

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
Ж У Р Н А Л
АРМЕНИИ

Издается с 1946 года
Айастані кенсабанакан андес,
выходит 12 раз в год
на армянском и русском языках

Խմբագրական կոլեկիա՝ Յ. Մ. Ավադյան, Վ. Ն. Ավետիսյան, է. Գ. Աֆրիկյան (գլխավոր խմբագիր), Հ. Գ. Բակլավադյան, Հ. Գ. Բատիկյան, Ա. Շ. Գալստյան (գլխ. խմբագրի տեղակալ), Փ. Բ. Հակոբյան, Վ. Հ. Ղաղարյան, Կ. Ս. Մարջանյան (պատ. քարտուղար), Ս. Հ. Մովսիսյան:

Խմբագրական խորհուրդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսկի, Վ. Շ. Աղաբաբյան, Հ. Ս. Ավետյան, է. Գ. Աֆրիկյան (խորհրդի նախագահ), Դ. Ն. Բաբայան, Ս. Ա. Բակունց, Ա. Լ. Թախտադյան, Պ. Ա. Խուրչուկյան, Ս. Կ. Կարապետյան, Մ. Գ. Հովհաննիսյան, Լ. Լ. Հովսեփյան, Լ. Ս. Ղամբարյան, Ա. Ա. Մաթևոսյան, Մ. Խ. Չալիսյան, Ս. Հ. Պողոսյան, Մ. Ն. Տեր-Մինասյան:

Редакционная коллегия: Ц. М. Авакян, В. Е. Аветисян, Ж. И. Акопян, Э. К. Африкян (главный редактор), О. Г. Баклаваджян, Г. Г. Батикян, А. Ш. Галстян (зам. главного редактора), В. О. Казарян, К. С. Марджанян (ответ. секретарь), С. О. Мовсисян.

Редакционный совет: А. С. Аветян, В. Ш. Агабабян, Н. Н. Акрамовский, Э. К. Африкян (пред. совета), Д. Н. Бабаян, С. А. Бақунц, Л. С. Гамбарян, С. К. Карапетян, А. А. Матевосян, М. Г. Оганесян, Л. Л. Осипян, С. А. Погосян, А. Л. Тахтаджян, М. Е. Тер-Минасян, П. А. Хуршудян, М. Х. Чайлахян.

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ ՈՒ Ն

Փարձառական

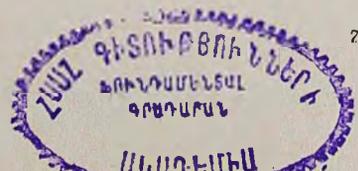
Վլադիմիրյան Ա. Գ., Մաախիջյան Լ. Ա., Ազախանյան Ա. Գ., Գրիգորյան Շ. Վ. Ֆերմենտա- թերապիայի ներգործությունը վնասված ողնուղեղի վերականգնողական և կոմ- պենսատոր-հարմարողական պրոցեսների վրա	81
Վարիբյան Ա. Ա. Ճակատա-լիմրիկա-ստրիատալ համակարգը աֆերենտ սինթեզի մե- խանիզմներում	86
Վովալ Ի. Ն., Սարգիսով Գ. Տ., Սաուրբերգ Ա. Մ. Հիպոկամպի և միջնապատի համեմա- տական դերը պայմանական ռեֆլեկտոր վարքի կազմակերպման մեջ	90
Տեր-Ջախարյան Յու. Զ., Օհանյան Ե. Հ., Ավիսկիմյան Զ. Ա. Յիկոսալիֆատիկ շարքի որոշ պենիցիլինների կինետիկական հատկությունները	96
Մարգարյան Է. Ա., Հայրապետյան Գ. Կ., Առուստամյան Ժ. Ս., Ավագյան Հ. Մ., Յա- տինյան Ա. Ս. Կիսաթափանցիկ թաղանթներով արխիվկլիվամինների թափանցե- լու ընդունակության և նրանց հակաադրեններգիկ ազդեցության միջև կապի ուսում- նասիրությունը	101
Նսզդրին Վ. Ի., Բախշինյան Մ. Զ., Ազնուրյան Ա. Վ., Պաղալկո Վ. Մ. Ինքնածին լեյ- կոզի առաջացումը ԱԿՌ գծի մկների մոտ՝ ռետինոսթիմի ազդեցության հետևանքով	107
Ավետով Ա. Գ., Բակլավաջյան Հ. Գ., Աղամյան Մ. Ի. Լեյկոպոեզի ցուցանիշները ոսկրածուծի արտահանման և հիպոթալամուսի պրեօպտիկ շրջանի էլեկտրախթանման դեպքում	111
Ակրամովսկայա Է. Գ. Ալգորիթմ «էրեբունի» պոլիտոմիկ թվային և տեքստային որոշիչ- ներ կազմելու համար	115
Աղամյան Մ. Ս. Մեծ երաշտահավի կենսակերպը Հայկական ՍՍՀ-ում	118
Սարկիսով Թ. Ն., Սարգսյան Ս. Մ., Սևալմյան Ա. Ա. Քաղցի ազդեցությունն արարատյան որդան կարմրի աճի ու զարգացման վրա	124
Օհանջանյան Ա. Մ. Սևանի ավազանի իքսոդիդ տզերի ֆաունան (Acarina, Ixodidae)	127
Նիկողոսյան Ա. Ա. Daphnia longispina (Cladocera)-ը արգասիքը Սևանա լճում 1977 թ.	134

Համառոտ հաղորդումներ

Թումանյան Վ. Հ. Կեղևային-հիպոկամպային փոխհարաբերությունները պայմանական պաշտպանական ռեակցիաների ձևավորման ժամանակ	138
Ավանեսովա Մ. Ա., Ավագյան Հ. Խ. Կամպոզանի ազդեցության ուսումնասիրությունը թունաբանական փորձերում՝ առնետների լյարդի լիպիդային դերօբսիդացման պրոցեսների վրա	141
Նաղաշյան Հ. Զ., Ասլանյան Հ. Յ. Միկրոտոմային մոնոօքսիդենազների վիճակից կախ- ված աճի կարգավորիչ դիֆերենցիալ պատրաստուկի թունունակությունը և բայբայման աստիճանը	143
Հարությունյան Գ. Ա. Թիթեռների նոր տեսակներ Հայաստանի ֆաունայի համար	145

Թեֆերատներ

Հարսիսյունյան Է. Ա. Խաղողի բողբոջների բացվածությունը՝ կախված նրանց դիրքից տարբեր տիպի շվերի վրա	146
--	-----



СО Д Е Р Ж А Н И Е

Экспериментальные

<i>Аллавердян А. Г., Матинян Л. А., Агаханян А. Г., Григорян Ш. В.</i> Восстановительные и компенсаторно-приспособительные процессы спинного мозга при его повреждениях и ферментотерапии	81
<i>Гарибян А. А.</i> Лобно-лимбико-стриатальная интегрирующая система в механизмах афферентного синтеза	86
<i>Коваль И. Н., Саркисов Г. Т., Стольберг А. М.</i> Сравнительная роль гиппокампа и перегородки в организации условно-рефлекторного поведения	90
<i>Тер-Захарян Ю. З., Оганян Ш. Г., Авакимян Д. А.</i> Кинетические свойства некоторых пенициллинов циклоалифатического ряда	96
<i>Маркарян Э. А., Айрапетян Г. К., Арустамян Ж. С., Авакян О. М., Чатинян А. С.</i> Изучение связи между проникаемостью производных арилалкиламинов через полупроницаемую мембрану и их антиадренергическим действием	101
<i>Ноздрин В. И., Бахшиян М. З., Азнаурян А. В., Падалко В. М.</i> Развитие спонтанного лейкоза у мышей линии АКР при введении метилового эфира ретиновой кислоты	107
<i>Аветова С. Г., Баклаваджян О. Г., Адамян Ц. И.</i> Показатели лейкопоза костного мозга животных-доноров, при многократной электростимуляции преоптической зоны гипоталамуса	111
<i>Акрамовская Э. Г.</i> Алгоритм «Эребуни» для составления политомических цифровых и текстовых определителей	115
<i>Адамян М. С.</i> К экологии большой синицы в Армянской ССР	118
<i>Саркисов Р. Н., Саркисян С. М., Севумян А. А.</i> Влияние голодания на рост и развитие араратской кошенили	124
<i>Оганджаниян А. М.</i> Фауна иксодовых клещей бассейна озера Севан (Asaripa, Ixodidae)	127
<i>Никогосян А. А.</i> Продукция <i>Daphnia longispina</i> в озере Севан по данным 1977 г.	134

Краткие сообщения

<i>Туманян В. А.</i> Корово-гиппокампаальные взаимоотношения при формировании условно-оборонительной реакции	138
<i>Аванесова М. А., Авакян А. Х.</i> Процессы липидной пероксидации печени крыс при воздействии кампозана в токсикологическом эксперименте	141
<i>Нагашян О. З., Асланян Г. Ц.</i> Токсичность и степень разрушения рострегулирующего препарата дигидрела в зависимости от состояния микросомальных монооксигеназ	143
<i>Арутюнян Г. А.</i> Новые для фауны Армении виды бабочек	145

Рефераты

<i>Арутюнян Э. А.</i> Распускаемость почек винограда в зависимости от их месторасположения на побегах различного типа	148
---	-----

ACADEMY OF SCIENCES OF THE ARMENIAN SSR
BIOLOGICAL JOURNAL OF ARMENIA

Founded in 1946

12 Issues per year

Volume XXXV, № 2

YEREVAN

February, 1982

C O N T E N T S

E x p e r i m e n t a l

<i>Allaverdian A. G., Matintan L. A., Agakhantan A. G., Grigorian Sh. V.</i> Recovering and compensatory-adaptive processes of cerebrospinal axis under its damage and enzymotherapy	81
<i>Garibian A. A.</i> Frontal lobe-limbic-striatal system in the mechanisms of afferent synthesis	86
<i>Koval I. N., Sarkisov G. T., Stolberg A. M.</i> Comparative role of the hippocampus and septum in the organization of the conditional behavior	90
<i>Ter-Zakharian Yu. Z. Ohanian Sh. H., Avakimian D. A.</i> The kinetic properties of some penicillins of the cycloaliphatic series	96
<i>Markarian E. A., Hairapettan G. K., Arustamian Zh. S., Avakian H. M., Tsatnian A. S.</i> Study of the relation between the permeability of arylalkylamine derivatives through semi-permeable membrane and their antidiuretic action	101
<i>Nosdrin V. I., Bakhshinian M. Z., Asnaurian A. V., Padalco V. M.</i> The development of spontaneous leucoses in mice of AKR line under the injection of methyl ether of retinoid acid	107
<i>Avetova S. G., Baklavadjian O. G., Adamian T. I.</i> Leukopoiesis induced after aspiration of bone marrow under multiple electrostimulation of the preoptic regions of hypothalamus	111
<i>Akramovskaja E. G.</i> Algorhythm "Erebuni" for composing polytomic numerical and text key	115
<i>Adamian M. S.</i> On the ecology of <i>Parus major</i> in the Armenian SSR	118
<i>Sarkisov R. N., Sarkissian S. M., Sevumian A. A.</i> The effect of starvation on the growth and development of <i>Ararat cochineal</i>	124
<i>Ohandjanian A. M.</i> The ixodid fauna of the Sevan basin	127
<i>Nikoghosyan A. A.</i> The production of <i>Daphnia longispina</i> B. (<i>Cladocera</i>) in the lake Sevan in 1977	134

Short communications

<i>Tumanian V. H.</i> Cortico-Hippocampal interrelation under elaboration of the conditional avoidance reaction	138
<i>Avanesova M. A., Avakian H. Kh.</i> Study of rat liver lipid peroxidation processes under the effect of camposan in toxicological experiment	141
<i>Nahashian H. Z., Aslanian H. Ts.</i> Study of toxicity and degree of decomposition of a plant growth regulating substance digidrel depending on the state of microsomal monooxygenases	143
<i>Harutyunian G. A.</i> Species of butterflies — new for fauna of the Armenian SSR	145

A b s t r a c t s

<i>Harutyunyan E. A.</i> Blossoming of vine buds depending on their position on different kind of shoots of conditional reflex behavior	148
---	-----

УДК 616.832—091.8:612.83

ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ И КОМПЕНСАТОРНО-ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ СПИННОГО МОЗГА ПРИ ЕГО ПОВРЕЖДЕНИЯХ И ФЕРМЕНТОТЕРАПИИ

А. Г. АЛЛАВЕРДЯН, Л. А. МАТИНЯН, А. Г. АГАХАНИЯН, Ш. В. ГРИГОРЯН

Применение ферментной терапии при повреждениях спинного мозга в эксперименте стимулирует регенераторные процессы нервных структур и приводит к более быстрому восстановлению функций спинного мозга. Угнетая рост соединительной ткани, ферменты тем самым предупреждают развитие грубого рубца на месте повреждения.

Ключевые слова: спинной мозг, компенсаторно-приспособительные процессы, регенерация.

До настоящего времени в литературе имеется немало противоречивых данных, касающихся регенерации спинного мозга и его проводящих путей, хотя в эксперименте на животных широко изучаются процессы восстановления спинного мозга после различных видов его повреждения [1—5]. Перед нами стояла задача изучить динамику регенераторного процесса спинного мозга при его перерезке без применения каких-либо вмешательств и при экспериментальной ферментативной терапии. При этом мы задались целью в процессе репаративной регенерации выявить компенсаторно-приспособительные изменения, происходящие в ткани спинного мозга и направленные на восстановление его функций.

Материал и методика. Исследования проведены на 57-ми беспородных белых крысах. Моделью травматического повреждения служила гемисекция спинного мозга на уровне D₅. 25-ти животным первой группы была произведена половинная вертикальная и дорзальная перерезка спинного мозга, после чего в заданные пять сроков (спустя 3, 7, 20, 60 и 90 дней) животные забивались с целью морфологического исследования процессов восстановления. Контролем служили 10 интактных крыс. Другая группа—22 крысы—была подвергнута частичной и полной перерезке спинного мозга. Половине этих животных после повреждения вводили ферменты (трипсин—0,35 мг/кг, рибонуклеаза—0,2 мг/кг). Контрольная группа животных после перерезки ферментов не получала. В качестве дополнительного контроля служили интактные крысы. С целью комплексной оценки состояния нервных элементов и послеоперационного рубца спинной мозг брали на уровне травмы, а также ниже и выше участка повреждения. Для патоморфологического и нейростологического исследования кусочки спинного мозга фиксировались в 12%-ном растворе нейтрального формалина. Часть кусочков заливалась в парафин, а другая резалась на замораживающем микротоме. Парафиновые срезы для обзора окрашивались гематоксилин-эозином, а для изучения динамики развивающегося рубца ликрофуксином, по Ван-Гизону. Нервные клетки окрашивались тионином по Нислю. Замораживающие срезы импрегнировались серебром на нервные клетки и волокна по Кампосу, Бильшовскому и Крутсаи-Миррос.

Результаты и обсуждение. Спустя три дня после повреждения спинного мозга в группе животных с гемисекцией и спонтанной регенерацией обнаруживаются травматический реактивный отек и кровоизлияния,

а в зоне повреждения—гибель и расхождение структурных элементов. Как на границе поврежденной и здоровой ткани, так и в самом участке повреждения появляются большие пустоты. Спустя 7 дней в зоне повреждения отмечаются скопление фибрина и первые признаки организационного процесса в виде нежных соединительнотканых волокон. Наблюдается также компенсаторная перестройка нервных структур в виде пролиферации глиальных элементов и некоторой гипертрофии сохранившихся нейронов. Нежная рубцовая ткань постепенно сливается с сохранившейся частью спинного мозга. Вблизи этого контакта идет еще большая гипертрофия нейронов. Спустя 20 дней наблюдается огрубление рубцовой ткани с компенсаторным размножением аксонов, как в зоне рубца, так и в обход его. Нервные волокна при этом приобретают вид грубых пучков, соединяющихся в зоне повреждения между собой. Гипертрофия сохранившихся нейронов нарастает. В связи с развитием рубцового процесса и глиальной пролиферацией замечается некоторое сближение нервных клеток. Спустя 60 дней в зоне грубого рубца видны беспорядочно расположенные, перекрещивающиеся, утолщенные нервные волокна, которые местами проникают сквозь рубцовую ткань (рис. 1). Нейроны спинного мозга имеют неодинаковый вид. Большинство их уменьшено в размерах, сморщено, однако на этом фоне отчетливо видны отдельные крупные гипертрофированные клетки. По ходу размножения нервные волокна утолщаются, принимают извитой вид. Спустя 90 дней рубец полностью сформирован, вокруг него беспорядочно расположены нервные волокна (рис. 2). Гипертрофированные нейроны с множеством отростков видны вблизи от рубца, одновременно сохраняются мелкие сморщенные нервные клетки, отростки которых также врастают в рубцовую ткань.

Таким образом, спонтанно возникающий регенераторный процесс при гемисекции спинного мозга сопровождается развитием грубого рубца с выраженными компенсаторно-приспособительными изменениями нервных структур, направленными на восстановление функций.

