выявить наличие осадка свинца на мембранных структурах перицита.

Вышеизложенные данные говорят о том, что после гистохимической реакции ультраструктура клеток полностью сохраняется. Весьма важно, что даже в светооптическом отношении в интенсивно окрашенных капиллярах осадок имеет дискретный характер, что в принципе не мешает ультраструктурному исследованию сосудистой стенки. Вопреки существующему мнению о низкой контрастности сульфида свинца [2] мы считаем, что это соединение является достаточно контрастным и вполне пригодным для ультраструктурных работ. Именно это обстоятельство создает реальную базу для превращения светооптического метода в прицельный способ ультраструктурного исследования различных звеньев микроциркуляторного русла, что и представляет особый интерес при исследовании сосудистой стенки на экспериментальном и патологическом материале.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели
АН Армянской ССР

Поступило 21.11 1985 г.

ՄԻԿՐՈԱՆՈթՆԵՐԻ ՄԱՐԿԵՐԱՅԻՆ ԷԼԵԿՏՐՈՆԱԳՐԱԿԻՏԱԿԱՅԻՆ ՈՐՈՐԱԳՆԱՍԵՐՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ջ. Հ. ՄԱՐՏԻՐՈՅԱՆ, Ի. Բ. ՄԵԼԻՍԻՅԱՆ

Ուսումնասիրված է արյունատար անոթների պատի ուլտրաստրուկտուրան Զիլինգարյանի կալիցիում ադենոզինիոֆոսֆատ-թալին մեթոդով: Ցույց է տրված այդ մեթոդի օգտագործման հնարավորությունը, որպես մարկերային եղանակ՝ միկրոցիրկուլյար հոնի տարբեր օղակների ուլտրաստրուկտուրան ուսումնասիրելիս:

ON THE MARKING ELECTRONEMICROSCOPIC STUDY OF MICROVESSELS

J. A. MARTIROSSIAN, I. B. MELIKSETIAN

Ultrastructural investigation of blood vessel walls by the calcium adenosintriphosphate method of A. Chilingarian revealed the possibility of the use of this method as a marking way of ultrastructural study of different chains of microcirculatory channel.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агаинян Т. С., Мартиросян Дж. А. Биолог. ж. Армении, 32, 5, 1979.
2. Гайер Г. Электронная гистохимия. М., 1971.
3. Чилингарян А. М. Журн. эксперим. и клин. медицины, 17, 5, 1977.
4. Reynolds E. S. J. Cell Biol., 17, 2, 1963.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVIII, № 6, 1985

УДК 611—018.36

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ СИНОВИАЛЬНЫХ ВЛАГАЛИЩ СУХОЖИЛИЙ МЫШЦ ГРУДНЫХ КОНЕЧНОСТЕЙ СОБАКИ

Л. А. МАНУКЯН, Е. С. СААКЯН, С. Т. ПЕТРОСЯН

Исследованы источники васкуляризации синовиальных влагаллищ сухожилий мышц грудных конечностей собаки в норме, а также микроциркуляторное русло этих оболочек, представленное кровеносными и лимфатическими сосудами.

Ключевые слова: синовиальное влагалище, кровоснабжение.

Синовиальные влагаллища сухожилий издавна интересовали не только анатомов, но и хирургов, так как при воспалении патологический процесс в ряде случаев переходит на близлежащие ткани [1, 2, 4, 8, 11]. Изучение синовиальных влагаллищ у животных позволило выявить некоторые детали, например, щели в париетальном листке синовиальной оболочки, расширенные пространства на дистальных концах синовиальных влагаллищ. Однако частые повреждения сухожилий мышц травматического характера диктуют необходимость изыскания способов их восстановления. Знание степени васкуляризации, а также распределения сосудов на различных участках синовиальных влагаллищ имеет крайне важное значение при сшивании поврежденных сухожилий и восстановлении их функции. Недостаточная освещенность вопроса о васкуляризации синовиальных влагаллищ, а также характера распределения сосудов на всем протяжении синовиального участка побудила нас к выполнению данного исследования.

Материал и методика. Изучена васкуляризация синовиальных влагаллищ сухожилий мышц грудных конечностей 12-ти беспородных собак массой 10—11 кг. Применены макро- и микроскопические методики: наливка сосудов латексом и препаровка;

инъекция сосудов рентгеноконтрастными средствами с последующей рентгенографией, а также безынекционные методики выявления сосудов по Куприянову [3]; модификация метода Гомюри [10] по Спсахян и Манукян [7]; а также окраска гематоксилин-йодином и по Ван-Гизону.

Результаты и обсуждение. Результаты исследований показали, что в области запястного сустава собаки располагаются следующие синовиальные влагалища: сухожилие лучевого разгибателя запястья, проходящее по дорсальной поверхности луча; сухожилие длинного абдуктора большого пальца, проходящее по медиальной поверхности запястного сустава; сухожилие локтевого разгибателя запястья, проходящее по латеральной поверхности сустава, а также сухожилие лучевого сгибателя запястья, находящееся на поверхности запястного сустава с волярной стороны.

На сухожилиях данных пальцевых мышцы сухожилие общего разгибателя пальцев заключено в синовиальное влагалище, расположенное на дорсальной поверхности запястья; сухожилие бокового разгибателя пальцев имеет синовиальное влагалище, простирающееся по латеральному краю запястья; сухожилие поверхностного сгибателя пальцев заключено в синовиальное влагалище, находящееся на волярной поверхности запястного сустава.

Питание синовиальных влагалищ осуществляется тонкими артериальными ветвями мышечного типа, отходящими от артериальных сетей, образованных ветвями из межкостной, локтевой, срединной и лучевой артерий (рис. 1). Эти артерии проникают в стенку синовиальных влагалищ, расположенных на волярной поверхности запястного сустава с задней стороны. В синовиальное влагалище, расположенное на медиальной поверхности сустава, сосуды проникают с задней или задне-латеральной стороны, а в стенки синовиальных влагалищ, расположенных на латеральной поверхности сустава, — с задней или задне-медиальной стороны.

Эти артерии, делясь дихотомически, разветвляются в стенке синовиального влагалища и формируют сеть. Однако деление сосудов происходит и Т-образно, при этом каждая ветвь может продолжать делиться дихотомически или Т-образно. Артерии, имеющие диаметр 140—160 мкм, делясь древовидно, формируют петли I порядка. Обычно эти петли бывают или прямоугольные и вытягиваются вдоль длинника сухожилия, или окончатые. Далее продолжается деление артериальных сосудов и образуются петли II, III порядков, в большинстве своем расположенные внутри петель I порядка. Продолжая разветвляться, артериолы дают начало прекапиллярам, а затем и капиллярам, образующим нежные сосудистые сети различной густоты и формы. В петлях кровеносных капилляров четко вырисовываются артериальный (более темный) и венозный (более светлый) фрагменты, последний следует в посткапилляры, вены и далее в более крупные вены (рис., 2). Однако, наряду с сетями сосудов, мы наблюдали в стенках синовиальных влагалищ сухожилия без разветвления. Густота сосудистых сетей была различной. В одних случаях, там, где подсиновизальный слой хорошо выражен, сосудистая сеть выглядит мелкоячеистой, в других слу-



Рис. 1 Обширный дефект тыльной поверхности локтевого сустава собаки. Пылящая синяковая желвак (фотокопия с рентгенограммы).

Рис. 2 Кошачье ризоматозное артериальное капиллярное сеть в стенке синовиальной влагалища сухожилия локтевого разгибателя запястья собаки. Виден переход артериальных отделов капиллярной сети в венозные. Модификация метода Гомори по Сисакян, Манукян. Микрофото Ув 10 раз.

Рис. 3 Лимфатические сосуды, сопровождающие кровеносные. Видны клапаны и лимфатических сосудах. Синовиальное влагалище сухожилия локтевого разгибателя большого пальца лапы собаки. Модификация метода Гомори по Сисакян и Манукян. Ув 10 раз.

чаях отмечались довольно широкие петли, овальные или округлые, с ячейками, имеющими размеры 400×700 мкм, 1000×1900 мкм и ограничивающие значительные бессосудистые участки.

В стенке синовиальных влагалищ мы наблюдали и артериоло-венулярные соустья, различной длины и формы, но чаще имеющие вид трубочек, прямых и коротких, соединяющих расположенные рядом сосуды и обеспечивающих прямой переход крови из артериол в венулы. Отмечались не только соединения между артериальными и венозными звеньями, но и анастомозы между двумя венами спутницами, следующими параллельно вдоль длинника сухожилия и сопровождающими артериальный сосуд (рис. 1). Такие соединения между венозными сосудами обеспечивают, по-видимому, выравнивание кровотока и более интенсивный отток венозной крови. В местах соприкосновения с костями и степках синовиальных влагалищ встречались значительные бессосудистые участки, окаймленные отдельными капиллярными петлями и входящими сюда одиночными петлями или группами капилляров. Таких бессосудистых полей много под укрепляющими связками.

Нужно отметить, что через бессосудистые участки проходят пучки сосудов, состоящие из артериол, сопровождающих их венул и лимфатических сосудов (рис. 3). Такие пучки следуют вдоль длинника сухожилия через большие бессосудистые участки. Однако от них в одну или в обе стороны отходят тонкие сосуды, которые также группами проходят через влагалище, но уже в поперечном направлении.

В стенках синовиальных влагалищ сухожилий мышц предплечья мы наблюдали большое число венозных сосудов, снабженных многочисленными клапанами, расположенными в местах формирования венул более крупного диаметра. Обычно клапаны имеют полулунную форму, однако нам приходилось видеть и двурогие клапаны. Особенно много венозных сосудов в стенке синовиальных влагалищ сухожилий мышц разгибателей и главным образом в стенке синовиального влагалища сухожилия общего разгибателя пальцев лапы.

Стенки лимфатических сосудов отличаются неровностью контуров, широкие места чередуются с суженными. Отчетливо вырисовываются клапаны в лимфатических сосудах. В местах их расположения отмечается сужение просвета лимфатического сосуда. Расстояние между клапанами— $400-500$ мкм, а в ряде случаев— $250-350$ мкм. В участках с хорошо развитым подсиновальным слоем, в местах перехода париетального листка в висцеральный, мы наблюдали двуслойные сети. Трехслойные сети образуются от наложения сосудов эпителиния висцерального листка и сосуда брыжейки.

Ереванский государственный медицинский институт,
кафедра нормальной анатомии

Поступило 29.V 1981 г.