В группе животных с применением ферментного метода лечения изменения спинномозговой ткани значительно отличаются от вышеописанных, в зоне повреждения и вокруг нейроны сохраняются. Часть их сморщивается, появляются уродливые нервные клетки, однако количество гиперхромных нейронов резко превалирует над контролем. Возникающий спинномозговой рубец настолько нежный, что почти не вызывает структурных нарушений, если не считать некоторой глиальной пролиферации в области рубцевания. Касаясь аксонных и синаптических связей, развивающихся после повреждения, нужно отметить, что при применении ферментов имеет место бурное размножение аксонных и синаптических структур с развитием самых разнообразных связей. Этому способствует в какой-то степени замедленное развитие рубцового процесса. Вблизи от рубца гипертрофируются не только сохранившиеся нормальные нейроны, но и те нервные клетки, которые принимают уродливую форму и гиперхромный вид. При ферментотерапии явно выражен процесс образования и размножения нервных волокон, которые проникают сквозь рубцовую ткань (рис. 3). Гипертрофирован-

ные нервные клетки около рубца имеют явно базофильную цитоплазму и хорошо выраженный рисунок тигроидного вещества. У нелеченых крыс в области рубца надолго сохраняются скопления глиальных элементов. При этом видны лишь единичные нейроны, тела которых резко гипертрофированы, а отростки утолщены. Вокруг образовавшихся в ткани спинного мозга кист имеет место глиальная пролиферация. Рез-

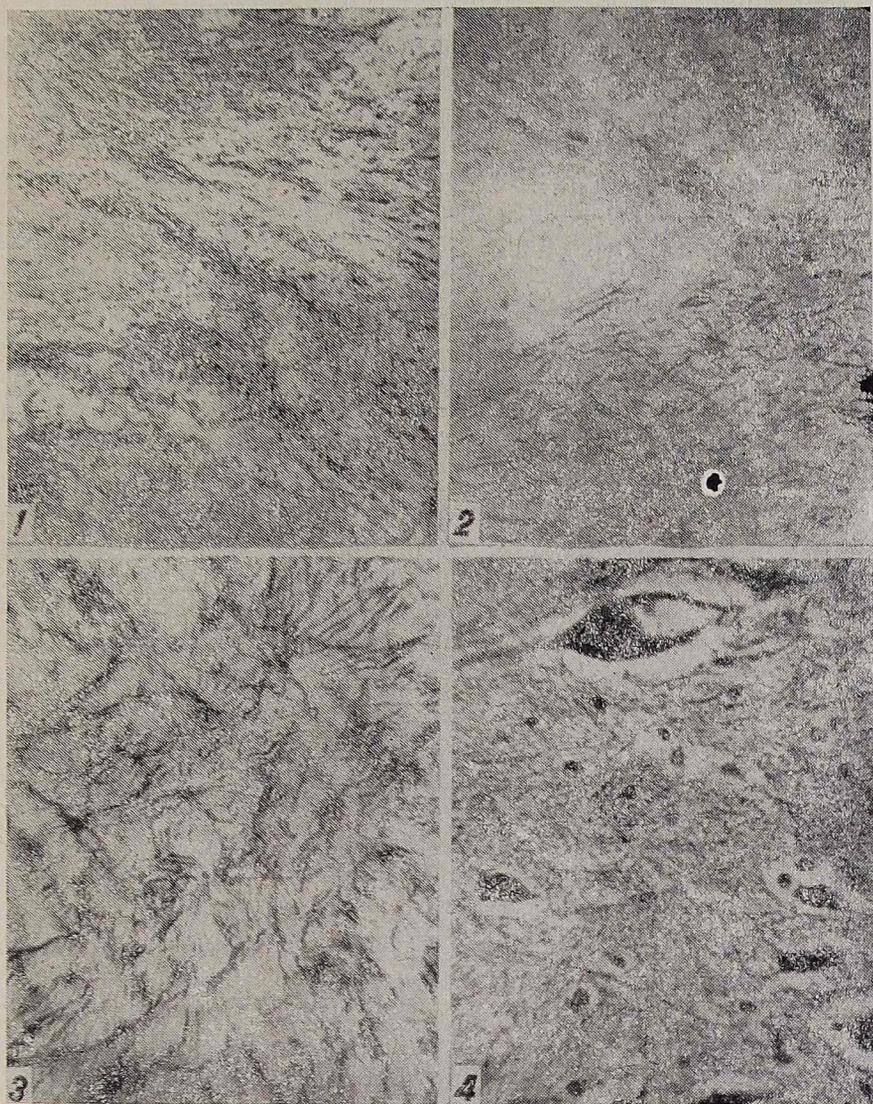


Рис. 1. Размножение нервных клеток в области рубцового процесса. Окраска по Бильшовскому; 2. Грубый рубец спинного мозга с беспорядочно расположенными вокруг утолщенными нервными волокнами. Окраска по Крутсаи-Миррос. Об. 20. Ок. 12,5; 3. В области рубца видно бурное размножение нервных структур, которые проникают через рубцовую ткань. Окраска по Кампосу. 4. Вблизи рубца видны крупные гипертрофированные нейроны, цитоплазма которых в состоянии гидropической дистрофии. Окраска по Ниссля. Об. 40. Ок. 12,5.

кое нарушение структуры спинного мозга мы обнаруживали у нелеченых крыс. У этих животных вокруг кист структурные нарушения тканей грубее, глиальной пролиферации нет. При изучении нейронов даже в группе животных с ферментотерапией обнаруживаются дистрофические изменения преимущественно гидропического характера (рис. 4). При обзорном исследовании рубцового процесса у таких особей на месте повреждения хорошо видны нежные волокна рубцовой ткани с некоторой ячеистостью, пролиферация глиальных элементов и несколько беспорядочное расположение нейронов, в то время как у нелеченых крыс даже вблизи от рубца надолго сохраняется процесс глиальной пролиферации.

Проведенные экспериментально-морфологические исследования показывают, что регенераторный процесс начинается сразу после перерезки спинного мозга, при этом изменения спинномозговой ткани состоят из процессов повреждения и ряда реактивных, направленных на восстановление, процессов. Процессы повреждения представлены разволокнением, дистрофией, некробиозом тканевых элементов с нарушениями микроциркуляции и выходом крови и кровяных белков. Одновременно наблюдается ликворорея, что поддерживает процессы повреждения. Спонтанно протекающий регенераторный процесс сопровождается грубым рубцеванием и медленным размножением нервных волокон. Вновь образованные нервные волокна преимущественно обходят рубцовую ткань, поэтому слияние проксимального волокна с нижележащими дистальными волокнами происходит в основном по периферии рубца. При применении же ферментной терапии рубцевание представлено глиальной пролиферацией с нежной соединительнотканной реакцией, что позволяет размножающимся нервным волокнам расти интенсивнее и легче контактировать с нижележащими волокнами. При сравнении восстановительного процесса в передних и задних рогах нужно отметить более интенсивную реакцию со стороны моторных отделов спинного мозга. Компенсаторные изменения нейронов в основном проявляются в виде их гипертрофии и резкой интенсификации в них обменных процессов, о чем убедительно говорит увеличение количества базофильных тигроидных телец, а также общая базофилия цитоплазмы. Нейрогистологические исследования показали, что появляющиеся в зоне повреждения уродливые формы сморщенных нервных клеток также принимают участие в восстановительных процессах, ибо при импрегнации серебром видны рост их дендритов и утолщение нейрита. Совершенно очевидным является феномен размножения нервных волокон, как мякотных, так и безмякотных, которые проникают в зону повреждения и особенно при ферментотерапии легче переходят сквозь рубец.

Таким образом, по сравнению со спонтанной регенерацией, которая может квалифицироваться как далеко не полная и очень замедленная, восстановительный процесс при ферментной терапии протекает в более благоприятных условиях и достигает более оптимальной степени. Проведенное морфологическое исследование убедительно показывает, что применение ферментной терапии стимулирует регенераторный процесс спинного мозга при его повреждениях. Основными механизмами дей-

ствия ферментов можно считать стимуляцию компенсаторно-восстановительного процесса, с одной стороны, и явное угнетение развития фиброзного рубца—с другой, что безусловно способствует развитию регенераторных процессов и быстрому восстановлению функций спинного мозга после его повреждения.

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

Поступило 13.VIII 1981 г.

**ՖԵՐՄԵՆՏԱԹԵՐԱՊԻԱՅԻ ՆԵՐԳՈՐԾՈՒԹՅՈՒՆԸ ՎԱՍՎԱԾ ՈՂՆՈՒՂԵՂԻ
ՎԵՐԱԿԱՆԳՆՈՂԱԿԱՆ ԵՎ ԿՈՄՊԵՆՍԱՏՈՐ-ՀԱՐՄԱՐՈՂԱԿԱՆ
ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ ՎՐԱ**

Ա. Գ. ԱԼԱՎԵՐԴԻԱՆ, Լ. Ա. ՄԱՏԻՆԻԱՆ, Ա. Գ. ԱԳԱԽԱՆԻԱՆ, Շ. Վ. ԳՐԻԳՈՐԻԱՆ

Ուղեղի էքսպերիմենտալ վնասման դեպքում ֆերմենտաթերապիայի ներգործության ճետևանքով տեղի է ունենում ներվային ստրուկտուրայի ռեգեներատոր պրոցեսի ստիմուլացիա, որն էլ հանգեցնում է ողնուղեղի ֆունկցիայի ավելի արագ վերականգնման:

Ֆերմենտները միաժամանակ ընկնում են շարակցական հյուսվածքի վրա և վնասված հյուսվածքում առաջանում են կոպիտ սպիներ:

**RECOVERING AND COMPENSATORY — ADAPTIVE PROCESSES
OF CEREBROSPINAL AXIS UNDER ITS DAMAGE
AND ENZYMOTHERAPY**

A. G. ALLAVERDIAN, L. A. MATINIAN, A. G. AGAKHANIAN, Sh. V. GRIGORIAN

The use of enzyme therapy in the experiment under cerebrospinal axis damage stimulates regenerative processes of nerve structure and brings to rapid recovery of cerebrospinal axis. Enzymes prevent the rough cicatrice development in the place of damage by depression of connective tissue growth.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Городинская Р. С., Минут-Сорохтина О. П. Тр. Хабаровского мединститута, 25, Хабаровск, 1948.
2. Матинян Л. А. Сравнительно-физиологические особенности компенсаторных приспособлений при повреждениях спинного мозга, 327, Ереван, 1978.
3. Матинян Л. А. Сб.: Экспериментальные исследования и клиническое применение пиогенала. 97—112, М., 1961.
4. Ярыгин Н. Е., Ярыгин В. Н. Патологические и приспособительные изменения нейрона. 191, М., 1973.
5. Matinian L. A., Andreasian A. S. Enzyme Therapy in Organie Lesions of the Spinal Cord. Los Angeless, 1976.

УДК 612.821+612.826

ЛОБНО-ЛИМБИКО-СТРИАТАЛЬНАЯ ИНТЕГРИРУЮЩАЯ СИСТЕМА В МЕХАНИЗМАХ АФФЕРЕНТНОГО СИНТЕЗА

А. А. ГАРИБЯН

На основании экспериментальных данных выдвигается представление о лобно-лимбико-стриатальной системе, играющей роль в механизмах отбора, сличения (память) адекватной информации и их интеграции в стадии афферентного синтеза.

Ключевые слова: афферентный синтез, глубинные структуры, лобные доли.

Сравнительно-физиологические данные показывают, что у низших позвоночных, у которых еще не развита кора, замыкание временной связи происходит в образованиях мозга, которые у высших животных относятся к подкорковым [7].

«Следовательно, свойства к установлению временных связей у высших животных в подкорке заложены еще в филогенезе; они не исчезли с развитием коры, хотя в значительной степени переместились в эту новую мозговую структуру» ([3], стр. 289).

С другой стороны, было показано, что у животных (собаки, кошки и кролики) после удаления новой коры представляется возможным образование простых условных рефлексов [3, 9].

Таким образом, все это давало основание думать, что в осуществлении высших интегративных функций должны принимать участие не только неокортекс, но и все те формации, которые у высших позвоночных относятся к палео-, архикортексу и к подкорке.

Иными словами, вслед за Л. А. Орбели [8] надо было полагать, что в процессе эволюционного развития кора больших полушарий вместе с ближайшими глубинными структурами осуществляет высшие интегративные функции мозга.

Теория функциональной системы, предложенная Анохиным [1], предполагает, что в пространственно-временном континууме явлений деятельность мозга проявляется в формировании центрального интегративного аппарата, обеспечивающего достижение определенного полезного результата. Узловым пунктом функциональной системы является афферентный синтез и принятие решения, без которых немислимо дальнейшее формирование интегративного акта. Если в основном исследовании этих механизмов велись в плане оценки их функциональных особенностей, то начиная с работ Шумиловой [13] в лаборатории П. К. Анохина были начаты исследования морфологических основ этих процессов, которые, однако, не были доведены до конца. И перед исследователями ставилась задача оценить роль и удельное значение других образований, в особенности подкорковых структур, в механизмах формирования афферентного синтеза и принятия решения.

Нами изучался вопрос участия глубинных структур в интегративной деятельности мозга. Для сравнения также были проведены опыты по экстирпации лобных долей.

Материал и методика. Опыты проводились на 650 половозрелых кошках и 700 беспородных белых крысах. У всех кошек вырабатывались условные рефлексы выбора стороны подкрепления по методике, описанной ранее [5]. Сущность методики сводилась к тому, что на один раздражитель кошки бежали к левой кормушке и нажимали на педаль, автоматически получая пищу, а на другой—к правой.

После упрочения условных рефлексов выбора стороны подкрепления у всех кошек производилось разрушение глубинных структур и удаление лобных долей мозга. Глубинные структуры разрушались по стереотаксическим координатам атласа мозга кошки.

У крыс выработка условных рефлексов производилась по методике выбора наиболее значимого оптического сигнала. Крысы обучались пробегать по длинному коридору, преодолевая три подвижные шторы. На первой из них был изображен треугольник, на второй крест, на третьей—квадрат. За последней шторкой животное получало пищу. Когда у всех животных четко вырабатывались условные рефлексы с преодолением трех препятствий, для них создавалась новая ситуация—одновременное предъявление всех трех сигналов (треугольник, крест, квадрат). По логике наших экспериментов, крысы должны были выбрать наиболее оптимальный сигнал, который кратчайшим путем ведет к подкреплению (квадрат). Если животное не выбирало квадрата, то его обучали этому. Когда все крысы в 100% случаев выбирали квадрат независимо от места его расположения, проводилась операция на глубинных структурах или на лобной коре.

Было изучено участие неостригума (хвостатое ядро и скорлупа), паллидарной системы (бледный шар, поля Фореля H_1 и H_2 , люисово тело, черная субстанция, красное ядро), некоторых основных структур лимбической системы (гиппокамп и амигдала), а также лобных долей в механизмах условнорефлекторных реакций выбора.

По завершении опытов животные забивались и мозг каждого из них подвергался морфологическому анализу. Результаты исследований обрабатывались статистически.

Результаты и обсуждение. Было показано, что во всех случаях у кошек разрушение хвостатого ядра, скорлупы, бледного шара, полей Фореля H_1 и H_2 , люисова тела, гиппокампа и амигдалы приводило к дезинтеграции поведения животных [4—6], тогда как повреждение красного ядра не давало такого результата [5]. У одних животных исчезали условные рефлексы и их приходилось вырабатывать заново, у других они исчезали временно. Восстановившиеся условные рефлексы проявлялись с большим числом ошибок в выборе стороны подкрепления и длинным латентным периодом.

На рис. 1 показано, что у большинства животных после неполного двустороннего разрушения глубинных структур мозга выбор стороны подкрепления нарушается на 30—40%. Когда же билатерально разрушалось люисово тело, только у отдельных животных удавалось восстановить условный рефлекс, но при этом отсутствовал выбор стороны подкрепления.

При удалении лобных долей у кошек, обученных выбирать сторону пищевого подкрепления, наблюдалось появление маятникообразных движений в условиях методики с двусторонними кормушками. Условные рефлексы у этих животных полностью отсутствовали. Применение сигналов усиливало маятникообразные движения. В дальнейшем эта двигательная активность редуцировалась и восстанавливались условные рефлексы выбора стороны подкрепления. Однако последние осу-

ществлялись с большим числом ошибок и длинным латентным периодом.

Когда же в контрольных опытах производилось билатеральное удаление задних отделов экто- и супрасильвневой извилин коры, условные рефлексы на положительные и отрицательные сигналы, выработанные до операции, не претерпевали никаких изменений.

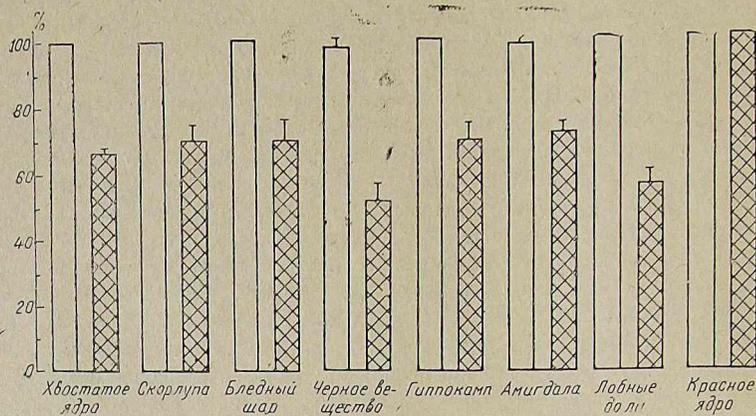


Рис. 1 Процент правильного выбора кошки стороны подкрепления при билатеральном разрушении глубинных структур (хвостатого ядра, скорлупы, бледного шара, черной субстанции, гиппокампа, амигдалы, лобных долей и красного ядра).

В опытах на крысах подтвердились факты, полученные нами при разрушении лобных долей у кошек. После удаления у крыс лобных долей они «забывали», какой из раздражителей является оптимальным, и выбор оптических сигналов носил случайный характер. Эта закономерность наблюдалась нами в течение всего периода работы с животными (4 месяца).

Таким образом, полученные нами данные показали, что при удалении лобных долей нарушается оперативная память, а вместе с ней отбор, сличение адекватной информации и их интеграция в стадии афферентного синтеза.

Вероятно, Фултон и Джекобсен [11] были первыми, которые методом отсроченных реакций на обезьянах показали, что «основной дефект, связанный с повреждением лобной зоны, может характеризоваться как потеря или нарушение репродуктивной памяти, без повреждения ассоциативной» (с. 368). Следует указать, что после работ этих авторов было сделано много попыток связать «лобный синдром» с повышенной двигательной активностью животных, с процессом отвлекаемости и т. д. Однако опыты Бакурадзе и др. [2], проведенные на обезьянах, показали, что нарушение мозговых функций при экстирпации лобных долей прежде всего связано с нарушением механизма памяти. Они пишут: «Из всего вышесказанного ясно, что наши опыты, проведенные в наиболее адекватных условиях, опровергают мнение ряда авторов, которые объясняют изменение отсроченных реакций после удаления лобной ко-

ры лишь расстройством внимания или гиперреактивностью, наконец, двигательной персеверацией» (с. 53).

Итак, при повреждении лобных долей дезинтеграция мозговой деятельности обуславливается прежде всего нарушением оперативной или репродуктивной памяти. Но такие нарушения наблюдаются и в случае повреждения глубинных структур мозга. Это давало основание объединить их в единую корково-подкорковую интегрирующую систему. Сделать подобное обобщение позволяли нам как результаты исследований, описанные нами [4—6], так и факты других авторов [7, 10—12, 14].

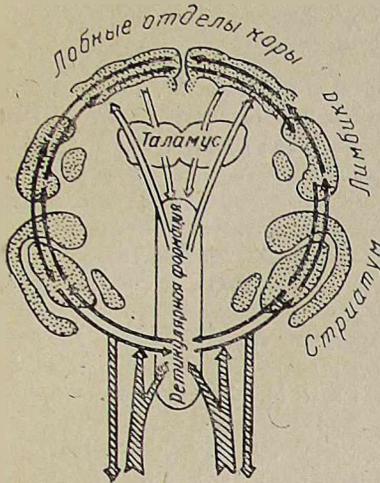


Рис. 2. Гипотетическая лобно-лимбико-стриатальная интегрирующая система

Таким образом, можно заключить, что свои высшие интегративные функции в стадии афферентного синтеза лобные доли, а, возможно, и другие отделы коры осуществляют в тесном контакте с глубинными структурами мозга. А это означает, что они составляют единую лобно-лимбико-стриатальную интегрирующую систему (рис. 2), специфической функцией которой является отбор адекватной информации (допускаемой доминирующей мотивацией, обстановочными раздражителями и пусковым сигналом), ее сличение с соответствующими энграммами, извлеченными из аппарата памяти, и их интеграция в стадии афферентного синтеза и принятия решения [1] для программирования (эфферентный синтез—К. В. Судаков) стратегии поведения в мало или вовсе непрогнозируемой ситуации.

Институт зоологии АН Армянской ССР

Поступило 2.XI 1981 г.

**ՀԱԿԱՏԱ-ԼԻՄԲԻԿԱ-ՍՏՐԻԱՏԱԼ ԻՆՏԵԳՐԱԿԱՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԸ
ԱՖԵՐԵՆՏ ՍԻՆԹԵԶԻ ՄԵԽԱՆԻԶՄՆԵՐՈՒՄ**

Ա. Ա. ՂԱՐԻՖՅԱՆ

Փորձնական տվյալների հիման վրա առաջ է քաշվում պատկերացում ճակատա-լիմբիկա-ստրիատալ համակարգի մասին, որը դեր է խաղում ադեկվատ ինֆորմացիայի ընտրության, համեմատական (հիշողության) և նրանց ինտեգրացման ժամանակ՝ աֆերենտ սինթեզի ստադիայում:

FRONTAL LOBE-LIMBICO-STRIATAL INTEGRATIVE SYSTEM IN THE MECHANISMS OF AFFERENT SYNTHESIS

A. A. GARIBIAN

Notion on the frontal lobe-limbico-striatal system which plays an important role in the mechanisms of selection, comparison (memory) adequate information and their integration in the stage of afferent synthesis has been brought forward on the basis of experimental data.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. М., 1968.
2. Бакурадзе А. Н., Гугушвили Л. Н., Нанейшвили Т. Л., Бериташвили И. С. Отсроченное поведение и рассудочная деятельность низших обезьян. Тбилиси, 1981.
3. Беленков Н. Ю. В кн.: Физиология высшей нервной деятельности. 1, 268—293, М., 1970.
4. Гамбарян Л. С., Гарибян А. А. Биолог. ж. Армении, 25, 6, 146—152, 1972.
5. Гамбарян Л. С., Казарян Г. М., Гарибян А. А. Амигдала. Ереван, 1981.
6. Гамбарян Л. С., Саркисян Ж. С., Гарибян А. А. Журн. высш. нервн. деят., 22, 3, 435—441, 1972.
7. Карамян А. И. Эволюция конечного мозга позвоночных. Л., 1976.
8. Орбели Л. А. Избранные труды. 3, М.—Л., 1964.
9. Павлов И. П. Полное собрание сочинений. 3, кн. I и II, М.—Л., 1951.
10. Суворов Н. Ф. Стриарная система и поведение. Л., 1980.
11. Фултон Д. Ф., Джекобсен К. Ф. Физиолог. журн. СССР, 19, 1, 359—370, 1935.
12. Черкес В. А. Передний мозг и элементы поведения. Киев, 1978.
13. Шумилина А. И. В кн.: Проблемы высшей нервной деятельности. 561—688, М., 1949.
14. Rosvold H. E., Delgado J. M. R. J. Comp. Physiol. Psychol., 49, 365—372, 1956.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 2, 1982

УДК 612.883.81

СРАВНИТЕЛЬНАЯ РОЛЬ ГИППОКАМПА И ПЕРЕГОРОДКИ В ОРГАНИЗАЦИИ УСЛОВНОРЕФЛЕКТОРНОГО ПОВЕДЕНИЯ

И. Н. КОВАЛЬ, Г. Т. САРКИСОВ, А. М. СТОЛЬБЕРГ

Анализируются нарушения в условнорефлекторном поведении крыс после разрушения гиппокампа и перегородки. Обсуждаются возможные механизмы этих нарушений.

Ключевые слова: гиппокамп, перегородка, условный рефлекс, афферентный синтез.

В наших предыдущих работах было показано, что гиппокамп является необходимым звеном в формировании центрального аппарата целенаправленного поведенческого акта в процессе обучения или проявления приобретенного до операции навыка. Так, выключение функций гиппокампа путем пересечения свода резко затрудняет выработку пищевых условных рефлексов на звуковые и зрительные сигналы у кошек и крыс [2—5], заметно влияет на процессы внутреннего торможения [4]. За-

трудняются также выработка побегов у кошек к двум шторкам при разновысотном подкреплении каждой побежки [3, 5], а также побегов крыс по лабиринту [5]. Наблюдается ряд других нарушений.

В настоящем исследовании предпринята попытка проследить и сравнить участие гиппокампа и перегородки в условнорефлекторном поведении у крыс, поскольку перегородка является ближайшим пунктом, связанным теснейшим образом с гиппокампом афферентными и эфферентными путями. В литературе приводится немало фактов об участии различных областей перегородки в адаптивном поведении животных [6, 8, 10—15]. Эти данные неоднозначны, очевидно лишь то, что включение функций перегородки так или иначе сказывается на выработке и осуществлении различных форм поведения животных. Сравнительный анализ функций гиппокампа и перегородки в одинаковых методических условиях позволит судить об удельной роли каждой из этих структур в организации условнорефлекторного поведенческого акта.

Материал и методика. Опыты проводились на белых крысах массой 150—200 г. Обучение осуществлялось в два этапа. На первом этапе крыса после суточной пищевой депривации помещалась в стартовую камеру, которая отделялась от коридора шторкой с изображением зачерненного треугольника, в конце коридора помещался кусочек творога. Крыса могла добраться до пищи, толкнув шторку и пройдя под ней (шторка при этом, вращаясь, поднимается вверх). Пройдя в коридор, крыса не имела возможности вернуться в стартовую камеру, так как шторка открывается в одну сторону (рис. 1А). После выработки и закрепления навыка прохождения через шторку

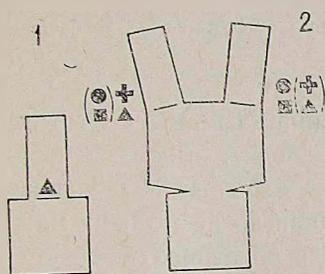


Рис. 1. Схема методики обучения крыс. 1—Предварительный этап обучения; 2—последующий этап обучения (подробности в тексте).

(за критерий обучения принимались 15—20 четких побегов в коридор) приступали ко второму этапу тренировок. На этом этапе обучение проводилось в следующих методических условиях (рис. 1Б). Стартовая камера сообщалась с другой камерой—распределителем, к которому слева и справа приставлялись два коридора. Оба коридора отделялись от распределителя шторками, аналогичными вышеописанной. На одной шторке изображались зачерненные треугольник и крест, а на другой—прямоугольник и кружок. Крыса имела возможность пройти в оба коридора, но подкрепление могла получить только за шторкой с треугольником и крестом. Весь методический аппарат был изготовлен из прозрачного оргстекла (за исключением шторок—они были непрозрачными), так что имелась возможность наблюдать за поведением крысы в эксперименте.

Описанная методика позволяет проследить способность крыс использовать на втором этапе опыт, приобретенный на первом. Действительно, на первом этапе обучения животное постоянно имеет перед собой зрительный раздражитель (треугольник), последний в процессе обучения приобретает сигнальное значение пищевого подкрепления. На втором этапе обучения изображение треугольника на комбинированном рисунке на одной из шторок (треугольник и крест) несет для крысы информацию о пище, тогда как комбинированный рисунок на другой шторке ей совсем незнаком. Таким образом, выбор оптимального поведения в условиях второго этапа определяется умением

животного использовать как ключ положительный сигнал, предъявлявшийся ему при предыдущем обучении.

Сравнивались характеристики условнорефлекторного поведения интактных и оперированных животных. Разрушение гиппокампа производилось по координатам Fg 2,2, L 5, h—6, а перегородки по координатам Fg 8,2, L 1, h+1 стереотаксического атласа де'Грута [11]. Анализировались следующие характеристики навыка: время от момента помещения крысы в стартовую камеру до момента достижения пищевого подкрепления на первом и втором этапах (это время включает в себя лагентный период реакции и время побежки), а также правильный выбор положительного условного раздражителя в процентах (количество правильных побегов, отнесенное к общему числу проб и умноженное на 100). После опытов животные забивались и мозг подвергался морфологическому анализу (рис. 2).

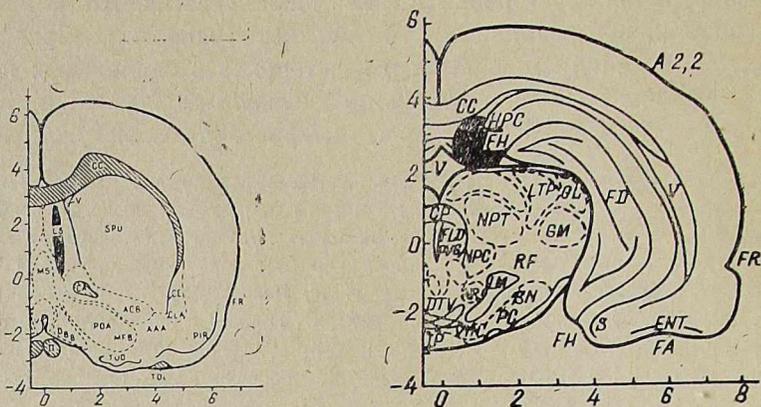


Рис. 2. Схематическое изображение повреждения перегородки (слева) и свода (справа).

Результаты и обсуждение. Интактные животные достаточно быстро осваиваются в экспериментальной обстановке. Впервые попав в стартовую камеру они, как правило, вначале застывают, забившись в угол. Затем, спустя какое-то время (от одной до нескольких минут), они начинают совершать туалет и тщательно обследовать стартовую камеру. Процесс обследования камеры неоднократно прерывается застыванием крысы и ее туалетом. Так же тщательно крысы обследуют и обнюхивают шторку, при этом шторка отклоняется вперед. Постепенно толчки в шторку становятся сильнее, а отклонения шторки—значительнее. В результате такого поведения в конце концов проход полностью открывается, и крыса проникает в коридор. Необходимо отметить, что у разных крыс время обучения прохождению через шторку различное. Некоторые крысы обучаются этому за 10—15 мин, а некоторым для этого требуется 2—3 опыта. Но в конечном счете все животные беспрепятственно проходят через шторку. В среднем через 7—10 опытных дней интактные крысы, помещенные в стартовую камеру, сразу же бегут в коридор за подкреплением, так что время от момента помещения в стартовую камеру до момента достижения цели составляет в среднем по группе 3—4 сек.

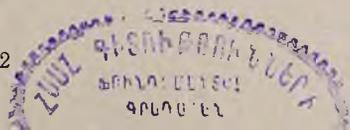
Поведение оперированных животных несколько отличается от вышеописанного. Реакция застывания у гиппокампальных крыс бывает

значительно реже, а вот обследование камеры и шторы длится очень долго и носит довольно активный характер. Такие крысы по многу раз возвращаются к одной и той же точке, толкают шторку и отбегают, встают на задние лапки и обследуют потолок. Очень часто они открывают шторку достаточно широко и просовывают головку или даже половину туловища в коридор, но вдруг шарахаются назад в стартовую камеру и опять продолжается обследование ее и длительный туалет. Гиппокампальным крысам необходимо примерно столько же времени для достижения необходимого критерия в обучении, что и интактным, но время побегки у них в несколько раз больше, чем у интактных (около 10—15 сек), так как побегка часто прерывается исследовательским поведением и туалетом (табл.).

Септальные крысы медленнее обучаются побегке в коридор. У некоторых из них выражена реакция застывания, которая длится иногда до минуты и дольше, у других—активное исследовательское поведение, а у некоторых—сочетание того и другого. Характерным в поведении септальных крыс является пугливость. Иногда, один раз толкнув шторку, они подолгу к ней не подходят. Очень часто, пройдя через шторку, такие крысы даже не съедают творог, а пытаются сокрушить шторку и вернуться обратно в стартовую камеру. А попав туда, в течение этого опытного дня они нередко больше через шторку не проходят. Даже на поздних стадиях обучения, уже имея навык, крысы несколько раз тычутся мордочкой в шторку и только потом проходят. Время побегки у них в среднем 8—10 сек.

На втором этапе обучения, помимо разницы во времени побегки между тремя группами животных (6—7 сек у интактных крыс, около 15 сек у гиппокампальных и септальных), выявляются различия в правильном выборе стороны побегки. Следует подчеркнуть, что 100%-ный выбор стороны побегки на положительный сигнал у интактных животных выработать не удалось: В наших опытах мы часто меняли местами шторы, так что положительный раздражитель в случайном порядке навешивался то в левый, то в правый коридор. Очевидно, эта задача является для них достаточно сложной, поэтому выбор подкрепляемого раздражителя был у них в 75—80% проб. У крыс с разрушенной перегородкой этот показатель составил 62%, а у крыс с поврежденным гиппокампом—50—53%. Мы обнаружили также изменения в проявлении имеющегося навыка после повреждения гиппокампа и перегородки. У таких животных мы могли анализировать только время побегки на втором этапе и правильный выбор стороны подкрепления. Оказалось, что разрушение гиппокампа увеличивало время достижения цели как у гиппокампальных, так и у септальных крыс до 10 сек, а правильный выбор положительного сигнала снижался до 60% и 72% соответственно (табл.).