ՇՆԵՐԻ ԿՐԹՔԱՅԻՆ ՎԵՐՋՈՒՅԹՆԵՐԻ ՄԿԱՆՆԵՐԻ ԶՈՒՍՊԱՅԻՆ ԶԱՔՈՒՆՈՑՆԵՐԻ ԱՐՅԱՆ ՄԱՏԱԿԱՐԱՐՈՒՄԸ

Լ. Ա. ՄԱՆՈՒԿԻԱՆ, Ե. Ս. ՍԱԿԻԱՆ, Ս. Թ. ՊԵՏՐՈՍԻԱՆ

Ուսումնասիրված են շների կրծքային վերջույթների մկանների ջլարոնոցների սնուցող անոթները նորմալում, ինչպես նաև այդ թաղանթների միկրոշրջանառության հոսքը, որն արտահայտված է արյունատար և ավշային անոթներով:

Բացահայտված են արյունատար և ավշային անոթների պատերի կառուցվածքային որոշ առանձնահատկություններ, նկարագրված է անոթային ցանցի խտությունը, հայտնաբերված են դարձերակ-երակային և երակ-երակային բերանակցումներ:

BLOODSUPPLY OF SYNOVIAL SHEATH OF MUSCLES TENDON OF THE DOG BREAST EXTREMITIES

L. A. MANUKIAN, E. S. SAKHAKIAN, S. T. PETROSIAN

Peculiarities of the structure of blood-carrying and lymphatic vessels walls have been revealed, the density of the vessel network has been described, arterio-venular and venulo-venular anastomoses have been found out

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Дыхно А. М. Канд. дисс., Ростов-Дон, 1935.
2. Дыхно А. М. Нов. хир. арх., 37, 403—416, 1936.
3. Куприянов В. В. В кн.: Морфологические основы микроциркуляции, 20, М., 1965.
4. Кучеров В. П. Тез. докл. 23-й научн. сессии мед. ин-та, 45, Куйбышев, 1964.
5. Левин С. И. Канд. дисс., Самарканд, 1959.
6. Николаев Г. Ф. Канд. дисс., Л., 1946.
7. Сасаки С. А., Манукян Л. А. Кровообращение, 5, 11—15, 1976.
8. Тихонов М. Т. Русск. хир. архив, кн. 4, 850—854, 1902.
9. Eichbaum Zur Anatomie und Histologie der Schleimbeutel und Schleimscheiden des Pferdes. Zitt, no Schmidtschen, 1859.
10. Gormort G. Arch. Path., 32, 169, 1941.
11. Walter. Inauguraldissertation, 1908.

«Биол. ж. Армении», т. XXXVIII, № 6, 1985

УДК 612.015.1:616.003:577.1

БИОХИМИЧЕСКИЕ И ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕГЕНЕРИРУЮЩЕЙ ПЕЧЕНИ ПЕТУШКОВ, СОДЕРЖАВШИХСЯ НА РАЦИОНЕ С БЕНТОНИТОВОЙ ГЛИНОЙ

Э. Я. БАВИНА, Д. С. БАЛАСАНИН

Установлено статистически достоверное снижение активности щелочной фосфатазы в сыворотке крови петушков, содержащихся на рационе с добавленной бентонитовой глиной, через 3 дня после резекции при наличии тенденции к ее снижению у резецированных петушкови, содержащихся на основном рационе. Активность альдо-

лазы, лактикодегидрогеназы, содержание глюкозы и пировиноградной кислоты не претерпевают существенных изменений. Восстановительный рост печени осуществляется главным образом за счет гипертрофии клеток.

Ключевые слова: домашняя птица, частичная гепатэктомия, бентонитовая глина, щелочная фосфатаза, гипертрофия клеток.

Проблема изучения действия различных факторов на течение и исход регенерационных процессов представляет значительный интерес. К таким факторам относятся биогенные стимуляторы, создающие благоприятные условия для проявления регенерационной способности. Bentonитовая глина (БГ) уже зарекомендовала себя как стимулятор продуктивности сельскохозяйственных животных [1, 2]. Ранее нами было показано [3, 4], что при добавлении БГ в рацион петушков, подвергнутых частичной гепатэктомии (ЧГЭ), поднимается активность лактатдегидрогеназы и снижается количество гликопротеидов и N-ацетилнейраминной кислоты в сыворотке крови через 20 дней после операции.

Цель наших исследований заключалась в изучении некоторых биохимических показателей углеводного обмена и цитологических особенностей регенерирующей печени петушков в условиях дачи БГ в ранние сроки после резекции.

Материал и методика. Опыты проведены на петушках породы леггорн линии Кат-ман массой 1000—1200 г, разделенных на три группы: первая—контрольная, получавшая основной рацион и не подлежащая резекции, вторая—опытная, получавшая основной рацион и подвергшаяся резекции, третья—опытная, получавшая наряду с основным рационом в качестве кормовой добавки БГ в количестве 1% на сухое вещество корма за 20 дней до резекции и после вплоть до забоя. Забой птиц производили через 24 ч, 3 и 10 дней после резекции. ЧГЭ с удалением около 25% паренхимы органа проводили по методике Казилува [6]. Исследовали содержание глюкозы и пировиноградной кислоты, а также активность щелочной фосфатазы, альдолазы и лактикодегидрогеназы. Все биохимические анализы проводили по общепринятым методикам. Материал для цитологического исследования брали из зоны резекции печени. Кусочки печени фиксировали в жидкости Карнуа и подвергали обычной цитологической обработке. Определение цитологического индекса проводили на давленных препаратах, окрашенных уксуснокислым кармином. Наряду с этим, печень взвешивали. ЧГЭ и забой птиц производили в одно и то же время суток (10—12 часов) с целью исключения фактора времени.

Результаты и обсуждение. Результаты эксперимента показали, что у резецированных петушков и у тех, которые получали БГ, масса печени полностью восстанавливалась: через 24 ч после ЧГЭ она превышала контроль соответственно на 16 и 9% (табл.), а через 3 дня уже на 48 и 37%. Через 10 дней после ЧГЭ масса печени петушков обеих опытных групп почти достигала исходных величин. Характерно, что она увеличивалась за счет резкого роста массы резецированной доли, превышающей нормальную величину почти в два раза через 24 ч и в два раза через 3 дня после ЧГЭ. Масса нерезецированной доли печени при этом снижалась примерно на 25—30% через 24 ч, а через 3 дня достигала контрольной величины.

Как следует из литературных данных [7], аналогичная реакция на повреждение печени наблюдается и у млекопитающих, у которых при обширных резекциях печени остаток ее очень быстро достигает исходной массы.

Таблица

Масса печени генотоксично-индуцированных петушков, содержащихся на рационе с добавлением БГ

Сроки после ЧГЭ	Г р у п п ы								
	контроль			резецированные			резецированные+БГ		
	нерезециро- ванная доля	резециро- ванная доля	общая масса	нерезециро- ванная доля	резециро- ванная доля	общая масса	нерезециро- ванная доля	резециро- ванная доля	общая масса
24 ч	14.8±0.9	8.7±0.5	23.5±1.2	11.2±0.5	16.0±0.5	27.3±0.8	10.8±0.4	14.7±1.2	25.5±1.5
3 дня	16.7±0.8	10.2±0.4	26.9±1.1	18.1±1.5	21.6±1.5	39.7±1.8	16.2±1.4	22.6±0.1	38.7±1.7
10 дней	18.5±1.4	11.0±0.7	30.7±1.8	15.1±0.5	14.3±1.3	29.4±1.6	15.0±1.2	13.3±1.1	28.3±1.8

Что касается биохимических показателей, то следует сказать, что через 24 ч после ЧГЭ достоверно снижалась активность щелочной фосфатазы у петушков, содержащихся на основном рационе (рис.). У птиц, получавших БГ, в этот период отмечалась только тенденция к понижению. Через 3 дня у петушков этой группы наблюдалось значительное снижение активности щелочной фосфатазы (на 64%, $P < 0,05$), а при содержании их на основном рационе активность фермента сохранялась на уровне, выявленном через 24 ч, однако данные статистически недостоверны вследствие больших индивидуальных колебаний. Через 10 дней после ЧГЭ этот показатель у птиц обеих опытных групп был несколько ниже нормы ($P > 0,05$).

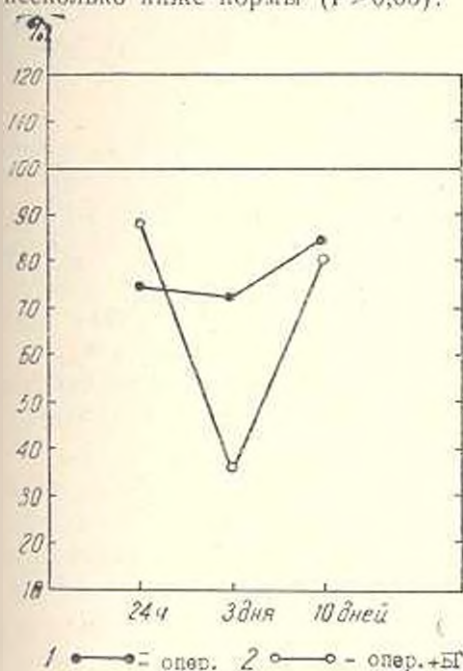


Рис. Активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови гепатэктомированных петушков, содержащихся на рационе с бенитонитовой глиной: по оси ординат — активность в процентах к контролю (за 100% принимается активность щелочной фосфатазы у интактных петушков); по оси абсцисс — сроки после резекции.

Определение активности альдолазы, лактикодегидрогеназы и содержания субстратов углеводного обмена — глюкозы и пировиноградной кислоты в исследуемые сроки после ЧГЭ не выявило каких-либо существенных отклонений у петушков обеих опытных групп. Снижение активности щелочной фосфатазы сыворотки крови при определенной стабильности других исследуемых ферментов энергетического обмена и субстратов углеводного обмена позволяет высказать предположение о непосредственном участии этого фермента в процессе восстановления печени. В литературе имеются данные гистохимических исследований [10], свидетельствующие об активности щелочной фосфатазы на ранних этапах после ЧГЭ не только в цитоплазме, гранулоцитах, макрофагах, но и в появляющихся коллагеновых волокнах и на границе некротических очагов, в которых по мере заживления происходит снижение активности фермента. По всей вероятности, щелочная фосфатаза способствует образованию новых коллагеновых волокон при гепатэктомии, и в понижении ее активности в сыворотке кроли петушков, содержащихся на рационе с бенитонитовой глиной, в ранние сроки после ЧГЭ, возможно,

проявляется положительное действие БГ при заживлении поврежденной печени.