Таким образом, разрушение гиппокампа и перегородки заметно влияет на уже имеющийся навык и значительно затрудняет выработку нового. При повреждении гиппокампа эти нарушения несколько более выражены, чем при повреждении перегородки. Полученные нами факты свидетельствуют о том, что у оперированных крыс нарушается спо-



Таблица

Основные поведенческие показатели у интактных крыс и животных с разрушениями гиппокампа и перегородки

Группа животных	До операции			После операции						
				гиппокампа			перегородки			
	латентный период на I этапе (M±m) с	латентный период на II этапе (M±m) с	процент правильного выбора сигнала (M±m)	латентный период на I этапе (M±m) с	латентный период на II этапе (M±m) с	процент правильного выбора сигнала (M±m)	латентный период на I этапе (M±m) с	латентный период на II этапе (M±m) с	процент правильного выбора сигнала (M±m)	
Предварительно обученные крысы	3,6±0,1	6,8±0,2	77,5±0,9							
				11,3±0,5*	60,4±2,7*		9,4±0,3*	72,3±1,4**		
Предварительно оперированные крысы				11,4±0,3*	51,5±3,4*	9,2±0,4*	14,2±0,2*	62,7±2,1*		

* P < 0,001

** P < 0,01 (достоверность различий при сравнении по критерию Стьюдента).

способность использовать имеющийся опыт для последующего обучения. Сходные результаты были получены нами ранее [2, 3, 5]. Мы объясняли этот факт у крыс с поврежденным гиппокампом нарушениями в аппарате памяти и обусловленным этими нарушениями неполноценным афферентным синтезом. Очевидно, данные, полученные в настоящем исследовании на гиппокампальной группе животных, можно объяснить так же. Но насколько удовлетворительно можно использовать этот же механизм для понимания септальных нарушений? В литературе немало указаний об участии перегородки в высших интегративных процессах [10, 13]. Конечно, учитывая выраженные взаимные связи перегородки и гиппокампа, можно допустить определенную общность в механизмах функционирования этих структур. Но необходимо учитывать и другие функциональные особенности перегородки, в частности, влияние ее на электрическую активность гиппокампа. Известно, что тета-ритм, регистрируемый в электрогиппокампограмме, характерен для очень многих состояний и поведенческих проявлений организма. Известно также значение перегородки для этого тета-ритма. Подавляющее большинство исследователей убедительно показали, что реасе-такег этого ритма расположен в перегородке [6, 9, 12, 16]. Поэтому, пытаясь понять участие последней в сложных поведенческих актах, следует учитывать ее роль генератора и модулятора электрической активности гиппокампа. Не следует забывать о роли перегородки в вегетативных и мотивационных процессах, о чем свидетельствуют многочисленные работы. В литературе описаны нарушения пищевой мотивации [1, 10, 12, 15], оборонительной и половой мотиваций [8, 10, 12, 14] при дисфункциях перегородки, а также приводятся данные об обширных связях этой структуры с ядрами гипоталамуса. Таким образом, можно допустить существование нескольких механизмов, при помощи которых перегородка участвует в высших интегративных процессах. Какой из них является доминирующим, покажут исследования.

Институт зоологии АН Армянской ССР

Поступило 24.IV 1981 г.

ՀԻՊՈԿԱՄՊԻ ԵՎ ՄԻՋՆԱՊԱՏԻ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ԴԵՐԸ ՊԱՅՄԱՆԱԿԱՆ ՌԵՖԼԵԿՏՈՐ ՎԱՐՔԻ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՄԱՆ ՄԵԶ

Ի. Ն. ԿՈՎԱԼ, Գ. Տ. ՍԱՐԳԻՍՈՎ, Ա. Մ. ՍՏՈԼԲԵՐԳ

Ուսումնասիրվել է հիպոկամպի և միջնապատի վնասման ազդեցությունը առնետների պայմանական ռեֆլեքսի վրա: Քննարկվում են հնարավոր մեխանիզմները, որոնք ընկած են ստացված խանգարումների հիմքում:

COMPARATIVE ROLE OF THE HIPPOCAMPUS AND SEPTUM IN THE ORGANIZATION OF THE CONDITIONAL BEHAVIOR

I. N. KOVAL, G. T. SARKISOV, A. M. STOLBERG

The disturbances in the conditional behavior of rats after the damage of hippocampus and septum have been analysed. Mechanisms of these disturbances are discussed.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьева Т. М. XIII съезд Всесоюзн. физиол. об-ва, 1, 71—72, 1979, Алма-Ата.
2. Гамбарян Л. С., Коваль И. Н. Гиппокамп, Ереван, 1973.
3. Гамбарян Л. С., Гехт К., Саркисов Г. Т., Коваль И. Н., Казарян Г. Т., Гарибян А. А. Журн. высш. нервн. деят., 29, 1, 684—691, 1979.
4. Коваль И. Н., Саркисов Г. Т., Казарян Л. Г. Биолог. ж. Армении, 34, 5, 1980.
5. Саркисов Г. Т. Канд. дис., Ереван, 1979.
6. Cavalherio E. Behav. a. Neur. Biol., 26, 2, 209—220, 1979.
7. Dunlop C. The EEG Journ., 10, 2, 298—304, 1958.
8. Eclancher F., Karli P. Agress. Behav., 5, 4, 339—415, 1979.
9. Green J. Handb. of Physiol., 2, 1373—1389, Washington, 1960.
10. Grossman S. Adv. in Behav. Biol., 20, 1970.
11. de'Groot Rat Brain, Amsterdam, 1959.
12. Isaacson R. The limbic system, London, Nov York, 1976.
13. Numan R. Physiol. Psychol., 6, 4, 445—470, 1978.
14. Oliviero A. Brain Res., 175, 1, 131—134, 1979.
15. Sagvolden T. Behav. a. Neurol., 26, 4, 431—441, 1979.
16. Vinogradova O., Brazhnic E., Karanov A., Zhadina S. Brain Res., 187, 2, 353—368, 1980.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 2, 1982

УДК 615.779.9

КИНЕТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕКОТОРЫХ ПЕНИЦИЛЛИНОВ ЦИКЛОАЛИФАТИЧЕСКОГО РЯДА

Ю. З. ТЕР-ЗАХАРЯН, Ш. Г. ОГАНЯН, Д. А. АВАКИМЯН

Изучались кинетические свойства и особенности оригинальных полусинтетических пенициллинов в зависимости от модификаций в боковой цепи. Выявлено, что с утяжелением бокового радикала фенилциклопропилпенициллина уменьшается степень всасывания его в кровяное русло. Введение алкокси радикала в его бензольное кольцо способствует лучшему проникновению пенициллина в печеночную ткань.

Ключевые слова: пенициллины циклоалифатического ряда, кинетика распределения.

Применяемые в клинике бензилпенициллин и полусинтетические пенициллины не лишены кинетических недостатков, таких как быстрое выведение из организма, непрохождение через неповрежденный гематоэнцефалический гематофтальмический барьеры [6].

В настоящее время известны закономерности, установленные при изучении связи структуры полусинтетических пенициллинов с некоторыми свойствами, такими как устойчивость к β -лактамазе или к кислоте, что позволяет вести целенаправленный синтез их в отношении этих свойств [7—9].

В литературе мало исследований, посвященных изучению связи структуры пенициллина с их кинетическими особенностями в организме животных [2]. В связи с этим представляло интерес изучить осо-

бенности кинетики распределения вновь синтезированных полусинтетических пенициллинов в организме крыс в зависимости от модификаций в боковой цепи.

Задачей нашего исследования явилось выявление изменения кинетических свойств фенилциклопропилпенициллина (I) при переходе его в параэтоксифенилциклопропилпенициллин (II) и фенилциклобутилпенициллин (III). Изученные пенициллины обладают антибактериальной активностью в отношении чувствительных к бензилпенициллину стафилококков [5]. Пенициллины синтезированы в лаборатории антибиотиков ИТОХ АН Арм. ССР.

Материал и методика. Пенициллины вводили беспородным белым крысам обоего пола массой 100—120 г однократно в мышцу бедра из расчета 64 мг/кг [2]. Через различное время после введения—15, 30, 60, 120, 240 мин—животных декапитировали. Объектом исследования служили сыворотка крови, легкие, сердце, печень, почки, селезенка, мозг. Органы размельчали, гомогенизировали в присутствии равного по массе фосфатного буфера (рН 6,8—7,0), центрифугировали при 3000 об/мин, в течение 30 мин. Надосадочную жидкость исследовали на содержание пенициллина методом диффузии в агар с тест-микробом *Staph. aureus* 209 р. Концентрацию пенициллина определяли общепринятым методом [3]. Опыты за каждый промежуток времени повторяли не менее 5 раз. Данные подвергались статистической обработке методом исключений выпадающих значений и нахождения стандартной ошибки средней арифметической [1, 4].

Результаты и обсуждения. Пенициллин I быстро всасывается и в высоких концентрациях—18,9 мкг/мл—определяется в сыворотке крови через 15 мин после введения (табл.). Через 30 мин концентрация его в сыворотке крови достигает максимума и составляет 114% от первоначального уровня. Но быстрому всасыванию его соответствует и ускоренное выведение. Так, через час после введения концентрация его в сыворотке резко снижается и составляет 23% от максимального уровня, через 2 ч—11%, а спустя 4 ч уже не определяется.

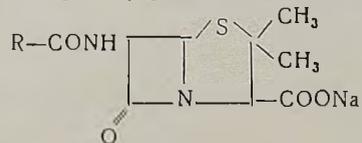
Введение в пара- положение бензольного кольца этокси радикала отражается на скорости и степени всасывания пенициллина в кровь. В этом случае максимальное количество пенициллина (II) определяется через 15 мин, но степень всасывания в кровь пенициллина с утяжеленным боковым радикалом (II) гораздо ниже, чем у незамещенного производного (I).

Утяжеление бокового радикала за счет увеличения числа метиленовых групп в цикле—переход фенилциклопропилпенициллина (I) в фенилциклобутилпенициллин (III)—также сопровождается уменьшением количества всасывающегося пенициллина в кровяное русло.

Далее изучалась кинетика распределения пенициллинов в органах, так как известно, что наиболее важным при антибиотикотерапии являются количественные показатели содержания пенициллинов не в крови, а в органах.

Пенициллин I проходит через гистогематические барьеры и определяется во всех изученных органах (табл.). Наибольшее количество его во все часы наблюдений выявляется в ткани почек, причем в более высокой концентрации, чем в сыворотке крови. Так, через 15 мин концентрация его в почках составляет 240% от концентрации в сыворотке крови, а спустя 2 ч после введения—280%. Этот факт указывает на

Таблица

Содержание пенициллинов в организме крыс при внутримышечном введении в дозе 64 мкг/кг ($M \pm m$), мкг/мл, мкг/г

R	Время взятия пробы, мин	Сыворотка крови	Сердце	Легкие	Печень	Почки	Селезенка	Мозг
I 	15	18,9 \pm 1,67	36,94 \pm 18,7	12,2 \pm 2,2	10,86 \pm 6,42	45,7 \pm 21,82	4,39 \pm 3,38	5,09 \pm 1,61
	30	21,66 \pm 2,14	18,86 \pm 6,45	17,28 \pm 4,92	1,93 \pm 0,2	23,98 \pm 3,15	16,12 \pm 9,06	11,86 \pm 7,88
	60	4,95 \pm 0,68	следы	следы	0	10,74 \pm 1,41	следы	5,43 \pm 2,2
	120	2,5 \pm 0,7	следы	следы	0	7,0 \pm 2,73	0	3,0 \pm 0,54
	240	0	0	0	0	4,7 \pm 2,76	0	0
II 	15	8,55 \pm 1,08	4,12 \pm 1,683	7,74 \pm 2,13	14,93 \pm 1,937	19,09 \pm 2,04	3,88 \pm 1,53	следы
	30	6,24 \pm 1,4	14,45 \pm 4,8	3,676 \pm 1,164	15,24 \pm 3,39	18,14 \pm 5,684	1,48 \pm 1,2	1,3 \pm 0,75
	60	2,25 \pm 0,8	1,88 \pm 1,3	2,455 \pm 1,21	12,36 \pm 1,48	7,12 \pm 3,16	1,38 \pm 0,67	2,5 \pm 0,2
	120	1,18 \pm 0,67	0,976 \pm 0,42	0,33 \pm 0,16	2,4 \pm 0,8	4,64 \pm 1,18	следы	0,48 \pm 0,03
	240	0	0	0	0	следы	0	0
III 	15	5,39 \pm 2,36	3,07 \pm 0,278	4,36 \pm 1,38	0,9 \pm 0,17	13,89 \pm 26	1,42 \pm 0,107	0,192 \pm 0,06
	30	2,84 \pm 0,77	0,7 \pm 0,245	1,9 \pm 0,3	0,41 \pm 0,08	5,83 \pm 6,67	0,23 \pm 0,19	0
	60	1,17 \pm 0,16	0,41 \pm 0,34	1,132 \pm 0,399	0,268 \pm 0,2	4,06 \pm 0,91	0,264 \pm 0,2	0
	120	0,615 \pm 0,15	0,43 \pm 0,348	0,618 \pm 0,23	0,292 \pm 0,16	2,06 \pm 0,498	0,226 \pm 0,18	0
	240	0	0	0	0	0	0	0

то, что почки являются основным органом экскреции для незамещенного фенилциклопропилпенициллина. В высоких концентрациях в первые моменты наблюдений пенициллин I обнаруживается в ткани сердца. Он легко проникает в ткани легких, селезенки, но определяемые в них концентрации меньше, чем в сыворотке крови, и он быстро выводится. Следует подчеркнуть, что относительно меньшее количество незамещенного фенилциклопропилпенициллина проникает в печеночную ткань. Важным моментом является обнаружение пенициллина I в ткани мозга: т. е. он проходит не только через гистогематические барьеры, но и через неповрежденный гематоэнцефалический.

Пенициллин с этокси радикалом (II), как и пенициллин I, проходит через гистогематический и гематоэнцефалические барьеры и обнаруживается в определяемых концентрациях во всех исследуемых органах. Как видно из табл., абсолютные показатели количества его в основном гораздо ниже, чем у незамещенного производного, но в отличие от последнего он выявляется в органах более продолжительное время. Наибольшее количество, превышающее содержание его в сыворотке крови, и в этом случае обнаруживается в ткани почек, что говорит об участии их в экскреции. Но наряду с этим, в отличие от незамещенного производного (I), параэтоксифенилциклопропилпенициллин (II) легко проникает в печеночную ткань и обнаруживается там в высоких концентрациях в течение всех часов наблюдений. Через час после введения пенициллина II концентрация его в печени даже превышает концентрацию в почках, т. е. наряду с почками в экскреции II участвует и печень.

Фенилциклобутилпенициллин (III), также как и предыдущие пенициллины, проходит гистогематические барьеры и определяется в исследуемых органах, но в более низкой концентрации, чем в сыворотке крови, за исключением ткани почек. Относительно большее количество его обнаруживается через 15 мин в тканях легких, составляя 81% от уровня в сыворотке крови. Хуже всего он проникает в печеночную ткань. Замена 3-членного циклического кольца на 4-членный приводит к тому, что пенициллин III почти не проходит через гематоэнцефалический барьер.

Как показано выше, абсолютные показатели содержания пенициллинов I, II, III в органах различаются. Для получения сравнительных данных о проникновении пенициллинов из кровяного русла ткани мы воспользовались понятием «концентрационный градиент» (КГ)—отношение концентрации пенициллина в органе к концентрации его в сыворотке крови.

Из приведенного рисунка видно, что КГ выше единицы отмечается у всех пенициллинов для ткани почек, а в случае пенициллина II, содержащего алкокси радикал в бензольном кольце, и для печени. Повидимому, для изучаемых структур их необходимым моментом для проникновения в печеночную ткань является введение алкокси радикала в бензольное кольцо. Величина КГ для изучаемых пенициллинов не постоянная и меняется во времени. Хотя по абсолютному показателю количества в легких, сердце, селезенке эти соединения отличались друг

от друга, по относительному показателю существенной разницы между ними мы не выявили.

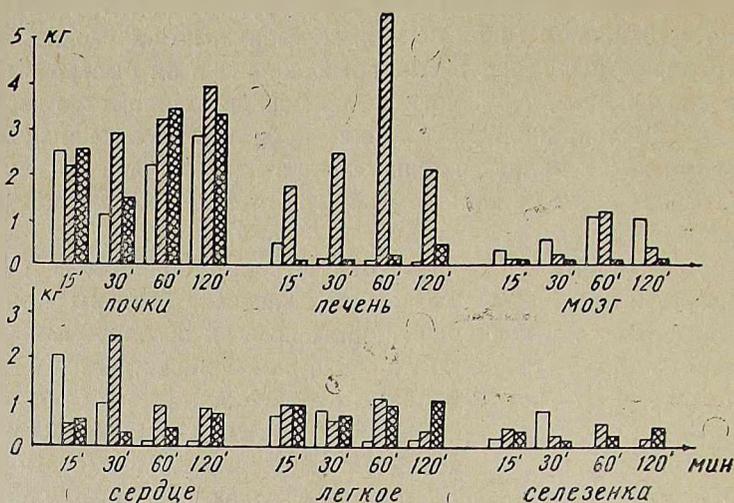


Рис. Показатели концентрационного градиента пенициллинов: □ — I, ▨ — II, ⊠ — III. На оси абсцисс — КГ, на оси ординат — время в мин.