Цитологические исследования показали, что в гепатоцитах интактной печени петушков митозы вообще отсутствуют. У всех контрольных птиц делящиеся клетки не были обнаружены, что полностью соответствует данным, имеющимся в литературе [7]. Исследования Сидоровой [9], Дживанян [5] показали, что и интактной печени домашних кур митозы чрезвычайно редкое явление. При изучении регенерации печени петушков обеих опытных групп отмечено небольшое число делящихся клеток. Митотическая активность гепатоцитов в первые 24 ч после операции практически равняется нулю, через 3 дня встречаются единичные делящиеся клетки, на 8—10 тыс.—одна. Они не обнаруживаются и через 10 дней после ЧГЭ. В исследуемой доли печени делящиеся клетки не имеют определенной локализации.

В ранние сроки после резекции наблюдается образование большого количества клеток с очень крупными, вероятно, полиплоидными ядрами. Отмечается также увеличение числа двуядерных клеток и множественное образование ядрышек в ядре. При оценке этого явления важно учесть, что регенерация осуществляется не только посредством деления клеток, но и благодаря их гипертрофии, т. е. изменению соотношения клеток различной пloidности, приводящему к увеличению числа высокоплоидных клеток по сравнению с контролем [8]. Полиплоидизация же приводит к увеличению массы органа и соответственно к восстановлению его функции.

Следовательно, восстановительный рост печени птиц осуществляется главным образом за счет гипертрофии клеток. Вместе с тем, возможно, он происходит благодаря амитотическому делению, однако выявление амитозов несколько затруднительно в связи с отсутствием точных критериев их наличия. БГ не меняет цитологической картины регенерирующей печени петушков.

Ереванский зооветеринарный институт,
проблемная лаборатория обмена веществ

Получено 18.VII 1984 г.

ՈՐՈՇ ԲԻՈԲԻՄԻԱԿԱՆ ԵՎ ԲՋՋԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԻՐԸ ՍՔԱՂԱՂՆԵՐԻ
ԼՅԱՐԴԻ ՀԵՏՎՆԱՍՎԱՆՔԱՅԻՆ ՎԵՐԱԿԱՆԳՅՈՒՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ ԲՆՏՈՆԻՏԱՅԻՆ
ԿԱՎՈՎ ԿԵՐԱԿՐԵԼԻՄ

Լ. ՅԱ. ԲԱԲԻՆԱ, Գ. Ս. ԻԱՍՍԱՆՅԱՆ

Սահմանված է հիմնային ֆոսֆատադաշի ակտիվության վիճակագրորեն հավասար ինքնուժ արագադանների արյան շիճուկում, երբ նրանց կերարածնում պարունակվում է բենտոնիտային կամ, իսկ լյարդի ռեդեքսիայի 3-րդ օրը հիմնական կերարածին ստացող արագադանների մոտ ալգալիսի փոփոխություն չի նկատվում: Ալգալազայի, լակտիկոդեհիդրոդենազայի ակտիվությունը, դիսուլֆիդազի և պիրոլիպոդոլաթիլի քանակությունը զգալի փոփոխության չեն ենթարկվում: Լյարդի վերականգնման ամբ հիմնականում իրադրծվում է բջիջների հիպերտրոֆիայի հաշվին:

SOME BIOCHEMICAL AND CYTOLOGICAL PECULIARITIES OF REGENERATING LIVER OF COCKERELS FED WITH BENTONITE CLAY

E. Ya. BABINA, D. S. BALASANYAN

A statistically reliable decrease in the alkaline phosphatase activity is observed in the blood serum of cockerels, receiving a ration with bentonite clay addition 3 days after the resection, with cockerels on the basic ration showing a tendency to decrease.

The lactate dehydrogenase and aldolase activity and glucose and pyruvic acid content remain practically unchanged. The regenerating growth of the liver is accomplished mainly due to cell hypertrophy.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Асратян Г. С., Аракелян Ф. Р., Караджян А. М., В сб. научн. тр. ЕрЗВН: Физиологические и биохимические основы повышения продуктивности с.-х. животных, Ереван, 1977.
2. Аракелян Ф. Р., Бабасиса Л. Д., Геворкян С. В., Галстян М. Изв. с.-х. наук МСХ АрмССР, 8, 1983.
3. Аракелян Ф. Р., Бабаян Э. Я., Арутюнян Э. Ф., Хачатуров А. А., Геворкян С. В. В сб.: Обмен веществ у с.-х. животных, биологические основы резистентности и регенерации, Ереван, 1983.
4. Бабина Э. Я., Аракелян Ф. Р., Арутюнян Э. Ф., Бабаян Ю. А., Баласанян Д. С., Бабасисев Л. Д. В сб.: Обмен веществ у с.-х. животных, биологические основы резистентности и регенерации, Ереван, 1983.
5. Дживичян К. А., Тер-Оганян К. С. Бюлл. эксп. биол. и мед., 1, 91—93, 1983.
6. Кадилова Е. В. и др. Бюлл. эксп. биол. и мед., 6, 124, 1972.
7. Лиознер Е. Д. Новое в учении о регенерации, М., 1977.
8. Рябикина Э. А., Бенюш В. А. Полиплоидия и гипертрофия клеток в процессах роста и восстановления, М., 1973.
9. Сидорова В. Ф. Постнатальный рост и восстановление внутренних органов у позвоночных, М., 1969.
10. Gawlik Z. et al. Folia histochem. et cytochem., 16, 4, 343—349, 1978.

«Биол. ж. Армении», т. XXXVIII, № 6, 1985

УДК 575.24

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ПАРАФЕНА НА СЕМЕНА CREPIS CAPILLARIS

С. Г. ЕРВАНДЯН

Приведены результаты изучения действия нового синтетического препарата—парафена на семена *Crepis capillaris*. Достоверное повышение числа клеток с абберациями хромосом свидетельствует о генетической активности этого соединения.

Ключевые слова: сперда, парафен, абберации хромосом.

За последние годы возрос ассортимент веществ, широко используемых для химической защиты растений и повышения урожайности. К

ним относятся и физиологически активные соединения, эффективность которых в отношении многих сельскохозяйственных культур не вызывает сомнений [3, 4, 7 и др.]. Наряду с естественными, арсенал регуляторов роста растений пополняется новыми синтезированными соединениями, оказывающими положительное влияние на растения. Несмотря на это, изучение мутагенной активности веществ, широко применяемых в сельском хозяйстве в качестве регуляторов роста растений, является одной из важнейших практических задач современной генетики.

Цель настоящей работы состояла в выявлении мутагенной активности нового регулятора роста парафена.

Материал и методика. Работа выполнена в лаборатории цитогенетики ЕГУ в 1983 г. Исходным материалом служили воздушно-сухие семена *Cr. capillaris*, которые подвергались обработке парафеном в концентрациях 0,001, 0,0025, 0,005, 0,01, 0,1% при экспозиции 18 ч. Препарат предоставлен Арм. филиалом ВНИГИНТОКС. В качестве тест-системы использовали уровень индуцированных хромосомных перестроек и показатели биологии прорастания семян.

Семена контрольного и обработанных вариантов проращивали в термостате при 24° в двух повторностях. Часть семян использовали для цитогенетического анализа, а другую—для определения энергии прорастания и всхожести. Учет хромосомных aberrаций проводили в ана-, телофазных клетках на временных ацетокарминовых препаратах. Данные статистически обработаны.

Результаты и обсуждение. Данные цитогенетического анализа клеток первичной меристемы корешков скерды представлены в таблице, откуда видно, что испытуемое вещество обладает значительной генетической активностью, проявившейся в разнообразных внутриклеточных

Т а б л и ц а

Влияние парафена на частоту нарушений хромосом в клетках
первичной меристемы *Cr. capillaris*

Вариант опыта	Число проращенных ана-, телофаз	Доля измененных ана-, телофаз		Доля мостов и фрагментов		Доля ацентрических и центрических колец		Частота aberrаций ана-, телофаз, %
		число	процент	число	процент	число	процент	
Контроль	775	5	0.64 ± 0.028	—	—	—	—	—
0.001	574	27	4.72 ± 0.26	7	1.22	1	0.12	1.37
0.0025	518	23	4.44 ± 0.25	4	0.77	1	0.19	0.96
0.005	737	86	11.61 ± 1.10	60	8.14	4	0.54	8.68
0.01	1233	217	17.59 ± 1.49	191	15.49	6	0.48	15.97
0.1	275	47	17.09 ± 2.20	29	10.54	4	1.45	12.00

нарушениях. Общей для всех вариантов исследования закономерностью было увеличение уровня нарушений с возрастанием концентрации препарата—при самой низкой концентрации (0,001%) процент нарушений составлял 4.79 ± 0.028 , а при высокой (0,005%)— 11.61 ± 1.10 . Нами изучался мутагенный эффект парафена как в дозах, рекомендуемых производству (0,001—0,005%-ные растворы), так и в несколько повышен-

ных (0,01 и 0,1%), при которых и наблюдался самый большой выход хромосомных нарушений (соответственно 17,59 и 17,09%). Интересен и тот факт, что при дальнейшем увеличении концентрации не наблюдается линейного повышения уровня нарушений. Процент aberrаций от общего числа нарушений также возрастает с увеличением концентрации. В этих вариантах доля aberrаций достигала 70—90%. Следовательно, наиболее сильное действие на семена *St. callagis* парафен оказывает при высоких концентрациях, когда частота хромосомных перестроек по сравнению с контролем выше в два с лишним раза. О подобном эффекте различных веществ, используемых в сельском хозяйстве, имеются данные и в других работах [1, 3, 5, 6, 9, 10]. Причем в некоторых случаях [11] был получен такой же эффект, как и при применении этиленмина. Сопоставление данных показывает, что во всех вариантах воздействие парафена вызывает широкий спектр самых разнообразных нарушений. При этом наблюдались структурные и числовые изменения хромосом, подавление функции каринкинетического веретена и цитокинеза. Как следствие инактивации клеточного веретена появлялись клетки с удвоенным числом хромосом. Однако увеличение числа хромосом не всегда бывало кратным, очень часто встречались диплоидные клетки, клетки с анеуплоидным числом хромосом. Следовательно, используемый препарат частично обладает полиплоидирующим эффектом. Другим типом нарушений функции веретена являлось ненормальное распределение хромосом по полюсам; нередко встречались клетки с неправильной ориентацией и группировкой хромосом: в одном полюсе их было 4, а в другом—2, или они были беспорядочно разбросаны по всей поверхности клетки. Обычными были явления отставания и опережения хромосом. Особо следует подчеркнуть массовость фрагментации хромосом, достигающую наибольшей степени при высоких концентрациях препарата. В отдельных случаях хромосома раздроблялась на 13—19 мелких частей, распределяющихся линейно и остающихся впечатление прерванных мостов. Кстати, мосты и фрагменты также составляют значительную долю, и в этом случае наблюдалась линейная зависимость: самый большой выход хромосомных перестроек зарегистрирован в вариантах с высокими концентрациями (15,4% при 0,01% и 10,7% при 0,1%-ной). Из других типов aberrаций встречались ацентрические и центрические кольца, концевые деления. Характерно, что в одной и той же клетке одновременно встречалось несколько типов нарушений. Множественность нарушений с особенно большой частотой встречалась в вариантах с 0,01%-ной и 0,005%-ной концентрациями парафена. Это дает основание предполагать, что парафен является эффективным препаратом, действующим на генетический и митотический аппарат клетки. В высоких концентрациях препарат приводит к подавлению темпа клеточного деления, что подтвердилось при анализе данных биологии прорастания семян. Как видно из рис. 1 и 2, отдельные концентрации парафена резко тормозили всхожесть семян, угнетали и замедляли энергию прорастания. Так, если к пятому дню энергия прорастания в контрольном варианте была равна 83%, то в вариантах с 0,005%-ной и 0,01%-ной концентрациями она со-

ставляла соответственно 62 и 28%. При 0,1%-ной концентрации семена скерды почти не проросли. Угнетающее действие препарата на ход прорастания имело место и в последующие дни, и в конечном итоге в этих вариантах исследования была сравнительно низкая всхожесть (93,5% при 0,005%-ной, 72,1% при 0,01%-ной, 11,0% при 0,1%). Сопостав-

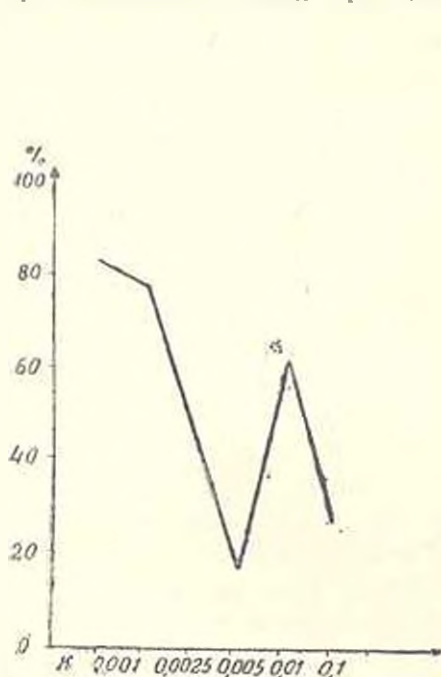


Рис. 1.

Рис. 1. Действие парафина на энергию прорастания *Cr. capillaris*. По горизонтали: концентрация парафина; по вертикали—процент проросших семян.

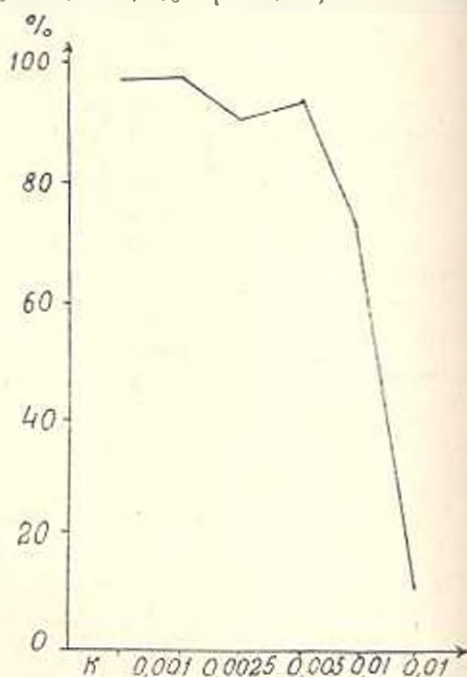


Рис. 2.

Рис. 2. Действие парафина на всхожесть семян *Cr. capillaris*. По горизонтали—концентрация парафина; по вертикали—процент проросших семян.

ление этих данных с цитогенетическими убеждает в том, что между низкой всхожестью и высоким цитогенетическим эффектом также существует прямая зависимость: в обоих случаях большей эффективностью отличались высокие концентрации; большое количество хромосомных aberrаций сопровождалось низкой энергией прорастания. О митостатическом эффекте и ингибировании процесса прорастания под воздействием других физиологически активных веществ имеются сведения в ряде работ [2, 8].

Полученные на скерде данные свидетельствуют о потенциальной генетической активности парафина—вещества, принадлежащего к группе регуляторов роста растений. Используемые тесты позволяют оценить только мутагенную способность изучаемых соединений, но не их абсолютную мутагенность [12]. Учитывая это обстоятельство, при оценке мутагенной активности испытуемого вещества в отношении клеток первичной меристемы скерды надо исходить из комплекса данных по другим генотипам и тест-системам.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что на семена скерды испытуемый препарат оказывает значительное цитогенетическое воз-

действие: увеличивается по сравнению с контролем процент нарушений, подавляется процесс прорастания семян.

Ереванский государственный университет,
кафедра цитологии и генетики,
проблемная лаборатория цитогенетики

Поступило 15.11 1984 г.

ՊԱՐԱՖԵՆԻ ԲՋՋԱԳԻՆԵՏԻՎԱԿԱՆ ԱՐԻՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ CREPIS CAPILLARIS-ի ՍԵՐՄԵՐԻ ՎՐԱ

Ս. Գ. ԵՐՎԱՆԴԻԱՆ

Ուսումնասիրվել է աճման կարգավորիչների շարքին պատկանող աինթետիկ նոր միացության՝ պարաֆենի տարբեր խտության (0,001, 0,0025, 0,01, 0,1%) լուծույթների ազդեցությունը պամրյուզախոտի սերմերի վրա: Հետազոտության ժամանակ կատարվել է բջջագծենակական վերլուծություն, որոշվել են սերմերի ծլման էներգիան, ծլունակությունը: Ստացված արդյունքները վերաբերում են, որ փորձարկվող նյութը, հակապես բարձր խտությունների տարբերակներում, արմատածալրերի առաջնային մերիսթեմայի բջիջներում հավասարաչափ բարձրացնում է քրոմոսոմային խաթարումների հաճախականությունը: Նկատվել է ուղիղ համեմատականություն քրոմոսոմային վերակառուցումների ելքի և նյութի խտության միջև: Բարձր խտությունների տարբերակներում ճնշված են եղել նաև բջջային բաժանման տեմպը, սերմերի ծլունակությունը: Վերահիշյալը թույլ է տալիս ենթադրելու փորձարկվող միացության գենետիկական ակտիվության մասին:

CYTOGENETIC EFFECT OF PARAPHEN ON THE SEEDS OF CREPIS CAPILLARIS

S. G. YERVANDIAN

The results of the study of the new synthetic growth regulator — paraphen on the seeds of *Crepis capillaris* are presented.

The trustworthy increase of the cells level with aberrated chromosomes witnesses the cytogenetic activity of the investigated preparation.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Араратян Л. А. Цитология и генетика, 15, 1, 1981.
2. Батикян Г. Г., Мовсисян С. П., Ервандян С. Г. Биолог. ж. Армения, 22, 10, 1969.
3. Бегларян Н. П., Аветисян А. В. Биолог. ж. Армения, 32, 10, 1979.
4. Гурвич М. Л., Шербаков В. К. Цитология и генетика, 10, 8, 1968.
5. Куриный А. И. Цитология и генетика, 12, 4, 1978.
6. Куриный А. И., Пишинская М. А., Герман Н. В., Лывов Т. В. Цитология и генетика, 16, 1, 1982.
7. Саркисова М. М., Оганесян Р. С., Асаян Л. Б. Биолог. ж. Армения, 33, 9, 1980.
8. Шербаков В. К., Иосифе З. Л., Шовальзон Р. А. Цитология, 7, 1, 1965.
9. Grover Y. S., Kaur P. Genetics (USA), 97, 1, 1981.
10. Singh B. D., Singh R. B., Singh R. M., Singh Y. Environ and Expt. Bot., 19, 9, 1979.
11. Pusztai T., Vegh A. Acta bot. Acad. sci. hung., 24, 3—4, 1978.
12. Zimmermann F. K. Mutat Res., 92, 1—2, 1982.

УДК 636.6:612.393:577.1

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

ВЛИЯНИЕ АМИНОСПИРТОВ НА СДВИГИ В СОДЕРЖАНИИ
ЛИПИДОВ ПЕЧЕНИ И СЫВОРОТКИ КРОВИ ПРИ ОСТРОМ
АЛКОГОЛЬНОМ ОТРАВЛЕНИИ

В. А. КОТОГЯН, Л. М. АРАКЕЛЯН, Л. Г. КАЗАРЯН, Р. Г. КАМАЛЯН

Ключевые слова: алкогольное отравление, аминокспирты, липиды.

Алкогольное отравление сопровождается значительными изменениями в липидном обмене печени [6, 13]. Введение ^{14}C этанола в организм приводит к включению метки в ацетат, жирные кислоты и холестерин [10]. Вместе с тем он способствует уменьшению окисления жирных кислот в печени [11, 12], что объясняется конкуренцией за НАД между циклом Кребса и системами окисления этанола. Окисление этанола под действием алкогольдегидрогеназы (АДГ) сопровождается повышением соотношения НАД·Н/НАД $^{+}$ в клетках печени, определяющего большинство метаболических отклонений, наблюдаемых при введении алкоголя. Этаноламиин (ЭА), подобно этанолу, может генерировать ацетальдегид [14] и вместе с тем ингибировать АДГ [9]; он обладает также восстанавливающим пиридиннуклеотиды действием [1].

Такой мощный НАД·Н-восстанавливающий агент, как сукцинат, также проявляет противоалкогольные свойства [5]. Не исключено, что вещества, конкурирующие с этанолом за НАД, снимают некоторые токсические эффекты его.

Кроме того, при повышении концентрации алкоголя в жидкостях и тканях организма основная часть его окисляется микросомальной системой окисления этанола [4], которая, возможно, активируется при подавлении АДГ. Учитывая, что к числу основных метаболитов, подверженных изменению при алкогольном отравлении, относятся липиды, синтез которых нуждается в восстановительных эквивалентах, генерируемых как этанолом, так и ЭА, мы задались целью изучить влияние ЭА и N-ЭА на сдвиги в липидах печени и сыворотке крови при остром алкогольном отравлении.

Материал и методика. Исследования проведены в проблемной лаборатории обмена веществ ЕрЗВИ на беспородных белых крысах-самцах массой 150—180 г, содержащихся в условиях вивариума.