Таким образом, нами показано, что приведенные модификации боковой цепи полусинтетических пенициллинов влияют на их кинетические свойства.

Институт тонкой органической химии им. А. Л. Минджояна
АН Армянской ССР

Поступило 12.X 1981 г.

ՅԻԿԼՈՍԻԿԱՏԻԿ ՇԱՐՔԻ ՈՐՈՇ ՊԵՆԻՑԻԼԻՆՆԵՐԻ ԿԻՆԵՏԻԿԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

ՅՈՒ. Զ. ՏԵՐ-ԶԱԽԱՐԻԱՆ, Շ. Հ. ՕՀԱՆԻԱՆ, Զ. Ա. ԱՎԱԿԻՄՅԱՆ

Ուսումնասիրվել են ինքնատիպ կիսասինթետիկ պենիցիլինների կինետիկական հատկությունները ու առանձնահատկությունները՝ կախված կողմնային շղթայի մոդիֆիկացիաներից: Պարզվել է, որ ֆենիլցիկլոպրոպիլպենիցիլինի ռադիկալի ծանրացման հետ փոքրանում է արյան մեջ նրա ներծծման աստիճանը, բենզոլային օղակում ակոքսի ռադիկալի ներկայությունը նպաստում է նրա լավագույն ներթափանցմանը լյարդային հյուսվածք:

THE KINETIC PROPERTIES OF SOME PENICILLINS OF THE CYCLOALIPHATIC SERIES

Yu. Z. TER-ZAKHARIAN, Sh. H. OHANIAN, D. A. AVAKIAN

The dependence of the kinetic properties and the peculiarities of novel semi-synthetic penicillins on the modifications of the side-chain has been studied.

It has been found, that the increase in the weight of the phenylcyclopropylpenicillin radical calls forth a diminution of its absorption in the blood stream. The introduction of a phenoxy radical in its benzene ring is accompanied by a better penetration into the liver tissue.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бельский М. А. Кн.: Элементы количественной оценки фармакологического эффекта, Рига, 1959.
2. Васильев В. К., Навашин С. М. Сб.: Полусинтетические пенициллины, 132, М., 1969.
3. Государственная фармакопея, 10, 943, М., 1969.
4. Государственная фармакопея, 10, 964, М., 1969.
5. Мнджоян Ш. Л., Цинкер М. Г., Овакмян А. Р., Тер-Захарян Ю. З., Казарян Э. В., Пароникян Р. В. Хим.-фарм. ж., 2, 40, 1980.
6. Навашин С. М., Фомина И. П. Справочник по антибиотикам, 3-е изд., М., 1974.
7. Панарин Е. Ф., Соловский М. В., Кропачев В. Н. Сб.: Полусинтетические пенициллины. 58, М., 1969.
8. Струков И. Т. Хим.-фарм. ж., 3, 30, 1971.
9. Doyle F. P., Nayler I. N. C., Smith H., Stove E. R. Nature, 191, 4793, 1091, 1961.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 2, 1982

УДК 547.553:547.833.3:615.31

ИЗУЧЕНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ПРОНИКАЕМОСТЬЮ ПРОИЗВОДНЫХ АРИЛАЛКИЛАМИНОВ ЧЕРЕЗ ПОЛУПРОНИЦАЕМУЮ МЕМБРАНУ И ИХ АНТИАДРЕНЕРГИЧЕСКИМ ДЕЙСТВИЕМ

Э. А. МАРКАРЯН, Г. К. АИРАПЕТЯН, Ж. С. АРУСТАМЯН,
О. М. АВАКЯН, А. С. ЦАТИНЯН

С помощью равновесного диализа изучено влияние $C=C$ связи, степени ненасыщенности гетероциклических систем, жесткости структуры и водородной связи на проницаемость производных замещенных фенилэтиламинов через ацетилцеллюлозную полупроницаемую мембрану. Сделаны выводы о взаимосвязи между проницаемостью указанных соединений через ацетилцеллюлозную мембрану и их симпатолитической активностью.

Ключевые слова: равновесный диализ, полупроницаемая мембрана, симпатолитическая активность.

Действие химических соединений, введенных в организм, так или иначе опосредуется их сродством к биологическим мембранам. Поэтому за последние годы проведены многочисленные исследования, целью которых являлось изучение связи между структурой соединений, их биологическим действием и сродством к мембранам различного происхождения. В частности, изучением с помощью метода флюоресцентных зондов [2, 3] взаимодействия препаратов из ряда фенотиазина показана

Скорость диализа и симпатолитическая активность N-арилалкил-(или

Общая формула	№ соедине- ния	R	R ¹
	I II III IV V	H CH ₃ C ₆ H ₅ C ₆ H ₅ C ₆ H ₄ (o-OH)	H H H C ₆ H ₅ C ₆ H ₅
	VI VII VIII IX	H CH ₃ C ₆ H ₅ C ₆ H ₅	H H H C ₆ H ₅

Скорость диализа и симпатолитическая актив

Общая формула	Y	№ соедине- ния	τ, мин
		X	90
		XI	105
		XII	105

Скорость диализа и симпатолитическая активность

Общая формула	№ соеди- нения	X	R
	XIII	(CH ₂) ₅	C ₆ H ₅
	XIV	(CH ₂) ₅	C ₆ H ₄ (o-OH)
	XV	(CH ₂ CH ₂) ₂ O	C ₆ H ₄ (o-OH)

Таблица 1

алкенил) производных замещенных фенилэтиламинов

τ , мин	$\beta \cdot 10^{-4}$	Уменьшение сокращений протока, вызванных трансмуральным электрическим раздражением, % к контролю	
		через 5'	через 10'
180	26	40	60
165	28	50	94
195	23	60	100
160	29	71	85
70	66	95	95
45	103	50	41
30	155	90	45
30	155	95	100
50	93	95	95

Таблица 2

ность 1—(1'—пропенил) изохинолинов

$\beta \cdot 10^{-4}$	Уменьшение сокращений протока, вызванных трансмуральным электрическим раздражением, % к контролю	
	через 5'	через 10'
52	70	74
44	70	69
44	30	44

Таблица 3

N-а рилалкил-4,4-спирозамещенных изохинолинов

τ , мин	$\beta \cdot 10^{-4}$	Уменьшение сокращений протока, вызванных трансмуральным электрическим раздражением, % к контролю	
		через 5'	через 10'
100	46	70	74
90	52	70	69
45	103	30	44

достоверная корреляция между их антиаритмической активностью и константами связывания с модельными фосфолипидными мембранами [2, 4].

В настоящей работе приводятся данные о влиянии некоторых структурных факторов на проницаемость веществ через синтетическую полупроницаемую мембрану (ППМ).

Материал и методика. Опыты проводились по принципу равновесного диализа [11], с использованием ацетилцеллюлозной мембраны. Выбор мембраны синтетического происхождения объясняется тем, что она стандартна в опытах с разными соединениями в одинаковых условиях эксперимента, поэтому разницу во времени проникновения при одинаковых молярных концентрациях можно отнести к изменениям структуры соединений.

Для исследований нами были отобраны N-арилалкенильные и арилалкильные производные замещенных фенилэтиламинов I—IX, а также их циклические аналоги X—XV (табл. 1—3). Равновесному диализу подвергались водно-спиртовые (2:1) растворы соединений I—XV в концентрациях $1,5 \cdot 10^{-4}$ моль/л и при температуре $20 \pm 1^\circ$. В качестве ППМ была использована ацетилцеллюлозная мембрана «Viskyn Dialysing Tubes» с диаметром пор 15—20 Å и молекулярной массой ~ 10000 . Диализ растворов проводился против водного раствора спирта, применяемого для растворения гидрохлоридов I—XV. В двух диализных кюветах объемом 2,0 мл и с диаметром отверстия 2,0 см, между которыми ставится обработанная ППМ с площадью 3,14 см², помещаются водно-спиртовый и исследуемый растворы. Через каждые 10—30 мин из кюветы, в которой был растворитель, берется проба и снимается ультрафиолетовый (УФ) спектр (на приборе «Specord»), после чего раствор вновь вливается в кювету. Эта процедура повторяется до тех пор, пока интенсивность поглощения УФ лучей по обе стороны мембраны становится одинаковой. Значения времени (τ), за которое устанавливается равновесие, приведены в табл. 1—3, а с помощью уравнения [1] можно вычислить коэффициент диализа [6].

$$\beta = \frac{V_p}{0,43 \cdot S_0 \cdot \tau} \cdot (\lg X_1 - \lg X_2), \quad (1)$$

где V_p —объем диализуемого раствора (мл), S_0 —площадь мембраны (см²), τ —время от начала диализа (мин), X_1 и X_2 —концентрации диализуемого вещества (моль/л) в начале процесса и к моменту времени τ . К моменту равновесия $X_2 = 1/2 X_1$, следовательно, значение коэффициента диализа можно вычислить уравнением [2].

$$\beta = \frac{V_p}{0,43 \cdot S_0 \cdot \tau} \lg 2 = 0,30 \frac{2,0}{0,43 \cdot 3,14 \cdot \tau}. \quad (2)$$

Результаты и обсуждение. При сравнении результатов экспериментов на группе арилалкиламинов I—IV и VI—IX (табл. 1) видно, что замена водородов в пропильном остатке на метильную, фенильную или две фенильные группы мало влияет на время установления равновесия при диализе (τ). Резкое усиление процесса диализа наблюдается при введении двойной связи в углеводородную цепь. Так, если для I—IV значения τ находятся в пределах 160—190 мин, то для VI—IX скорость диализа увеличивается в 3—6 раз, то есть $\tau = 30$ —50 мин.

При переходе к циклическим аналогам N-(2-метил-1-фенил)пропил-/4-амино-2-бутена (VII) 1-(1-пропенил)-3-метил-изохинолину (XII) и его гидрированным аналогам X, XI видно, что более жесткие структуры медленнее проникают через ППМ (табл. 2), что можно объяснить пространственными факторами. Для производных тетрагидроизохинолинов со спирозаместителем в четвертом положении XIII—XV прони-

каемость увеличивается с введением как эфиробразующего кислорода, так и фенольного гидроксила (табл. 3), что наблюдается также для нециклических аналогов—арилалкиламинов IV и V (табл. 1).

Таким образом, увеличение электроотрицательности как в алкильном, так и ароматическом фрагментах приводит к увеличению проникаемости через ППМ, что может быть связано с улучшением адсорбируемости молекул на ней [5].

Изученные вещества обладают выраженным блокирующим действием на адренорецепторы и на проведение возбуждения через симпатические нервы семявыносящего протока, а в некоторых случаях превосходят известные препараты подобного действия [7—10]. Выявление корреляции между проникаемостью соединений через ППМ и их фармакологическим действием еще не является доказательством прямой зависимости, особенно в случае адреноблокирующей активности, так как последняя в основном зависит от сродства испытуемого вещества к адре-

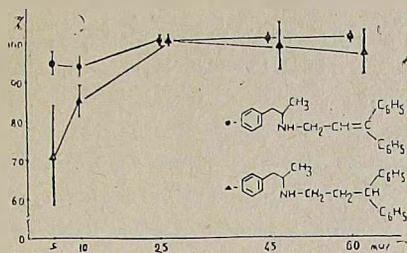


Рис. Скорость развития симпатолитического действия соединения IX () и дифрила () в концентрации 0,05 мкмоль/мл в опытах на семявыносящем протоке крысы. По вертикальной оси—уменьшение сокращений семявыносящего протока, вызванных трансмуральным раздражением, % к контролю. Кружочком и треугольником отмечены средние результаты опытов на 8-ми протоках, с доверительными границами. По горизонтальной оси—время регистрации симпатолитического эффекта (мин) после добавления препаратов в стакан для изолированных органов.

норецептору. Однако симпатолитическое действие соединений в определенной степени зависит от их способности проникать через синаптические мембраны [1], поэтому при хорошей проникаемости можно ожидать быстрое и значительное блокирующее действие на проведение возбуждения через симпатические нервные окончания.

При сравнении проникаемости соединений I—XV (табл. 1—3) через ППМ с их симпатолитической активностью видно, что вещества с С=С связью (II и VII, III и VIII, IV и IX), оксигруппой (IV и V, XII и XIV) и атомом кислорода (XIX и XV) на пятой минуте после введения имеют наибольшее значение симпатолитического действия (статистически достоверная разница— $P < 0,01$), для соединений, способных быстрее проникать через ацетилцеллюлозную ППМ (V, VII, VIII, IX).

Специально поставленные опыты для соединений IV и IX показали, что в случае с дифрилом (IV), имеющим небольшой коэффициент проникаемости, симпатолитическое действие развивается медленнее, чем таковое соединения IX, имеющего сравнительно высокий коэффициент проникаемости. В соответствии с этим симпатолитический эффект сое-

динения IX на 5—10-й мин после введения достоверно ($P < 0,01$) превосходит действие дифрила (рис.).

Таким образом, производные арилалкиламинов и их циклические аналоги, способные быстро проникать через ацетилцеллюлозную ППМ, могут проявлять статистически значимое (с вероятностью ошибочного суждения $P < 0,05$), быстрое и значительное симпатолитическое действие, что может быть учтено при целенаправленных поисках новых биологически активных веществ.

Институт тонкой органической химии
им. А. Л. Мнджояна АН Армянской ССР

Поступило 27.VIII 1981 г.

ԿԻՍԱԹԱՓԱՆՑԻԿ ԹԱՂԱՆԹՆԵՐՈՎ ԱՐԻԼԱԼԿԻԼԱՄԻՆՆԵՐԻ
ԹԱՓԱՆՑՆԸՆԻ ԸՆԴՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ՀԱԿԱԱԴՐԵՆԵՐԳԻԿ
ԱԶԳԵՑՈՒԹՅԱՆ ՄԻՋԵՎ ԿԱՊԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Է. Ա. ՄԱՐԳԱՐՅԱՆ, Գ. Կ. ՀԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ժ. Ս. ԱՌՈՒՍԱՄՅԱՆ,
Հ. Մ. ԱՎԱԳՅԱՆ, Ա. Ս. ՅԱՏԻՆՅԱՆ

Հավասարակշռական դիալիզի միջոցով ուսումնասիրվել է $C=C$ կապի հետերոցիկլիկ սիստեմի չհագեցվածության, կառուցի կոշտության և ջրածնական կապի ազդեցությունը ացետիլցելյուլոզային կիսաթափանցիկ թաղանթով ֆենիլէթիլամինի ածանցյալների անցնելու ընդունակության վրա: Ստացված տվյալների հիման վրա որոշ եզրակացություններ են արվել վերոհիշյալ նյութերի սիմպատոլիտիկ ակտիվության և ացետիլցելյուլոզային թաղանթով անցնելու ընդունակության միջև եղած կապի վերաբերյալ:

STUDY OF RELATION BETWEEN THE PERMEABILITY
OF ARYLALKYLAMINE DERIVATIVES THROUGH SEMI-PERMEABLE
MEMBRANE AND THEIR ANTIADRENERGIC ACTION

E. A. MARKARIAN, G. K. HAIRAPETIAN, Zh. ARUSTAMIAN,
H. M. AVAKIAN, A. S. TSATINIAN

The influence of the $C=C$ bond, the unsaturation of the heterocyclic system, the rigidity of the structure and hydrogen bond on the permeability of phenyl ethylamine derivatives through semi-permeable acetylcellulose membrane has been studied. Using equilibrium dialysis.

Certain conclusions have been drawn concerning the relation between the sympatholytic activity of the above-mentioned compounds and their permeability through acetylcellulose membrane.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакян О. М. Фармакологическая регуляция высвобождения и захвата норадреналина. 88—134, Ереван, 1973.
2. Григорьева Е. А., Добрецов Г. Е. Бюлл. exper. биол., 9, 1084, 1976.
3. Добрецов Г. Е., Владимиров Ю. А. Успехи биол. химии, 16, 115, 1975.
4. Добрецов Г. Е., Лысковцев В. В., Векшин Н. Л. Бюлл. exper. биол., 10, 311, 1977.

5. Дытнерский Ю. И. Мембранные процессы разделения жидких смесей. 54, М., 1975.
6. Жуков И. И. (под ред.). Электронные свойства капиллярных систем. 352—354, М.—Л., 1956.
7. Маркарян Э. А., Айрапетян Г. К., Цатинян А. С., Авакян О. М., Восканян Е. В. Арм. хим. ж., 29, 5, 440, 1976.
8. Маркарян Э. А., Айрапетян Г. К., Авакян О. М., Цатинян А. С. Хим.-фарм. журн., 11, 59, 1978.
9. Маркарян Э. А., Балаян Р. С., Авакян О. М., Калтрикян А. А. Авт. свид. № 696009, (СССР).
10. Мнджоян А. Л., Маркарян Э. А. Авт. свид., № 203694, (СССР). [Бюлл. изобр. № 21, 1967].
11. Стрельцов С. А., Куханова М. Н., Гурский Г. В. Мол. биол., 9, 910, 1975.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 2, 1982

УДК 616.15—006

РАЗВИТИЕ СПОНТАННОГО ЛЕЙКОЗА У МЫШЕЙ ЛИНИИ АКР ПРИ ВВЕДЕНИИ МЕТИЛОВОГО ЭФИРА РЕТИНОВОЙ КИСЛОТЫ

В. И. НОЗДРИН, М. З. БАХШИНЯН, А. В. АЗНАУРЯН, В. М. ПАДАЛКО

При введении метилового эфира ретиновой кислоты мышам высоколейкозной линии АКР усиливается пролиферация лимфоидных клеток в органах системы крови; в крови увеличивается количество лейкоцитов и падает содержание эритроцитов и гемоглобина. В связи с возникновением на месте введения препарата перитонита происходит перераспределение макрофагов различных органов.