Контрольным животным внутрибрюшинно вводили этанол (3 г·кг $^{-1}$ массы), опытным за 15 мин до введения этанола вводили ЭА (25 мг·кг $^{-1}$) и N-ЭА (40 мг·кг $^{-1}$). Животных забивали через 1 и 24 ч после введения спирта под легким эфирным наркозом. Липиды сыворотки крови и печени экстрагировали методом Фолча и др. [1] в модификации Карагезяна [2]. Фракции липидов разделяли методом ГСХ на предметных стеклах с силикагелем марки ЛС 5/40 μ (ЧССР), проявляли в парах йода, экстрагировали хлороформом; количество липидов определяли методом Брагдона [7].

Результаты и обсуждение. Результаты экспериментов, представленные в таблице, показывают, что введение ЭА и N-ЭА за 15 мин до этанола приводит к значительному увеличению количества липидов в печени крыс, соответственно на 48% и 73%. ЭА вызывает достоверное повышение концентрации фосфолипидов и жирных кислот в 3,4 раза, а N-ЭА — всех исследованных фракций липидов, за исключением холесте-

Таблица

Влияние предварительного введения аминоспиртов на уровень липидов через 1 ч после острого алкогольного отравления

Фракции липидов	Печень, мг. г ⁻¹		Сыворотка крови, мг. мл ⁻¹			
	контроль	ЭА	N-ЭА	контроль	ЭА	N-ЭА
Фосфолипиды	16,6±1,5	25,6±1,9*	26,6±2,2*	2,9±0,1	3,4±0,3	2,3±0,3
Холестерин	4,1±0,5	4,6±0,6	3,5±0,3	2,1±0,2	2,5±0,3	1,5±0,2
НЖК	2,4±0,3	8,2±0,8*	4,5±0,7*	2,1±0,2	2,4±0,3	3,8±0,4*
Триглицериды	10,2±0,8	12,2±1,1	21,3±1,4*	6,3±1,1	5,0±0,3	8,3±1,5
Эфиры холестерина	6,7±0,8	8,6±0,7	13,3±1,5*	4,2±0,4	4,6±0,2	6,1±1,5*
Сумма	40,0	59,2*	69,2*	17,6	17,9	22,0*

* Статистически достоверно.

рина. Отмечается примерно двукратное повышение уровня жирных кислот, триглицеридов и эфиров холестерина. Следует отметить, что в предыдущих наших исследованиях введение одного этанола приводило к достоверному повышению лишь фракции триглицеридов [3].

Совместное введение этанола с ЭА увеличивало количество триглицеридов и эфиров холестерина, несколько снижая содержание холестерина. Уровень фосфолипидов при этом достоверных изменений не претерпевал.

В этой серии исследований отмечается существенная разница в действии ЭА и его ацетамида на фракции липидов печени. ЭА, резко повышая концентрацию жирных кислот, способствует их включению только во фракцию фосфолипидов, тогда как N-ЭА, вызывая значительно меньшее возрастание концентрации жирных кислот, обеспечивает их использование как в синтезе фосфолипидов, так и триглицеридов и эфиров холестерина. В сыворотке крови ЭА не вызывает статистически значимых изменений в липидных фракциях, а N-ЭА приводит к повышению уровня жирных кислот и эфиров холестерина соответственно на 80 и 45%.

Через 24 ч после острого алкогольного отравления в печени животных с предварительно введенным ЭА статистически достоверных изменений во фракциях липидов в сравнении с контролем не отмечается (рис.). В то же время в крови наблюдается двукратное уменьшение уровня триглицеридов и эфиров холестерина. В варианте с N-ЭА отмечается, кроме того, статистически значимое уменьшение содержания фосфолипидов. В печени же это соединение вызывает повышение их уровня и снижение содержания холестерина через 24 ч после его введения за 15 мин до острого алкогольного отравления. Таким образом,

полученные результаты свидетельствуют об усилении липогенеза аминокспиртами при их введении непосредственно перед провокацией острого алкогольного отравления, что, на наш взгляд, является следствием интенсивного окисления алкоголя микросомальной системой, индуцируемой введением аминокспиртов. Последние, в частности ЭА, могут генерировать восстановительные кофакторы, в которых нуждается

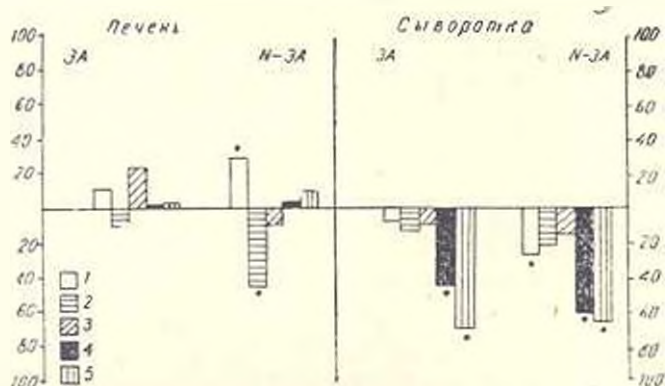


Рис. Сдвиги липидов в % от контроля через 24 ч после предварительного введения аминокспиртов перед провокацией алкогольного отравления. Точками над столбиками отмечены достоверные сдвиги. 1. Фосфолипиды. 2. Холестерин. 3. Жирные кислоты. 4. Триглицериды. 5. Эфиры холестерина

как система микросомального окисления этанола, так и липогенез. Увеличение количества липидов и изменение их соотношения в печени, по-видимому, является компенсаторным процессом, сберегающим энергетические ресурсы и стабилизирующим биологические мембраны, на которые в первую очередь направлено токсическое действие этанола и его продукты—ацетальдегида.

Ереванский зооветеринарный институт, проблемная лаборатория
обмена веществ, отдел аминок и других биологически
активных веществ

Поступило 23.1 1984 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Камалаян Р. Г., Севкян Н. Р., Гюльханбарян А. В. и др. В сб.: Митохондрия. Механизмы сопряжения и регуляции. 59, Пушкино, 1981.
2. Карагезян К. Г. Лаб. дело, 1, 23, 1969.
3. Коголян В. А., Рухкин Л. А., Камалаян Р. Г. В сб.: Обмен веществ у с.х. животных. 78. Ереван, 1983.
4. Метелица Д. И. Активация кислорода ферментными системами. 167, М., 1982.
5. Шнизов В. И., Магвский Е. И., Новоселова Н. Г. и др. В кн.: Терапевтическое действие янтарной кислоты (под ред. Кондрашовской М. И.), 184, Пушкино, 1976.
6. Brunengraber H., Boutry M., Lowenstein L. et al. Alcohol and aldehyde metabolizing systems (Ed. R. G. Thurman et al., 329, N. Y. Acad. Press, 1974).
7. Bragdon J. H. Biol. Chem., 120, 513—517, 1951.
8. Folch J. et al. Biol. Chem., 226, 497—509, 1951.
9. Isseltbacher K., Carter E. A. Biochem. Biophys. Res. Commun., 39, 3, 530—557, 1970.
10. Liber C. S. Ann. Rev. Med., 18, 35—47, 1967.
11. Liber C. S., Lefevre A. et al. Clin. Invest., 46 1451—1454, 1967.

12. Liber C. S., De Carli L. M. Res. Commun. Pathol. Pharmacol., 6, 983—987, 1973.
13. Schelig B. Gastroenterology, 73:1—754, 1971.
14. Sprinson D. R., Weliky J. Biochem. Biophys. Res. Commun., 35, 5, 866—870, 1969.

«Биолог ж. Армени» г. XXXVIII, № 6, 1985

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 577.1:612.32

РЕГУЛЯЦИЯ ЛИТИЕМ СИСТЕМ ОКИСЛЕНИЯ И ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ФОСФОРИЛИРОВАНИЯ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ ЖЕЛУДКА

В. Т. ИВАНШКИН, В. М. АРУТЮНЯН, В. Е. ТОКАРЕВ,
Г. А. МИНАСЯН, Г. А. ЕГЯНЯН

Ключевые слова: желудок, литий, окисление и фосфорилирование, синтез АТФ

Клинические наблюдения последних лет свидетельствуют о том, что применение солей лития (хлорид, карбонат, оксидбутират) эффективно при многих заболеваниях человека [1—4]. Однако конкретные механизмы терапевтического действия этого микроэлемента изучены недостаточно.

Цель настоящей работы состояла в изучении влияния ионов лития на систему окисления и окислительного фосфорилирования слизистой оболочки желудка.

Материал и методика. Работа проведена в 1984 г. на кафедре госпитальной терапии Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова и в лаборатории биотехнологии Ленинградского государственного университета. Митохондрии из слизистой оболочки желудка экспериментальных животных (белые беспородные крысы-самцы массой 180—200 г) выделяли общепринятым методом дифференциального центрифугирования. Животных декапировали, быстро извлекали желудок, охлажденными инструментами делали разрез по малой кривизне, промывали слизистую охлажденной дистиллированной водой, соскабливали секреторную часть на тefлоновую пластинку, на которой слизистую дополнительно измельчали микропесточкой. Окончательную гомогенизацию проводили в стеклянном гомогенизаторе тefлоновым пестиком в среде, содержащей 300 мМ сахаразы, 10 мМ трис-НСl и 0,5 мМ трис ЭДТА (рН 7,5), при температуре +2° и общем объеме 1 мл.

Первое центрифугирование проводили в рефрижераторной центрифуге при 800 г 10 мин, а митохондрии осаждали центрифугированием при 5000 г в течение 20 мин. Полученные митохондрии суспендировали в среде для промывания и доводили до концентрации 10—15 мг митохондриального белка.

Потребление кислорода изучали с помощью электрода Кларка в объеме полиграфической ячейки 2 мл в среде инкубации, содержащей сахарозу—0,25 М, KH_2PO_4 —4 мМ, трис HCl—10 мМ (рН 7,5). В качестве регистрирующего прибора использовали полярграф Лр-7 (ЧССР). Активность кислорода выражали в нмоль O_2 /10 мг белка/мин. В процессе эксперимента к среде инкубации добавляли хлористый кальций, хлористый литий, 2,4-динитрофенол (ДНФ) и аденилидифосфат (АДФ).

Результаты и обсуждение. Добавление в среду инкубации Ca^{++} сопровождалось повышением скорости потребления кислорода, а литий, напротив, снижал этот процесс. Добавление ДНФ и АДФ способствовало повышению скорости потребления кислорода: в первом случае—за счет разобщения процессов окисления и фосфорилирования, во втором—за счет активации сопряженного с окислением процесса фосфорилирования [5].

На фоне действия Ca^{++} стимуляторы тканевого дыхания ДНФ и АДФ лишь незначительно повышали скорость потребления кислорода, в присутствии же лития ДНФ не повышал, а АДФ, наоборот, резко стимулировал его утилизацию (табл.).

Таблица

Влияние лития, кальция, ДНФ и АДФ на тканевое дыхание кусочков слизистой желудка крыс (мкмМ O_2 /мг ткани/мин; $M \pm m$)

Условия опыта	Показатели дыхания				
	V ₁	V _{ДНФ} ₂	V _{АДФ} ₃	V _{ДНФ/Vc}	V _{АДФ/Vc}
Контроль	9.81±1.90	13.56±1.61	13.56±0.96	1.32±0.01	1.39±0.07
CaCl_2	12.22±0.92*	13.3 ±0.35	13.62±0.87	1.0 ±0.02*	1.12±0.03
1 Li	6.95±0.76*	7.5 ±0.5*	11.15±0.6*	1.07±0.08*	1.56±0.09*

Примечание: 1. V—скорость дыхания в среде инкубации (сукцинат, 5 ммоль+α-кетоглутарат, 2 ммоль+малат, 2 ммоль), при добавлении в среду CaCl_2 , 5 ммоль или LiCl , 5 ммоль. 2. те же условия, но в среду добавлялся ДНФ, 10 ммоль; 3. в тех же условиях в среду добавлялся АДФ, 200 мкмоль.

*—различия по сравнению с контролем статистически достоверны: $P < 0.05$.

Полученные данные свидетельствуют о том, что литий влияет на митохондриальную цепь электронов, повышая степень сопряженности процессов окисления и фосфорилирования и одновременно снижая процесс потребления кислорода. Следовательно, он оказывает на систему окисления и фосфорилирования влияние, прямо противоположное тому, какое наблюдается при действии разобщителей окислительного фосфорилирования. Это имеет по крайней мере два следствия: оптимизацию клеточного энергообмена и уменьшение потока протонов из митохондрий, что снижает секреторный потенциал париетальных клеток.

Таким образом, полученные данные указывают на способность ионов лития повышать степень сопряженности окисления и фосфорилирования, т. е. переводить клетки на режим использования энергии окисления главным образом в целях продукции АТФ. Это свойство лития ставит его в ряд так называемых антигипоксантов или адаптогенов в том смысле, что и те и другие повышают уровень адаптационных возможностей организма в значительной мере посредством улучшения энергообмена.

Военно-медицинская Ордена Ленина академия им. С. М. Кирова, Ленинград.

Ереванский государственный медицинский институт

Поступило 16.VII 1981 г.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Арутюнян В. М., Минасян Г. А., Еганян Г. А. Клинич. медицина, 9, 119—121, 1983.
- 2 Жабина Т. Н., Морозова Р. З., Хохлов А. П. Врач. дело, 6, 46—48, 1977.
- 3 Ильяина Н. А., Антипова Р. Н., Пентюк А. А. Журн. невропат. и психиатр. им. Кирсавова, 80, 1656—1660, 1980.
- 4 Пименов Л. Т. Пробл. эндокринологии, 1, 26—32, 1982.
- 5 Ленинджер А. Биохимия. Молекулярные основы структуры и функции клетки. М., 1976.

«Биол. ж. Армени», т. XXXVIII, № 6, 1985

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 591.169:616—003.93:616—007 15:616:003.93

ГИСТОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ ФЕРМЕНТОВ В РЕГЕНЕРИРУЮЩЕЙ ПЕЧЕНИ ДОМАШНИХ КУР ПОСЛЕ ОДНОВРЕМЕННОЙ ЧАСТИЧНОЙ ПАНКРЕАТЭКТОМИИ

К. А. ДЖИВАНЯН

Ключевые слова: куры, частичная гепатэктомия и панкреатэктомия, гистохимич. ферментов.

Изучение изменений отдельных ферментативных реакций дает ценные сведения об особенностях метаболизма регенерирующего органа. В литературе имеются биохимические и гистохимические данные об изменениях активности некоторых ферментов при регенерации печени млекопитающих [1, 2, 6—9 и др.]. Ранее нами были опубликованы результаты гистохимического изучения изменения активности кислой и щелочной фосфатаз, дегидрогеназ сукцината (СДГ), лактата (ЛДГ), и α -глицерофосфата (α -ГФДГ), а также неспецифических эстераз при посттравматической регенерации печени домашних кур [3—5]. В целях исследования взаимоотношенности регенерационных процессов печени и поджелудочной железы мы поставили задачу, наряду с другими морфофункциональными параметрами, изучить изменения активности вышеперечисленных ферментов в регенерирующей печени домашних кур после одновременной частичной гепатэктомии и панкреатэктомии.

Материал и методика. Исследования проводили на 50-ти петушках в возрасте 5—6 месяцев, у которых удаляли 1/6—1/5 паренхимы поджелудочной железы и дистальную часть правой доли печени, составляющую 1/5 массы органа. Материал для исследования брали через 3, 5, 10, 20, 30, 60 дней после операции. Активность ферментов определяли на свежемороженых криостатных срезах толщиной 10 мкм. Для выявления активности кислой и щелочной фосфатаз срезы предварительно фиксировали в холодном ацетоне и обрабатывали по методу Гомори. Активность СДГ, ЛДГ и α -ГФДГ определяли по методу Нахласа и соавт., а неспецифических эстераз—мето-

дом Гомори с применением α -нафтилацетата. Степень активности ферментов оценивали в условных единицах. Для обзорных целей материал обрабатывали общепринятыми гистологическими методами.

Результаты и обсуждение. В ранние сроки (через 3—5 сут) после одномоментной частичной гепатэктомии и панкреатэктомии в печени повышается активность кислой и щелочной фосфатаз (рис.). В клетках выявляются более крупные, чем в контроле, темно-серые или черные зерна, соответствующие активности кислой и щелочной фосфатаз. По-

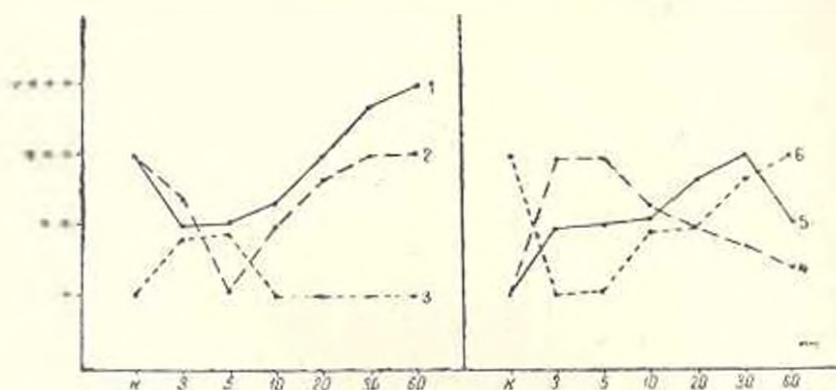


Рис. Изменение активности сукцинатдегидрогеназы (1), лактатдегидрогеназы (2), α -глицерофосфатдегидрогеназы (3), кислой фосфатазы (4), щелочной фосфатазы (5) и неспецифических эстераз (6) в печени домашних кур после одномоментной частичной гепатэктомии и панкреатэктомии. По оси абсцисс — сроки опыта, по оси ординат — степень активности ферментов.

вышение активности этих ферментов более значительно в эндотелиальной выстилке синусоидов. В гепатоцитах повышается также активность α -глицерофосфатдегидрогеназы. Отмечая это явление и в регенерирующей печени кур с интактной поджелудочной железой, мы рассматриваем его как свидетельство интенсификации в период активных регенераторных процессов в печени гликолиза и использования его продуктов для синтеза запасных липидов и окислительного фосфорилирования новых молекул АДФ.

С изменениями в липидном обмене и возникновением стеатоза в регенерирующей печени связано также снижение в эти сроки активности неспецифических эстераз, распределение которых, однако, неравномерно. Это обусловлено повышением их активности в участках с более выраженными регенерационными процессами и в делящихся клетках, что способствует реализации важных энергетических ресурсов печеночных клеток — липидов.

Через 3—5 суток после операции значительно снижается активность дегидрогеназ сукцината и лактата в зоне резекции печени. Активность ЛДГ распределяется менее равномерно, проявляя некоторую тенденцию к повышению в центральных зонах поврежденных долек.

Через 10—20 суток после одномоментной частичной гепатэктомии и панкреатэктомии в гепатоцитах сохраняется несколько повышенный уровень активности кислой и щелочной фосфатаз. Активность послед-

ней проявляет вполне определенную тенденцию к еще большему повышению. В эти сроки опыта снижается активность α -ГФДГ и начинается нормализация активности СДГ и ЛДГ. В связи с сохранением стеатогенной реакции печени в гепатоцитах большинства секреторных трубок уровень активности неспецифических эстераз понижен. Как и в более ранние сроки, сильно выражена неравномерность распределения активности этой группы ферментов.

Второй месяц регенерации печени характеризуется нормализацией активности ЛДГ, α -ГФДГ и неспецифических эстераз. По сравнению с контролем несколько повышена активность кислой фосфатазы. Через 30 суток после операции активность щелочной фосфатазы в гепатоцитах высокая. Активность СДГ в течение второго месяца регенерации повышается и через 2 месяца после операции достигает максимального уровня (рис.).

Сравнение полученных в настоящей работе результатов с опубликованными ранее данными об изменениях активности указанных ферментов в регенерирующей печени кур с интактной поджелудочной железой позволяет сделать вывод о том, что параллельно протекающая регенерация поджелудочной железы не вносит существенных изменений в динамику активности изученных ферментов в регенерирующей печени домашних кур.

Ереванский государственный университет,
кафедра зоологии

Поступило 21.II 1984 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бреслер В. М. Нормальная и патологическая цитология паренхимы печени. М., 1969.
2. Галекина Л. Ш., Незячинская В. А., Браун А. Д. Цитология. 4. 1972.
3. Дживанян К. А. Тез. докл. научн. конф., посвящ. 25-летию Ер. отд. ВНОАГЭ, Ереван, 1977.
4. Дживанян К. А. Бюлл. экпер. биол. и мед. 6, 1979.
5. Дживанян К. А. Биолог. ж. Армении, 34. 11. 1981.
6. Aronsen K. A. et al. Acta chir. scand. 133, 6, 521—527, 1970.
7. Gazdik Z. et al. Folia histochem. et cytochem. 16, 4, 343—349, 1978.
8. Thallir Manning Michael, KIssane John M. J. histochem and Cytochem 14, '9 495—500, 1966.
9. Vorbrugg A. Folia histochem et cytochem, 5, 3, 231—239, 1957.

«Биолог. ж. Армении», т. XXV/III, № 6, 1983

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 597.08

К ИЗУЧЕНИЮ ФАУНЫ ДАКТИЛОГИРУСОВ ВОДОЕМОВ АРМЯНСКОЙ ССР

Дж. А. ГРИГОРЯН

Ключевые слова: водоемы Армянской ССР, дактилогирусы, локализация

Фауна моногеней водоемов АрмССР, относящихся к основному к бассейну р. Аракс, до сих пор почти не изучена. Описан новый вид дактилогируса с жабер севанского усача [4] и отмечено несколько видов их из водоемов и прудов Араратской равнины [3].