Ключевые слова: лейкоз, ретиновая кислота.

Способность витамина А и его синтетических аналогов (ретиноидов) тормозить химический канцерогенез и вызывать обратное развитие опухолей эпителиальной природы доказана [5]. Что касается развития опухолей соединительнотканной, нервной и мышечной природы в условиях избыточного введения витамина А, то этот вопрос не разработан, хотя имеются единичные сведения о способности витамина А стимулировать развитие и рост лейкоза, фибро- и лимфосарком [1—3].

В настоящем сообщении приводятся данные о влиянии одного из наиболее активных ретиноидов—метилового эфира ретиновой кислоты (МЭРК) на развитие спонтанного лейкоза у мышей.

Материал и методика. Опыты были поставлены на 10-недельных мышах—самцах линии АКР, которые содержались на стандартной диете. 37 животных оставались интактными, 20 мышей в течение 12 недель получали внутривнутрино, по 0,15 мл, 1 раз в неделю косточковое масло. 40 животным опытной группы внутривнутрино в те же сроки и в той же дозе вводили 0,07%-ный масляной раствор МЭРК*. Указанная до-

* Препарат приготовлен Л. Н. Поляченко и Л. П. Давыдовой, сотрудниками лаборатории химии полиеновых соединений (зав.—проф. Г. И. Самохвалов) научно-производственного объединения «Витамины» ММП СССР.

за была близка к естественной и составляла 1/25 ЛД/50 в остром опыте. Эксперимент был закончен на 87-й день, когда гибель интактных животных от лейкоза превысила 50%. У доживших до конца опыта животных макрофаги метили внутрибрюшинным введенным за 12 ч до забоя 0,5 мл 60%-ного коллоидного угля. Животных забивали под эфирным наркозом. Селезенку, мезентериальный лимфатический узел, тимус, печень, легкое и почку фиксировали в смеси формалина, 96-градусного спирта и ледяной уксусной кислоты в соотношении 9:3:1. Мазки крови из хвостовой вены и красного костного мозга из бедренной кости фиксировали в метиловом спирте. Подсчет эритроцитов, лейкоцитов и определение гемоглобина производили по общепринятым методам. Гистологические срезы окрашивали пикрофуксином, мазки—азурином-2 и эозином. В срезах селезенки, лимфатических узлов, печени и легких в 60—70-ти полях зрения в препаратах от каждого животного при увеличении 900 подсчитывали количество мононуклеарных фагоцитов. Результаты обрабатывали методами вариационной статистики.

Результаты и обсуждение. У животных, получавших МЭРК, выживаемость была близка к таковой животных контрольных групп. В миелограмме обнаружено возрастание пролиферативной активности и повышение содержания плазматических, лимфоидных и бластных форм клеток. При этом имело место относительное уменьшение содержания клеток миелоидного и эритроидного кровяных рядов (табл. 1). В

Таблица 1

Влияние метилового эфира ретиноевой кислоты (МЭРК) на миелограмму мышей на линии AKR на 87-й день эксперимента

Вид клеток	Воздействие и количество животных		
	интактные — 4	масло — 4	МЭРК — 4
Бластные формы	0,1±0,03	0,4±0,02	3,5±0,3
Промиелоциты	6,1±0,8	1,8±0,03	2,3±0,1
Миелоциты	12,0±1,1	3,5±0,3	4,3±0,4
Метамиелоциты	9,1±0,9	10,5±1,1	7,0±0,8
Палочкоядерные нейтрофилы	11,6±1,0	13,3±1,4	9,8±0,6
Сегментоядерные нейтрофилы	28,9±3,1	14,5±2,1	7,3±0,4
Базофилы	0,1±0,02	1,3±0,02	0,5±0,01
Эозинофилы	1,75±0,02	1,5±0,04	1,0±0,02
Моноциты	0,9±0,01	3,3±0,3	1,4±0,03
Плазматические клетки	1,0±0,02	0,8±0,02	1,3±0,02
Лимфоциты	15,0±2,0	30,8±2,3	59,8±3,1
Базофильные эритробласты	9,7±0,7	10,0±0,2	3,5±0,1
Полихроматофильные эритробласты	17,4±1,0	10,5±1,1	8,8±0,9
Мегакариоциты	0,9±0,04	0,5±0,02	0,9±0,03
Миелоидный митотический индекс, %	1,3	5,0	7,0
Эритроидный митотический индекс, %	2,5	5,0	6,0

крови—эритропения, нейтральный лейкоцитоз, моноцитоз, относительная лимфопения, абсолютный лимфоцитоз, повышение содержания дифференцируемых клеток (табл. 2). В селезенке—истощение лимфоидных фолликулов, обнажение их стромы. В красной пульпе, кроме эритроцитов,—лимфобласты и лимфоциты. Содержание макрофагов в белой и красной пульпе значительно снижено. Лимфатические узлы по своему строению напоминают лимфатические узлы животных, получавших масло, но содержание макрофагов в синусах более высокое. В печени—вакуолизация цитоплазмы гепатоцитов, экстравазальные лейкоцитар-

Влияние метилового эфира ретиноевой кислоты (МЭРК) на гемограмму мышей линии АКР на 87-й день эксперимента

Вид клеток	Воздействие и количество животных		
	интактные — 4	масло — 4	МЭРК — 4
Эритроциты	6550000±1004	6125000±1508	5067200±1061
Гемоглобин	12,9±0,14	12,3±0,3	10,5±0,3
Лейкоциты	7875±350	10000±120	21962±610
Эозинофилы	2,2±0,9%	1,4±0,2%	1,2±0,3%
Базофилы	0,4±0,06%	0,5±0,14%	2,0±0,45%
Нейтрофилы палочкоядерные	3,2±0,3%	5,1±0,4%	6,6±0,3%
Нейтрофилы сегментоядерные	42,8±0,6%	35,3±1,5%	55,3±3,3%
Лимфоциты	44,0±1,3%	53,0±1,3%	22,6±1,3%
Моноциты	5,9±0,9%	3,8±0,5%	9,8±0,5%
Недифференцируемые клетки	0,2±0,01%	0,3±0,01%	0,5±0,02%

ные инфильтраты и значительное уменьшение содержания макрофагов (табл. 3). Гистологическая картина тимуса, легких и почек близка к таковой в контроле.

Таблица 3

Влияние метилового эфира ретиноевой кислоты (МЭРК) на содержание мононуклеарных фагоцитов у мышей линии АКР на 87-й день эксперимента × 900

Органы	Воздействие и количество животных		
	интактные — 8	масло — 8	МЭРК — 8
Селезенка	6,0±0,17	8,2±0,12	2,7±0,19
Мезентериальный лимфатический узел	2,3±0,22	2,4±0,22	3,7±0,19
Печень	6,9±0,21	6,8±0,1	4,1±0,1
Легкое	2,3±0,24	1,8±0,04	2,1±0,14

Анализ полученных данных позволяет предполагать, что МЭРК, несмотря на неизменяющуюся выживаемость животных, в целом усугубляет течение лимфолейкоза. МЭРК, обладающий детергентными свойствами [6], мог стать причиной перитонита, и гемограмма, видимо, отразила этот процесс. Можно допустить, что у мышей, получавших ретиноид, макрофаги мигрировали из печени, селезенки, а возможно, и из других органов в очаг воспаления, где ограничивали его повреждающее действие. В пользу этой точки зрения говорят такие данные, как способность макрофагов накапливать ретиноиды [7, 9], поглощать, хранить и метаболизировать липиды. Запустение белой пульпы селезенки с обнажением стромы может быть обусловлено тем, что поступающие из костного мозга лимфоидные клетки являются функционально неполноценными, неспособными к кооперации с макрофагами и последующему клонированию. Напряжение эритроидного кроветворения в красном костном мозге коррелирует с уменьшением содержания эритроцитов и

гемоглобина в крови и может быть следствием проявления детергентных свойств ретиноида [6].

Таким образом, при введении МЭРК в органах системы крови мышцей высоколейкозной линии АКР усиливается пролиферация лимфоидных клеток; в месте введения препарата развивается асептическое воспаление, в крови увеличивается количество лейкоцитов и падает содержание эритроцитов и гемоглобина; перераспределяются макрофаги.

Ереванский медицинский институт

Поступило 16.1 1981 г.

ԻՆՔՆԱՍԻՆ ԼԵՅԿԱՉԻ ԱՌԱՋԱՑՈՒՄԸ ԱԿՌ ԳՄԻ ՄԿՆԵՐԻ ՄՈՏ՝
ԹԵՏԻՆՈԱԹԹՎԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՀԵՏԵՎԱՆՔՈՎ

Վ. Ի. ՆՈՋՐԻՆ, Մ. Զ. ԲԱԽՇԻՆԻԱՆ, Ա. Վ. ԱՋՆԱՈՐԻՅԱՆ, Վ. Մ. ՊԱԴԱԿՈ

Հետազոտությունների հետևանքով պարզվել է, որ ԱԿՌ մկներին վիրտամին Ա ներարկման հետևանքով արյունաստեղծ սիստեմի օրգաններում տեղի է ունենում լիմֆոիդ բջիջների պրոլիֆերացիա: Արյան մեջ ավելանում է լեյկոցիտների և պակասում էրիտրոցիտների ու հեմոգլոբինի քանակը:

Տեղի է ունենում մակրոֆագ-բջիջների տեղաբաշխումը տարբեր օրգաններում:

THE DEVELOPMENT OF SPONTANEOUS LEUCOSES IN MICE
OF AKR LINE UNDER THE INJECTION OF METHYL ETHER
OF RETINOID ACID

V. I. NOSDRIN, M. Z. BAKHSHINIAN, A. V. ASNAURIAN, V. M. PADALCO

The investigations have shown that the injection of methyl ether of retinoid acid into mice of high leucosis line AKR intensifies the proliferation of lymphoid cells in the organs of blood; the content of leucocytes increases in blood and the content of erythrocytes and hemoglobin decreases. In relation to the appearance of peritonitis in the injection site of the preparation a redistribution of macrophages of different organs takes place.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Афанасьев Ю. И., Давыдов Л. П., Ноздрин В. И., Поляченко Л. Н., Самохвалов Г. И. В кн.: Актуальные проблемы витаминологии. 1, 118—119. М., 1978.
2. Афанасьев Ю. И., Ноздрин В. И. В кн.: Морфология процессов адаптации клеток и тканей. Мат-лы конф. 1, 202—205. М., 1971.
3. Афанасьев Ю. И., Ноздрин В. И. Вопросы онкологии, 1, 53—58, 1977.
4. Карр Я. Макрофаги: обзор ультраструктуры и функции. М., 1978.
5. Плещитный К. Д. Вопросы онкологии, 10, 85—92, 1978.
6. Bollag W. Intern. J. vit. Res., 40, 299—314, 1970.
7. Bollag W. Europ. J. Cancer, 8, 689—693, 1972.
8. Kay N. E., Douglas S. D. New York state J. Medicine, 77, 3, 327—338, 1977.

УДК 612.11/12+616.15.092+612.826.4

ПОКАЗАТЕЛИ ЛЕЙКОПОЭЗА КОСТНОГО МОЗГА ЖИВОТНЫХ— ДОНОРОВ ПРИ МНОГОКРАТНОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ ПРЕОПТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ ГИПОТАЛАМУСА

С. Г. АВЕТОВА, О. Г. БАКЛАВАДЖЯН, Ц. И. АДАМЯН

У костномозговых доноров в условиях хронического эксперимента изучали характер и скорость регенерации белой периферической крови и элементов белого ростка костного мозга при многократной электростимуляции преоптической области гипоталамуса.

Ключевые слова: гипоталамус, электростимуляция, аспирация, костный мозг.

Многочисленные литературные данные свидетельствуют о регулирующей роли ядер переднего и заднего гипоталамуса в процессе кроветворения, однако значение ядер преоптической зоны гипоталамуса изучено недостаточно [2, 3, 5—10, 12]. В связи с этим была поставлена цель изучить влияние электростимуляции преоптической зоны гипоталамуса на скорость и характер регенерации лейкопоэза после аспирации костного мозга.

Материал и методика. Исследование проводили на кроликах в условиях хронического эксперимента. Раздражающие биполярные электроды готовились из константана (диаметром 0,1—0,15 мм) с межэлектродным расстоянием 0,5—1 мм и вводились в преоптическую область согласно атласу Фифковой и Маршала [1] по координатам: фронтально—4, латерально—4, вертикально—13,5. У доноров костный мозг извлекали из трубчатых костей в объеме 10 мл на кг живой массы кролика. Ядра гипоталамуса раздражали током с частотой 100 гц, длительностью импульса 0,1 мсек. Серия стимулов подавалась в течение 10 сек, с интервалом в 20 сек, общее время раздражения—10 мин.

Морфофункциональные показатели лейкопоэза исследовали в норме, через 24 ч после аспирации костного мозга и в динамике раздражения на 5, 10, 15-й и 7, 14, 60-й дни после прекращения электростимуляции. Полученные данные обрабатывались статистически по методу Ойвина [4].

Результаты и обсуждение. Через 24 ч после аспирации костного мозга наблюдалось некоторое повышение общего количества лейкоцитов за счет увеличения нейтрофилов и лимфоцитов. Число моноцитов и эозинофилов оставалось без изменений (табл. 1).

После пятикратного раздражения преоптической зоны гипоталамуса и на 5-й день после аспирации костного мозга количество лейкоцитов имело тенденцию к снижению. В лейкоцитарной формуле наблюдалось увеличение абсолютного количества эозинофилов и снижение палочкоядерных нейтрофилов. У контрольных доноров к этому сроку спад лейкоцитоза происходил за счет сегментоядерных при сохранении левого сдвига ядра нейтрофилов.

Таблица 1

Показатели белой периферической крови после аспирации костного мозга и многократной электростимуляции ядер преоптической зоны гипоталамуса

Ингредиенты	Исходные данные	Дни после аспирации костного мозга						
		через 24 ч после аспирации костного мозга	в период электростимуляции			в период после прекращения электростимуляции		
			5 M±m p	10 M±m p	15 M±m p	7 M±m p	14 M±m p	60 M±m p
Количество лейкоцитов в 1 мм ³	10340±212	12076±275 p<0,01 116,3%	10912±263 105,5%	11716±225 p<0,01 113,2%	11033±245 p>0,05 106,7%	12100±285 p<0,001 117%	12200±300 p<0,001 117,9%	10966±248 106%
Палочкоядерные нейтрофилы	103±7	180±8 p<0,05	54,5±5 p<0,001	58±4 p<0,001	110±6	121±7	122±8 p>0,05	109,9
Сегментоядерные нейтрофилы	4032±128	4456±118 p<0,02	4145±124	4100±122	3640±115 p<0,05	4356±131	4941±142 p<0,001	4167±125
Эозинофилы	52±6	60±6	109±9 p<0,001	175±11 p<0,001	220±18 p<0,001	121±11 p<0,001	122±12 p<0,001	54±7
Моноциты	360	381	352	330	363	366	366	328
Лимфоциты	5790±146	6976±252 p<0,01	6219±183	7029±254 p<0,01	6730±209 p<0,01	7129±258 p<0,001	6650±210 p<0,01	6305±198 p>0,05

К 10-му дню некоторое увеличение общего количества лейкоцитов произошло за счет лимфоцитов. Относительный процент сегментоядерных нейтрофилов снизился, а абсолютное их количество оставалось в пределах исходного уровня. Число эозинофилов продолжало расти. В очаге аспирации костного мозга наблюдалось снижение юных и зрелых нейтрофилов. При этом процент лимфоцитов в миелограмме повысился (табл. 2). Между тем у контрольных доноров к указанному сроку лей-

Таблица 2

Миелограмма белого ростка после аспирации костного мозга и многократной электростимуляции преоптической зоны гипоталамуса

Форменные элементы	Исходные данные	Дни после аспирации костного мозга			
		в период электростимуляции		в период после прекращения электростимуляции	
		10 M±m p	15 M±m p	14 M±m p	60 M±m p
Юные гранулоциты	23,5±0,98	17±0,84 p<0,001	18±0,79 p<0,01	18±0,85 p<0,01	22±1,1 5
Промиелоциты	4,5	2	2	3	4
Миелоциты	7	4	5	5	7
Метамиелоциты	12	11	11	10	11
Зрелые гранулоциты	34±1,34	26±1,15 p<0,001	24±1,14 p<0,001	30±1,28 p<0,05	33
Палочкоядерные нейтрофилы	11	7	7	10	12
Сегментоядерные нейтрофилы	23	19	17	20	21
Индекс созревания нейтрофилов	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6
Лимфоциты	10±0,44	26±1,12 p<0,001	14±1,14 p<0,001	22±0,98 p<0,001	15±0,8 p<0,01

коцитоз достиг максимума и сопровождался абсолютным нейтрофилозом с левым сдвигом ядра.