Поскольку в этих сообщениях не охватывается весь видовой состав дактилогирусов водоемов АрмССР, мы считаем целесообразным опубликовать наши данные.

Материал собирали в разные месяцы 1978—83 гг. из придаточных озер Октемберянского и Эчмиадзинского районов (система р. Мецамор).

Обследованы следующие виды рыб разных возрастов: усач-чанари *Barbus carpio* (Guldenstadt) — 15 экз., армянская густера *Bilca bjoresna derjaviki* Dadikjan — 15 экз., карп *Cyprinus carpio* — 50 экз., армянская плотва *Rutilus rutilus shelkovnikovi* Dadikjan — 15 экз.

Обследование проводили методом полного паразитологического вскрытия. Черви заключались в глицерин-желатин [1]. Измерения проводили под микроскопом МБН-1 с фазово-контрастным устройством при окуляре 15X и объективе 90X.

В результате наших исследований обнаружено четыре вида моногенетических сосальщиков.

Класс Monogenoidea Bychowsky, 1937

Отряд Dactylogyridea

Семейство Dactylogyridae {Bychowsky, 1933

Род Dactylogyrus Diesing, 1850

Dactylogyrus cornu Linstow, 1878 г. Распространен в бассейнах Балтийского, Черного, Каспийского морей. В Закавказье впервые отмечен в водоемах Азербайджана [6].

Основным хозяином этого вида является густера. Длина червей 0,35—0,5, ширина 0,006—0,008 мм. Общая длина срединных крючьев 0,034—0,036, наружного отростка 0,003—0,004, внутреннего 0,10—0,11, острия 0,08—0,010, краевых крючьев 0,023—0,025 мм. Размеры соединительной пластинки 0,004—0,021—0,025 мм, дополнительной 0,020×0,025—0,026 мм. Общая длина копулятивного органа 0,026—0,027, вагинальной трубки 0,002×0,026.

Размеры обнаруженных нами червей, а также их отдельных частей заметно меньше, чем у типичной формы, и совпадают с размерами, приводимыми в работе Микснлоза для червей из густеры Южного Каспия [6].

Хозяин: армянская густера. Локализация: жабры. Место обнаружения: придаточные озера системы р. Мецамор. Для фауны АрмССР приводится впервые.

D. sphygna Linstow, 1878. Распространен в бассейнах Балтийского, Белого, Черного, Каспийского, Аральского морей, водоемах Западной Сибири. В Закавказье отмечен в придаточных водоемах Нижней Куры, Варваринском водохранилище и Кызыл-Агачском заливе Каспийского моря [7].

Длина червей 0,7—0,9, ширина 0,2 мм. Общая длина срединных крючьев 0,040—0,041, наружного отростка 0,016—0,020, внутреннего отростка 0,038—0,040, острия 0,006—0,010, 7-й пары краевых крючьев 0,034—0,040, остальных пар 0,014—0,016 мм.

Размеры соединительной пластинки 0,004—0,005×0,020 мм. Общая длина копулятивного органа 0,036—0,041 мм, длина вагинальной трубки 0,026—0,028 мм.

Найденные нами особи не отличаются от типичной формы, но имеют некоторые расхождения в размерах отдельных частей тела (рис. 1). Экстенсивность заражения 10—15% при интенсивности 3—4 экз.

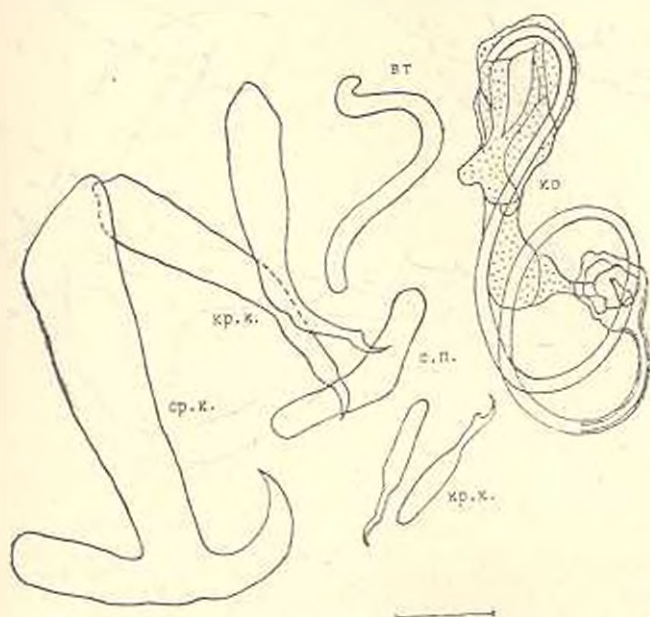


Рис. 1. *Dactylogyrus sphygna*. Условные обозначения: ср. к.—срединные крючья; кр. к.—краевые крючья; с. п.—соединительная пластинка; к. о.—копулятивный орган; в. т.—вагинальная трубка.

Хозяин: армянская густера, армянская плотва. Локализация: жабры. Место обнаружения: придаточные озера Октемберянского района.

D. janiansaensis Osmanov, 1958 г. Распространен в бассейнах Аральского моря и р. Куры [5]. Паразит жабр туркестанского и куринского усачей. Единичные экземпляры этих червей нами обнаружены на жабрах усача-чанарии (рис. 2).

Длина червей 0,60—0,75 мм, ширина 0,13 мм. Общая длина срединных крючьев 0,044—0,056, наружного отростка 0,005—0,006, внутреннего 0,015—0,016, основной части 0,040—0,048, острия 0,016—0,018, краевых крючьев 0,028—0,030 мм. Размеры соединительной пластинки 0,005—0,004×0,038—0,040 мм, дополнительной 0,040—0,045×0,037—0,055 мм. Общая длина копулятивного органа 0,46—0,055 (у Миканлова—0,030—0,036 мм), вагинальной трубки 0,035—0,040 (у Миканлова—0,21—0,022 мм).

Хозяин: усач-чанари. Локализация: жабры. Место обнаружения: придаточные озера Октемберянского района. Для фауны АрмССР приводится впервые, а усач-чанари впервые регистрируется в качестве хозяина.

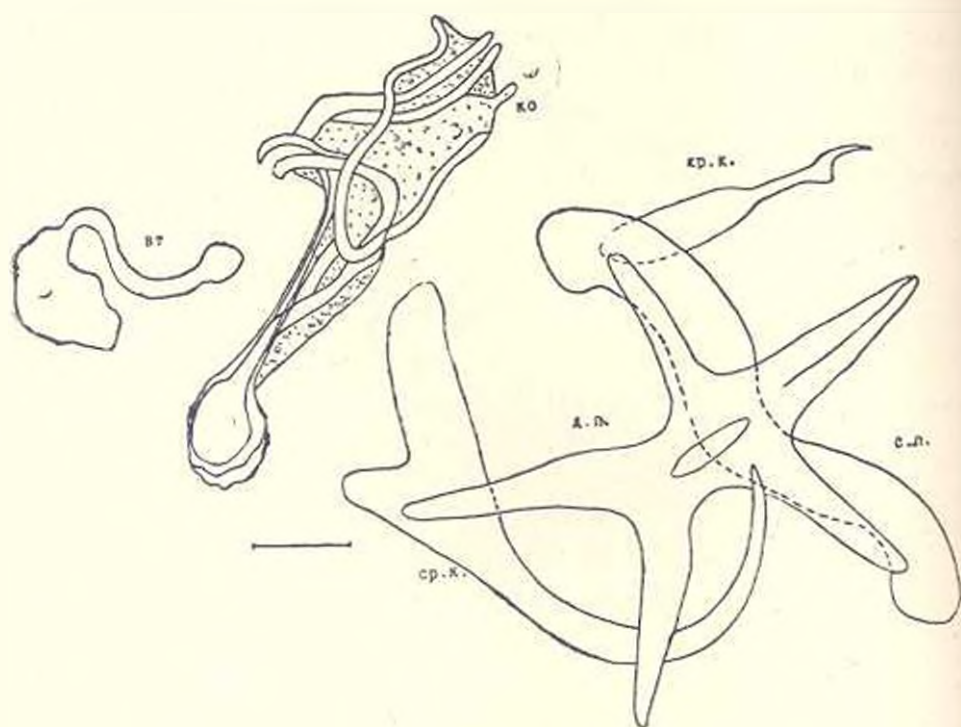


Рис. 2. *Dactylogyrus jamansaensis*. Обозначения те же, что на рисунке 1.
д. п.—дополнительная пластинка

D. extensus Müller et Van Cleave, 1932. В пределах СССР распространен повсеместно в ареале сазана и карпа [8]. В АрмССР впервые отмечен в прудовых хозяйствах Араратской равнины [9]. Обнаруженные нами экземпляры ничем не отличаются от типичной формы.

Хозяин: карп. Локализация: жабры. Место обнаружения: придаточные водоемы Октемберянского района и р. Мечамор.

Экстенсивность заражения 50% при интенсивности 2—3 экз.

Как видно из сказанного выше, фауна дактилогирусов в водоемах Араратской равнины сильно обеднена. Экстенсивность и интенсивность заражения также невысокие. Большинство указанных видов—*D. sphynx*, *D. согпи* и *D. extensus*,—составляющих 75% от общего числа зарегистрированных видов, относится к бореально-равнинному фаунистическому комплексу и лишь один вид—*D. jamansaensis*—относится к переднеазиатскому.

Ереванский государственный университет,
кафедра зоологии

Поступило 5.VI 1984 г.

1. Быховская-Павловская Н. Е. Паразитологические исследования рыб. Л., 1969.
2. Гаспер Г. И., Гусев А. В. Паразитология. 1, 6, 535—538, 1967.
3. Григорян Дж. А., Погосян С. Б. Биолог. ж. Армении, 35, 10, 1983.
4. Гусев А. В. ДАН СССР, 167, 4, 1966.
5. Коява Л. И. Тр. Ин-та зоологии АН ГрузССР, Тбилиси, 1968.
6. Михайлов Т. К. Паразиты рыб водоемов Азербайджана. Баку, 1975.
7. Михайлов Т. К., Ибрагимов Ш. Г. Экология и зоогеография паразитов рыб водоемов Ленкоранской природной области. Баку, 1980.
8. Определитель паразитов пресноводных рыб СССР. М.—Л., 1962.
9. Погосян С. Б. Экспресс-информация. Сер. Рыбохозяйственное использование внутренних водоемов. Вып. 4, 1978.

«Биолог. ж. Армения», т. XXXVIII, № 6, 1985

РЕФЕРАТЫ

УДК 631.46

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ ПРИРОДНОГО СЕНОКОСА ЛУГОСТЕПНОГО ПОЯСА

Л. А. ХАЧИКЯН, Е. К. ЧИЛИНГАРЯН

Изучали влияние удобрений на микробиологические показатели выщелоченного чернозема под злаково-разнотравным сенокосом с дантоиной чашечной. Опыт заложен на участке Лорийской экспериментальной базы АрмНИИ животноводства и кормопроизводства.

Установлено, что минеральные удобрения повышают микробиологическую активность почвы, способствуют повышению продуктивности сенокосов. При внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$ увеличивается численность микроорганизмов как на 1 г почвы, так и на 1 г углерода. Судя по увеличению численности микроорганизмов в слое 0—10 см, а также неширокому отношению КАМ/МПА можно предположить, что мы имеем дело с недавно поднятой необработанной почвой, органическое вещество которой более доступно для микрофлоры. Это подтверждается высоким микробиологическим показателем, характером биологического профиля и более широкой атакуемостью микроорганизмов гумуса этих почв.

Выяснено, что улучшение питательного режима повышает биогенность почвы. Минеральное удобрение способствует наибольшему увеличению активности инвертазы. Внесение $N_{60}P_{60}K_{60}$ обогащает родовой состав неспоровых, споровых бактерий, грибов, целлюлозоразрушающих микроорганизмов.

Установлено, что в исследуемых почвах существует корреляционная связь между урожаем сена и микроорганизмами, органическим веществом и активностью инвертазы.

Применение удобрений не только повышает урожайность сенокосов, но и способствует увеличению численности агрономически важных групп микроорганизмов, улучшает химический и ботанический состав травостоя, повышает поедаемость корма.

Следовательно, под злаково-разнотравный природный сенокос наиболее эффективно вносить полное минеральное удобрение $N_{60}P_{60}K_{60}$, которое улучшает биологическое состояние изучаемых почв.

8 с., табл. 2, библиогр. 6 назв.

НИИ почвоведения и агрохимии МСХ Армянской ССР,
НИИ животноводства и кормопроизводства МСХ Армянской ССР

Поступило 18.I 1985 г.

Полный текст статьи дешифрован в ВНИИТИ

«Биол. ж. Армении», т. XXXVIII, № 6, 1985

РЕФЕРАТЫ

УДК 630.193.82

ФЕРМЕНТАТИВНАЯ ДЕСТРУКЦИЯ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА КУЛЬТУРАМИ ТЕРМОФИЛЬНЫХ ГРИБОВ

З. С. САФАРЯН, Р. А. ПЕТРОСЯН

Повреждение и деградация полимерных материалов плесневыми грибами может происходить в результате воздействия на них продуктов метаболизма, в первую очередь ферментов и органических кислот.

Существует определенная корреляция между ферментативной активностью культур-биоразрушителей и составом полимеров.

Нами изучалась деградация резинотехнического материала, на основе натрий-бутадиенового каучука и хлопчатобумажной ткани, под воздействием ферментативных комплексов, осажденных из культуральной жидкости (кж) и мицелия. Продуцентами ферментов явились культуры термофильных грибов *Torula thermophila* шт. ИИМИА 8510 и *Ospitrichum species* шт. ИИМИА 8511, выделенные из почвы и подробно исследованные нами.

Степень деградации материала выражалась в изменении его физико-химических показателей — массы, степени набухания и зольной фракции.

Для выяснения механизмов деградации материала снимались ИК-спектры ферментативных комплексов после 21-суточного термостатирования с образцами материала при 45°.

В ферментативном комплексе определялась суммарная целлюлолитическая активность.

Показано, что повреждение каучуковой основы материала происходит под воздействием ферментативных комплексов из кж культур *Olpitrichum species* шт. ИНМИА 8511 и *Torula thermophila* шт. ИНМИА 8510, а также мицелия культуры *Olpitrichum species*. Под воздействием ферментативного комплекса из культуры *Torula thermophila* и мицелия *Olpitrichum species* имело место уменьшение зольной фракции, а под воздействием ферментативного комплекса из кж *Olpitrichum species* — увеличение зольной фракции материала.

Активные целлюлолитические ферменты ферментативного комплекса мицелия культуры *Torula thermophila* способствуют разрушению хлопчатобумажной основы материала.

10 с., табл. 2, рис. 1, библиогр. 11 названий.

Институт микробиологии АН Армянской ССР

Поступило 29 IV 1985 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНИТИ

«Бюлл. ж. Армения» т. XXXVIII, № 6, 1985

РЕФЕРАТЫ

УДК 615.332.038.074

ОСОБЕННОСТИ СВЯЗЫВАНИЯ КАНАМИЦИНА С БЕЛКАМИ КРОВИ ЖИВОТНЫХ, ИММУНИЗИРОВАННЫХ ПРОТИВОПАРАТИФОЗНОЙ ВАКЦИНОЙ

А. А. НАВАСАРДЯН, Л. А. СТЕПАНЯН

Была поставлена задача изучить характер связывания канамицина с белковыми фракциями, проследить за развитием титра специфических поствакцинальных антител и лизоцимной активности сыворотки крови кроликов, иммунизированных противопаратифозной вакциной.

Опытной группе животных спустя 7 дней после иммунизации вводили канамицин в дозе 7500 ЕД на кг массы внутримышечно два раза в сутки в течение 7 дней. Животные контрольной группы в аналогичные сроки получали только антибиотик. Под наблюдением находились также интактные животные.

Установлено, что канамицин легко всасывается и в крови животных обеих групп концентрация его свободноциркулирующей фракции независимо от кратности инъекции достигает максимума через час после введения. При этом уровень этой фракции препарата после двух инъекций как в опыте, так и в контроле значительно ниже, чем при 4- и 6-кратном введении. Выявлено, что уровень циркулирующей в крови фракции препарата у животных опытных и контрольных групп одинаков, в то время как концентрация связанного с белковыми фракциями препарата во все

сроки исследования в опытных побегах выше, чем в контроле. К тому же антибиотик в относительно высоких концентрациях выявляется в течение 6 ч после инъекции. В дальнейшем, начиная с 24-го часа до 7-го дня после инъекции, в пробах выявляется минимальное его количество.

Выяснилось, что канамицин связывается как с альбуминами, так и глобулинами, однако его концентрация в альбуминах выше, чем в глобулинах.

При определении в сыворотке крови титра противопаратифозных антител установлено, что канамицин, введенный спустя 7 дней после иммунизации, несколько отягощает процесс накопления поствакцинальных антител в периферической крови.

На лизоцимную активность сыворотки крови животных (иммунизированных и контрольных) препарат не оказывает существенного влияния.

Таким образом, анализ и обобщение результатов проведенного исследования позволили констатировать разницу в характере связывания канамицина с белковыми фракциями крови в иммунизированном и здоровом организмах, связанную, очевидно, с иммунобиологическими сдвигами, обуславливающими более интенсивную адсорбцию препарата в организме опытных животных.

Введение канамицина в продуктивную фазе иммуногенеза в организм кроликов, иммунизированных противопаратифозной вакциной, несколько отягощает нарастание титра поствакцинальных антител в периферической крови, не оказывая при этом существенного влияния на лизоцимную активность сыворотки крови животных.

Полученные нами данные в какой-то мере могут служить основанием при составлении рациональных схем лечения канамицином.

10 с., библиогр. 12 назв.

Ерменский зооветеринарный институт

Поступило 6.IX 1984 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

СОС ИСААКОВИЧ АЛИХАНИЯ

26 января 1985 г. на 79-м году жизни после тяжелой болезни скончался выдающийся советский ученый-генетик, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, заведующий отделом ВНИИ генетика, заведующий лабораторией молекулярной генетики, доктор биологических наук, профессор Сос Исаакович Алиханян.



С. И. Алиханян родился 7 декабря 1906 г. в Баку в семье выдающегося армянского актера Исаака Алиханяна. После окончания в 1930 г. Московского института народного хозяйства им. Г. В. Плеханова он работает на руководящих должностях в Московском государственном университете им. Ломоносова, ВНИИ антибиотиков и Институте атомной энергии им. И. В. Курчатова. С 1968 г. С. И. Алиханян возглавляет институт ВНИИгенетика Главмикробиопрома СССР, в создание и развитие которого он вложил много труда и энергии. С 1975 г. и до своей кончины Сос Исаакович заведовал отделом молекулярной генетики этого института. В 1936 г. он защитил кандидатскую, а в

1957 г.—докторскую диссертацию. В 1960 г. ему было присвоено звание профессора.

С. И. Алиханян—автор более 300 научных трудов и 20 авторских свидетельств. Ему принадлежат фундаментальные работы по генетике микроорганизмов и молекулярной генетике.

Отличительной чертой деятельности С. И. Алиханяна являлась постоянная связь с производством, неизменное стремление к практической реализации результатов научных исследований. Он—автор и активный участник крупных научно-производственных разработок и организации в нашей стране промышленного производства различных антибиотиков, аминокислот и других ценных препаратов.

С. И. Алиханян—член КПСС с 1939 г. В течение ряда лет он избирался секретарем парткома МГУ, членом партбюро ВНИИгенетика и возглавлял в этом институте философский методологический семинар.

С. И. Алиханян вел большую общественно-педагогическую работу. Под его руководством защищено более 50 кандидатских и 10 докторских диссертаций. С. И. Алиханян являлся заместителем главного редактора журнала «Генетика», был участником многих международных конференций, достойно представляя на них нашу науку.

С. И. Алиханян внес большой вклад в развитие микробиологической промышленности в нашей стране и республике. Ему во многом обязана организация в Армении филиала ВНИИГенетика, преобразованного в последние годы в Научно-исследовательский технологический институт аминокислот. По его инициативе и на основе научных разработок руководимого им коллектива в г. Чаренцаване был создан завод по производству лизина. Неоценимы заслуги С. И. Алиханяна в подготовке научных кадров, которые ныне работают в различных научных учреждениях и на промышленных предприятиях республики.

С начала Великой Отечественной войны С. И. Алиханян находился на фронте, являлся комиссаром полка, майором и был демобилизован в 1944 г. после тяжелого ранения.

Родина высоко оценила боевые и трудовые заслуги С. И. Алиханяна. Он был награжден орденами Трудового Красного Знамени, Отечественной войны II степени, Красной Звезды, девятью медалями (в том числе «За оборону Москвы» и «За оборону Кавказа»). Его вклад в науку был отмечен медалями Мичурина, Менделя, Пуркинье, двумя золотыми и серебряной медалью ВДНХ СССР.