Через 15 дней после аспирации костного мозга и при пятнадцатикратной электростимуляции преоптической зоны гипоталамуса общее количество лейкоцитов имело тенденцию к нормализации, при повышенном содержании эозинофилов и лимфоцитов и достоверном снижении общего количества сегментоядерных нейтрофилов. У контрольных доноров наблюдалось снижение общего количества лейкоцитов за счет нейтрофилов, при этом количество лимфоцитов находилось в пределах исходного уровня. В миелограмме у обеих групп животных количество юных и зрелых нейтрофилов было ниже исходного уровня.

После прекращения раздражения ядер преоптической зоны гипоталамуса первоначально (на 7-й день) повышение количества лейкоцитов происходило за счет увеличения абсолютного количества нейтрофилов, а в отдаленные сроки лимфопоэз превалировал над миелопоэзом.

Таким образом, результаты полученных данных позволяют заключить, что электростимуляция ядер преоптической зоны гипоталамуса у животных-доноров после аспирации костного мозга на общее количество лейкоцитов существенного влияния не оказывает, однако в лейкоцитарной формуле наблюдалось нарастание лимфоцитов, эозинофилов при правом сдвиге ядра нейтрофилов.

УДК 578.081:681.322

АЛГОРИТМ «ЭРЕБУНИ» ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ПОЛИТОМИЧЕСКИХ ЦИФРОВЫХ И ТЕКСТОВЫХ ОПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ

Э. Г. АКРАМОВСКАЯ

Приводится алгоритм «Эребуни», с помощью которого электронно-вычислительная машина «Наири-2» по цифровой таблице и диагностическим программам создает политомический одновходовый текстовый определитель, дающий возможность определять объекты по 1—3 признакам.

Ключевые слова: алгоритм, цифровая политомическая определительная таблица, политомический текстовый определитель.

В 1977 году нами был опубликован алгоритм «Ереван» [1], представляющий собой правило выбора рядов признаков для определений вручную по цифровой политомической таблице. Позже на основе этого алгоритма была создана программа для ЭВМ «ЕС-1020» и было реализовано машинное определение видов в режиме диалога человека с ЭВМ [2].

Для применения упомянутого алгоритма необходимо, чтобы ряды (т. е. столбцы) в цифровой политомической таблице были расположены в определенном порядке. Разработанный нами способ расстановки рядов был позднее преобразован в алгоритм, пригодный для использования при ручном и машинном определении. Испытания нового алгоритма, названного нами «Эребуни», были проведены во Всесоюзном научно-исследовательском технологическом институте по карантину и защите растений на ЭВМ «Наири-2». За помощь в этой работе я приношу благодарность заведующему отделом новых методов института А. Л. Лобанову.

Алгоритм «Эребуни» предназначен для работы с традиционными многоходовыми цифровыми политомическими таблицами (например, табл. 1). Строки в этих таблицах представляют собой характеристики видов, а ряды (столбцы)—свойства, используемые для этих характеристик. В качестве свойств были использованы морфологические особенности строения видов (окраска бедер, наличие зубцов на голени, форма щитка и т. д.). Каждое свойство имеет ряд альтернативных признаков (светлые или темные бедра; наличие одного, двух, трех и т. д. зубцов или отсутствие их на голени; округлый, треугольный щиток и т. д.). Каждый признак в ряду имеет свой номер, и наличие признака у данного вида отражается соответствующей цифрой (кодом) в клетке таблицы. Номера рядов признаков, т. е. свойства обозначаются обычно в таблицах римскими цифрами, а номера признаков—арабскими.

Определение по алгоритму «Эребуни» начинается с ряда, который

представляет наибольшую диагностическую ценность [3]. Диагностическая ценность ряда в нашем алгоритме тем выше, чем меньшее количество видов в этом ряду обладает одинаковыми признаками (т. е. имеет одинаковые цифры в столбце политомической таблицы). Для определения ценности ряда подсчитывается количество видов для каждого признака и выбирается из них наибольшее t_1 (см. подсчет внизу таблицы). Лучшим будет тот ряд, у которого это число окажется наименьшим (в нашей таблице—ряд I, признак 3—у пяти видов; во всех других рядах на один признак приходится более пяти видов). В случае если у нескольких рядов это число оказалось одинаковым, то из них выбирается ряд, у которого второй по величине показатель количества видов на один признак t_2 будет меньше. При равенстве t_2 в нескольких рядах используется следующий показатель t_3 и т. д.

Ряды в цифровой политомической таблице, при составлении ее вручную, расставляются составителем, согласно алгоритму «Эребуни», слева направо в порядке уменьшения их диагностической ценности, как это и сделано в таблице.

Таблица

Цифровая определительная таблица сем. Coreidae Армении
(ряды кодированных признаков)

Название вида	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1. Syromastus rhombeus	1	1	2	4	6	4	3	2	1
2. Gonocerus acuteangulatus	1	1	2	4	7	1	3	2	2
3. Gonocerus juniperi	1	10	2	4	7	1	3	2	2
4. Haploprocta umbrina	1	10	3	4	6	4	1	2	2
5. Spathocera lobata	2	3	1	3	2	4	3	2	2
6. Spathocera tenuicornis	2	4	1	3	2	3	3	2	2
7. Enoplops disciger	3	2	2	1	6	1	2	2	2
8. Enoplops scapha	3	2	2	3	6	1	3	2	2
9. Centrocoris variegatus	3	5	3	1	4	2	3	2	2
10. Centrocoris spiniger	3	5	6	3	4	3	3	2	2
11. Centrocoris volxemi	3	5	7	3	6	4	3	2	2
12. Batysolen nubilus	4	2	3	2	4	1	3	2	2
13. Arenocoris waltli	4	8	5	1	4	1	3	2	2
14. Arenocoris latissima	4	8	5	3	4	1	2	2	2
15. Anoplocerus elevatus	5	2	2	1	6	1	3	2	2
16. Ceraleptus gracilicornis	5	2	3	2	6	1	5	2	2
17. Ceraleptus obtusus	5	7	2	1	4	1	3	2	2
18. Ceraleptus lividus	5	7	2	3	4	1	3	2	2
19. Coriomeris scabricornis	6	6	5	2	4	5	3	2	2
20. Coriomeris denticulatus	6	6	7	2	4	5	3	2	2
21. Coriomeris hirticornis	7	6	4	2	6	5	3	2	2
22. Coriomeris vitticollis	7	6	6	2	6	5	5	2	2
23. Bothrothetus annulipes	8	6	3	2	1	1	5	2	2
24. Alydus calcaratus	9	10	6	4	5	1	3	4	2
25. Megalotomus ornaticeps	10	1	5	4	5	1	3	4	2
26. Camptopus lateralis	10	10	3	3	5	1	3	3	2
27. Camptopus bifasciatus	11	1	5	3	5	1	5	3	2
28. Camptopus tragacantae	11	10	6	3	5	1	5	3	2
29. Coreus marginatus	12	2	2	4	6	1	4	1	2
30. Phyllomorpha lacerata	13	9	8	5	3	7	5	5	3
31. Phyllomorpha lacinata	13	9	9	5	3	6	3	5	3
Наибольшее количество видов на один признак в ряду	5	6	9	10	10	18	21	23	28

Определение начинается всегда с ряда I и при ручном способе идет согласно алгоритму «Ереван» [1].

Для машинного определения порядок расположения рядов в таблице, изготовленной составителем, не имеет значения, так как машина по введенному в нее алгоритму «Эребуни» сама расставляет ряды в порядке диагностической ценности от более ценного к менее ценному. Для этого в машину вводится алгоритм в виде формулы, предложенной А. Л. Лобановым:

$$d = \left(\frac{8T}{t_1}\right)^4 + \left(\frac{4T}{t_2}\right)^3 + \left(\frac{2T}{t_3}\right)^2 + \frac{T}{t_4},$$

где d —диагностическая ценность ряда, T —число видов в определителе, значения t_1, t_2, t_3, t_4 объяснены выше.

Для таблицы, используя формулу (1), получаем (при $T=31$):

ряд I	$t_1=5$	$t_2=4$	$t_3=4$	$t_4=3$	$d_1 \approx 6082428$
ряд II	$t_1=6$	$t_2=5$	$t_3=5$	$t_4=4$	$d_2 \approx 2933726$
ряд III	$t_1=9$	$t_2=6$	$t_3=5$	$t_4=5$	$d_3 \approx 585301$
ряд IV	$t_1=10$	$t_2=7$	$t_3=7$	$t_4=5$	$d_4 \approx 383916$

Значения диагностической ценности показывают, что лучшим является ряд I. Эта формула успешно использована в комплексе программ «Диагностика-3» для ЭВМ «Наири-2» [4]. На каждой ступени определения машина отбирала три ряда с наивысшей ценностью, из которых пользователь окончательно выбирал наиболее удобный.

И, наконец, с использованием алгоритма «Эребуни» ЭВМ составила при помощи специальных программ [4] оптимизированный текстовый одноходовый политомический определитель с наименьшим количеством ступеней для определения каждого вида, описанию которого посвящается другая статья.

Простота и эффективность алгоритма «Эребуни» делают его пригодным как для ручного, так и для машинного определения, а также для составления с помощью ЭВМ оптимизированных одноходовых текстовых определителей. Выбор пути определения (порядка использования рядов признаков) с помощью этого алгоритма значительно сокращает затраты времени на диагностику. В частности, в шести проверенных нами определителях определение завершается, в зависимости от вида, после 1—3 шагов.

Институт зоологии АН Армянской ССР

Поступило 27.IX 1981 г.

ԱԼԳՈՐԻԹՄ «ԷՐԵԲՈՒՆԻ» ՊՈԼԻՏՈՄԻԿ ԹՎԱՅԻՆ ԵՎ ՏԵՔՍՏԱՅԻՆ ՈՐՈՇԻՉՆԵՐ ԿԱԶՄԵԼՈՒ ՀԱՄԱՐ

Է. Գ. ԱԿՐԱՄՈՎՍԿԱՅԱ

Առաջարկվում է «Էրեբունի» ալգորիթմը, որի համաձայն թվային աղյուսակի առաջին շարքում պետք է տեղադրել այն շարքը, որի մեջ տեսակների

մաքսիմալ քանակը մեկ հատկանիշի վրա ավելի փոքր է, քան մյուս շարքերում, իսկ շարքից շարք այդ թիվը մեծանում է:

Նշված ավագորհիմքը հնարավորություն է տալիս տեսակները որոշել 1—3 հատկանիշներով:

ALGORHYTHM "EREBUNI" FOR COMPOSING POLYTOMIC NUMERICAL AND TEXT KEY

E. G. AKRAMOWSKAJA

An algorithm which has been realized on computer "NAIRI-2, and which allows by numeric tables and diagnostic programs to compose one-enter polytomic text key is presented. It determines objects by 1—3 signs.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Акрамовская Э. Г. Биолог. ж. Армении, 30, 9, 92—94, 1977.
2. Акрамовская Э. Г., Дзян Л. А., Хачатрян Я. Л., Нерсисян Г. Г. Биолог. ж. Армении, 31, 9, 983—986, 1978.
3. Лобанов А. Л. Сб.: Тез. докл. 6-й Коми республиканской молодежной конференции, 125—126, Сыктывкар, 1974.
4. Лобанов А. Л. Сб.: Биолог. исслед. на северо-востоке Европейской части СССР, 162—187, Сыктывкар, 1975.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 2, 1982

УДК 598.841.1:591.5

К ЭКОЛОГИИ БОЛЬШОЙ СИНИЦЫ В АРМЯНСКОЙ ССР

М. С. АДАМЯН

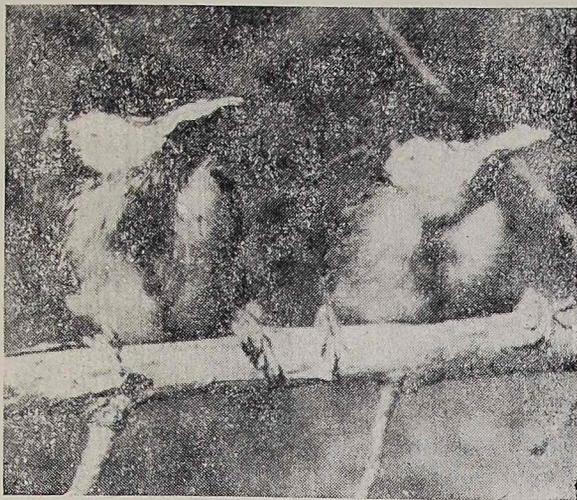
Экология большой синицы изучалась в Хосровском и Дилижанском заповедниках, а также в окр. г. Еревана. Это оседлая птица, размножается с апреля до июля, дает два потомства, охотно заселяет искусственные гнездовья из пенопласта. Гнездовыми конкурентами ее являются домовые воробьи и лесные сони.

Ключевые слова: большая синица, экология.

В Армении большая синица—оседлая, широко распространенная птица (рис. 1). Основными местообитаниями ее являются лесные массивы, плодовые и декоративные древесно-кустарниковые насаждения. В зимнее время большие синицы в республике совершают вертикальные перемещения.

Экология этой птицы изучалась нами с 1963 по 1966 г. в окр. г. Еревана и Хосровском гос. заповеднике и с 1968 по 1971 г. в Дилижанском гос. заповеднике [1], где были применены дуплянки из пенопласта [2].

Город Ереван расположен на юге республики на высоте 900—1300 м над ур. м. Искусственные лесонасаждения в окр. Еревана укомплектованы за счет древесно-декоративных пород, возраст которых не превышает 50 лет. Хосровский гос. заповедник расположен на южных отрогах Гегамского хребта на высоте 1400—2250 м над ур. м. Лесные



1. Большая синица.

участки занимают склоны различных экспозиций и состоят из можжевельника и лиственных деревьев. Дилижанский заповедник расположен на севере республики между Памбакским и Базумским хребтами на высоте от 1070 до более 3000 м над ур. м. Лесные массивы укомплектованы в основном лиственными породами, пышный рост которых обусловлен влажным климатом.

Для установления численного соотношения большой синицы в различные сезоны в окр. Еревана нами был проведен круглогодичный учет на четырех маршрутных линиях. Данные учета показали, что численность большой синицы в различные сезоны года колеблется в значительных пределах. Наибольшая численность птиц во все сезоны года наблюдается по ущ. р. Раздан, что объясняется биоэкологическими условиями местности.

В особо теплые зимы в ущ. Раздан самцы начинают свою весеннюю песню с конца января, а в обычные годы—с середины февраля, в Хосровском и Дилижанском заповедниках—в первой декаде марта. Образование брачных пар отмечено 25—29 марта, и к этому времени птицы энергично зондируют старые дупла и искусственные гнездовья. Облюбовав подходящее дупло, самка принимается за постройку гнезда. В гнездостроении самец не принимает никакого участия, однако охраняет гнездовой участок и самку. Режим в первые дни постройки гнезда

интенсивный, и прилеты самки к гнезду со стройматериалом повторяются через каждые 2—15 мин. Гнезда, к постройке которых птицы приступают в ранневесенние сроки, строятся значительно дольше (9—11 дней), чем гнезда, начатые в средние, тем более поздние сроки (4—5). Наиболее часто самка прилетает со строительным материалом к гнезду в утренние и вечерние часы.

Зарегистрированы случаи, когда яйца вторых кладок синиц откладывались в старые гнезда еще до вылета птенцов первой генерации. Подобные сведения имеются и в литературе [5]. Смысл подобного поведения, вероятно, заключается в сокращении сроков насиживания и выкармливания птенцов второй генерации. Наиболее ранний срок откладки первого яйца большими синицами отмечен 4 апреля в окр. Еревана, наиболее поздний—18 июня в Дилижанском заповеднике.

Колебания сроков откладки первых яиц большой синицы в различных пунктах республики, вероятно, связаны с метеорологическими условиями местности. Процент повторно гнездящихся пар больших синиц в Хосровском заповеднике оказался значительно выше (39,2), чем в Дилижанском (23,5). Это явление мы склонны связывать с частым разорением гнезд в Хосровском заповеднике врагами синиц. Из-за полного освоения искусственных гнездовых гнездовыми конкурентами в окр. Еревана большие синицы не имеют возможности повторного гнездования.

Гнезда их состоят почти исключительно из мха и шерсти. Мох используется для сооружения основы гнезда, а шерсть укладывается в лоток. Гнезда рыхлые, однако хорошо сохраняют теплоизолирующие свойства. Их промеры следующие: наружный диаметр 105—150 мм, внутренний—51—59 мм, глубина лотка—42—56 мм.

Спустя 1—2 дня после завершения постройки гнезда самка откладывает первое яйцо, последующие яйца откладываются ежедневно. Яйца—белые, пигментные пятна кирпично-красного цвета концентрируются на тупой половине в виде венчика. Промеры их варьируют в значительных пределах: длина 13,5—20,0 мм, ширина 11,8—14,6 мм, масса 1,2—1,9 г.* Как отмечает Воинственский [3], самка до начала насиживания после откладки каждого яйца прикрывает кладку гнездовым материалом, вероятно, в целях маскировки. По нашим наблюдениям, число яиц в кладке большой синицы колеблется от 5 до 12, наиболее часто встречаются кладки, содержащие 8—9 яиц. К насиживанию кладки самка приступает после откладки последнего и предпоследнего яйца, при большом числе яиц насиживание может иметь место после откладки 8-го или 10-го яйца и продолжается в течение 14—16 дней, что согласуется с данными литературы [4]. В это время самец держится неподалеку от гнезда и охраняет его. Самка насиживает кладку в течение 15—45 мин с перерывами от 2 до 25 мин. Одна из самок в течение 10-часового наблюдения насиживала кладку 16 раз. На 14-й или 15-й день насиживания на тупой половине яйца появляется первый наклев, спустя 10—12 ч после которого вылупляются птенцы. По данным

* Промерено и взвешено 149 яиц большой синицы.

литературы [3], вылет птенцов большой синицы из гнезда происходит на 17—18-й и на 20-й день [8]. По нашим данным, птенцы большой синицы могут оставаться в гнезде до 25—26-дневного возраста, однако покинуть гнездо при опасности они способны уже в возрасте 17 дней.

В Дилижанском и Хосровском заповедниках массовый вылет птенцов первой генерации у большой синицы происходит с 5-го по 25-е июня, в окр. Еревана с 15-го по 30-е мая. Повторные кладки большой синицы имеют место с 20-го мая по 18-е июня. После вылета птенцов из гнезда самка и самец продолжают их кормить.

К постройке гнезда для повторного вывода птенцов многие пары приступают в тот момент, когда они еще заняты выкармливанием птенцов первой генерации. Вторые кладки обычно содержат меньшее число яиц, чем первые, однако зарегистрированы случаи откладки равного количества яиц как в первой, так и во второй кладке. Число яиц в повторной кладке составляет 5—8.

Гнездовые конкуренты большой синицы. В качестве гнездовых конкурентов большой синицы в нашей стране различные авторы [3, 5] отмечают некоторых мелких лесных позвоночных животных. По нашим наблюдениям, в Армении ими в основном являются домовые воробьи и лесные соны. Домовые воробьи подавляют и резко сокращают возможности заселения гнездовой большой синицами. Из 50 искусственных дуплянок, развешанных в окр. Еревана, только 9 оказались занятыми большими синицами, остальные 41 были заселены домовыми воробьями. В Хосровском заповеднике гнездовым конкурентом является лесная соя.

Как видно из рис. 2, в конце апреля искусственные гнездовья заселяются большими синицами, однако к концу июня большинство гнезд оказывается занятым лесными соями.

К началу мая, просыпаясь от зимней спячки, лесная соя интенсивно мигрирует в поисках пищи и партнера для спаривания. С этой целью один и тот же зверек в течение суток может посетить до пяти дуплянок. При этом она уничтожает содержимое дуплянки (яйца, птенцов и взрослых птиц). До появления детенышей миграция соны по дуплянкам протекает активно, и гибель гнезд достигает максимума. В период появления детенышей, которые рождаются в июне, перемещение зверьков постепенно сокращается и к началу июля прекращается.

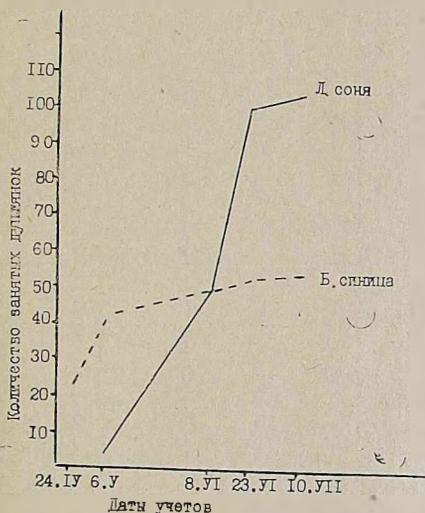


Рис. 2. Динамика заселения искусственных гнездовий в Хосровском заповеднике большими синицами.

Таким образом, занятыми оказались лесными соями 9,5% из развешенных в можжевелевом лесу гнезд, по насаждениям вдоль р. Хосров—67% и в лиственном лесу—45%.

Гибель яиц, птенцов и взрослых птиц большой синицы является следствием деятельности не только гнездовых конкурентов, но и других мелких позвоночных животных. Из 358 яиц большой синицы, находящейся под наблюдением, вылетело всего 166 птенцов, тогда как в Дилижанском заповеднике из 194 яиц—169 птенцов, что составляет 98,2%. Незначительный процент отхода яиц и птенцов большой синицы в Дилижанском заповеднике обусловлен малым количеством ее врагов.

Следовательно, привлечение дуплогнезdnиков в искусственные гнездовья следует проводить с учетом численного соотношения гнездовых конкурентов и врагов на данной территории. Питание птенцов большой синицы изучалось нами в окр. Еревана и в Хосровском заповеднике. Сбор материала по питанию проводился по методу, принятому в орнитологической практике [6]. Основным кормом для птенцов большой синицы служат гусеницы бабочек из различных семейств, среди которых немало вредных видов (табл.). Примечательно, что мягкий корм является основным пищевым объектом для птенцов большой синицы, как, например, паучьи яйца, куколки и личинки разных насекомых и большое количество гусениц бабочек.

Таблица

Результаты анализа кормовых объектов птенцов большой синицы

Наименование кормовых объектов	Количество экземпляров	Процент встречаемости
Arachnidae (три вида)	77	17,2
Кладки паучьих яиц	13	2,9
Acarina		
Hyalomma asiaticum caucasicum B. Rom.	1	0,22
Orthoptera		
Tettigoniidae	3	0,7
Gryllidae		
Acheta desertus Pall.	2	0,44
Coleoptera		
Куколки, личинки и остатки разных видов	37	8,24
Epicometis hirta Poda	3	0,7
Lepidoptera		
Hyponomeutidae		
Hyponomeuta sp.		
Gelechiidae	6	1,33
Geometridae	1	0,22
Biston necessaria Z.	8	1,8
Noctuidae		
(около 10 видов гусениц из различных семейств)	282	62,8
Hymenoptera	10	2,2
Личинка пчелы	1	0,22
Итого	499	99,9

С марта по апрель 1979 года было добыто и проанализировано содержимое желудков 26 взрослых синиц. Из них было извлечено 358 остатков насекомых, из которых 53% составляют остатки жуков, в частности долгоносиков; 21—остатки различных гусениц чешуекрылых; 11—

остатки клопов; 5,5—остатки цикад; 3—остатки моллюсков и тлей; 16—остатки растительного происхождения.

Таким образом, большая синица, как насекомоядная птица, является широко распространенным и полезным видом орнитофауны Армении.

Институт зоологии АН Армянской ССР

Поступило 12.VIII 1981 г.

Մեծ երաշտահավի Կենսափոփոխության շրջանի մասին ՍՍՀ-ում

Մ. Ս. ԱԴԱՄՅԱՆ

Մեծ երաշտահավի կենսափոփոխության ուսումնասիրություններն իրականացվել են խոտաբույսի, Դիլիջանի պետական արգելանոցներում և Երևան քաղաքի շրջակայքում 1963—1971 թվականների ընթացքում: Հետազոտությունները կատարվել են թռչունների արհեստական թռչնաբներ ներգրավելու օգնությամբ:

Մեծ երաշտահավը հանրապետության պայմաններում նստակյաց, զգալի քանակ կազմող և հաճախ հանդիպող թռչուն է, որը հաճույքով զբաղեցնում է արհեստական թռչնաբները: Բազմազան սկիզբը, սովորաբար, համարվում է ապրիլի վերջը, դնում է 5—12 ձու, տալիս է 1—2 սերունդ, բնադրման շրջանը ավարտվում է հուլիսի վերջին: խոտաբույսի արգելանոցում մեծ երաշտահավի հիմնական մրցակիցները և թշնամիները համարվում են անտառային քնամուկները: Մեծ երաշտահավը սնվում է հիմնականում միջատներով, իսկ առանձին դեպքերում՝ հատապտուղներով:

ON THE ECOLOGY OF PARUS MAJOR IN THE ARMENIAN SSR

M. S. ADAMIAN

The ecology of *Parus major* was studied in conditions of Khosrov and Dilidjan State Reservations and in the neighbourhood of Yerevan. *P. major* is a common bird and has a settled way of life. The nestling begins in the second half of April, gives two generation in one season. The bird occupies penoplastic nests artificial. The nestling enemies and competitors are the sparrows and doornice.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Адамян М. С. и другие, Природа, 2, 1972.
2. Адамян М. С., Абрамян А. А. Биолог. ж. Армении, 34, 3, 1973.
3. Воинственный М. А. Извест. Киевского университета. 1949.
4. Воинственный М. А. Птицы Советского Союза. 5, М., 1954.
5. Езеркас Л. И. Экология и миграция птиц Прибалтики. Тр. орнит. конф., Рига, 1961.
6. Мальчевский А. С., Кадочников Н. П. Зоолог. жур., 32, вып. 2, 1953.
7. Мальчевский А. С. Гнездовая жизнь певчих птиц. Л., 1959.
8. Промтов А. Н. Птицы в природе. Л., 1957.

УДК 591.134:595.752

ВЛИЯНИЕ ГОЛОДАНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ АРАРАТСКОЙ КОШЕНИЛИ *PORPHYRORHORA NAMELII* BR.

Р. Н. САРКИСОВ, С. М. САРКИСЯН, А. А. СЕВУМЯН

Методом выкопки кормовых растений в разные сроки изучалась динамика роста и влияние голодания на развитие питающейся на них араратской кошенили. Показано, что прекращение питания со второй декады июля не оказывает существенного влияния на продолжительность развития кошенили в цистах. Установлено, что рост кошенили прекращается за две недели до выхода из цист прониmf самцов и половозрелых самок.

Ключевые слова: араратская кошениль.

Отродившиеся из перезимовавших в почве яиц личинки араратской кошенили (бродяжки) выползают на поверхность почвы и, отыскав кормовое растение, присасываются к его корневищу хоботковыми щетинками, при помощи которых осуществляется питание. Через определенное время личинки линяют, утрачивают органы передвижения и усики, становятся шарообразными и инцистируются, оставаясь прикрепленными к корневищу хоботковыми щетинками.

После завершения личиночного развития в цистах (II—III декады августа) самцы линяют и у них вновь формируются локомоторные органы, усики и одновременно утрачиваются ротовые органы. Из цист на поверхность почвы выходят прониmfы (подвижные личинки самцов), которые вскоре зарываются в землю, формируют нимфальный кокон и, линяя в нем, превращаются в неподвижную нимфу.

Вылет половозрелых самцов происходит в первых числах сентября одновременно с выходом из цист половозрелых самок, которые до этого в цисте, минуя прониmfальную и нимфальную фазы и претерпев метаморфоз, превращаются в имаго. Спарившись на поверхности почвы, самки уходят в землю, формируют вокруг себя кокон, в котором откладывают яйца, и погибают.

Хронологическая картина годичного цикла развития араратской кошенили представлена на рисунке (рис.).

Исходя из динамики возрастания массы личинок самок и самцов в цистах можно составить представление и о питании араратской кошенили в целом, так как вышедшие из цист прониmfы самцов и взрослые самки имеют редуцированные ротовые органы и уже не питаются до конца жизненного цикла.

В задачу данной работы входило изучение динамики роста и влияния голода на развитие араратской кошенили, что имеет не только научное, но и практическое значение при разведении этого насекомого в искусственных условиях в целях получения натурального кармина.

Материал и методика. С начала июня еженедельно в поле выкапывали 10—12 зараженных кошенилю растений (прибрежниц), которые хранили в мешочках при температурах, сходных с температурами естественных условий обитания личинок в этот период. Такое хранение растений ведет к их гибели и нарушению питания развивающихся на них личинок.

Систематически регистрировали сроки выхода из цист особей, их массу и пол.

Результаты и обсуждение. Как показали результаты проведенных экспериментов, выкопка растений 5, 11 и 19 июня привела к гибели всех развивающихся на них личинок кошенили и только с растений, выкопанных 26 июня, отмечался выход пронимф самцов, спустя 34 дня после выкопки.

Результаты двухлетних наблюдений за развитием личинок, находящихся на выкопанных в разные сроки растениях, обобщены в табл. 1.

Таблица 1
Влияние сроков выкопки кормовых растений на развитие араратской кошенили

Дата выкопки	Общее количество цист	Продолжительность развития до выхода пронимф самцов	Количество вышедших пронимф	Процент от общего количества цист	Продолжительность развития до выхода самок	Количество вышедших самок	Процент от общего количества цист
26/VI	310	34,0	78	25,1	—	—	—
3/VII	854	32,0	171	20,0	—	—	—
10/VII	655	23,5	318	48,5	53,0	5	0,8
17/VII	936	18,5	439	46,9	49,0	64	6,8
24/VII	971	12,5	656	67,6	38,0	106	10,9
31/VII	736	10,0	129	17,6	28,0	141	19,2
7/VIII	888	4,5	291	32,7	28,0	171	19,2
14/VIII	668	1,5	317	47,4	27,0	157	23,5
21/VIII	466	1,0	114	24,5	14,5	190	40,7
28/VIII	312	—	28	9,0	8,0	203	65,1

Из приведенных в этой таблице данных видно, что прекращение нормального питания и наступающее вслед за этим голодание не оказывают существенного влияния на продолжительность развития араратской кошенили, поскольку личинки самцов, независимо от сроков выкопки растений (начиная с 26/VI), превращаются в пронимф и покидают цисты почти в те же сроки, какие отмечаются в природных условиях. Такая же картина наблюдается при выходе из цист взрослых самок.

Наибольшая длительность голодания в наших опытах (от выкопки растения до выхода первых особей из цист) составляла 32—34 дня для самцов и 49—53 дня для самок.

Данные табл. 1 свидетельствуют также о том, что прекращение питания со второй декады июля не оказывает существенного влияния на количество выходящих из цист пронимф (около 50% от общего числа цист). Уменьшение числа выходящих пронимф в конце августа объясняется частичным их выходом из цист в поле до выкопки растений, так как в природе, по многолетним наблюдениям, выход пронимф начинается со второй декады августа.

Число выходящих из цист самок приближается к норме (50% от общего количества насекомых) лишь с растений, выкопанных после 14 августа. Начало полноценного по численности выхода самок из цист с

растений, выкопанных в более поздние сроки по сравнению с самцами, отражает биологию развития обоих полов в естественных условиях.

ЦИКЛ РАЗВИТИЯ АРАРАТСКОЙ КОШЕНИЛИ

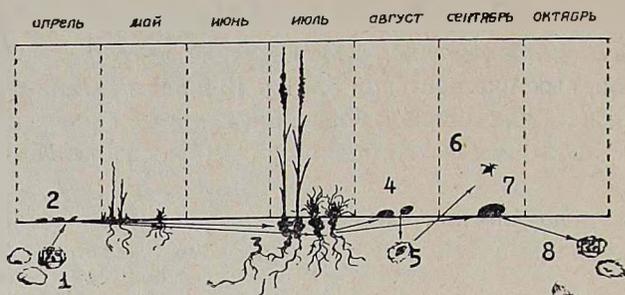


Рис. 1. Перезимовавшие кладки араратской кошенили с яйцами. 2. Отродившиеся из яиц личинки—бродяжки. 3. Инцистированные личинки. 4. Пронимфы самцов. 5. Нимфы. 6. Половозрелый самец. 7. Половозрелая самка. 8. Кладки с яйцами.

Данные о степени влияния сроков выкопки кормовых растений на массу пронимф и половозрелых самок приведены в табл. 2.

Таблица 2

Влияние сроков выкопки кормовых растений на массу араратской кошенили

Дата выкопки растений	Средняя масса, мг	
	пронимф самцов	половозрелых самок
26.VI	1,55	—
3.VII	1,47	—
10.VII	1,97	4,65
17.VII	3,08	6,95
24.VII	3,19	7,90
31.VII	4,53	13,60
7.VIII	3,58	13,15
14.VIII	4,63	23,45
21.VIII	2,87	19,35
28.VIII	4,04	25,40

Из приведенных в табл. 2 данных видно, что рост и, по-видимому, питание личинок самцов прекращаются к концу июля, т. е. на 10—15 дней раньше выхода из цист и появления на поверхности почвы пронимф, а рост и питание личинок самок в средних числах августа—за две недели до выхода из цист половозрелых особей.

Полученные результаты могут служить основой для создания агрозооправил разведения араратской кошенили в искусственных условиях и разработки более эффективных методов сбора этих насекомых в целях выделения из них натурального кармина.

ՔԱՂՑԻ ԱԶԴԵՅՈՒԹՅՈՒՆՆ ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ՈՐԴԱՆ ԿԱՐՄՐԻ
ԱՃԻ ՈՒ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՎՐԱ

Ռ. Ն. ՍԱՐԿԻՍՈՎ, Ս. Մ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Ա. Ա. ՍԵՎՈՒՄՅԱՆ

Որդանի կերաբույսը (որդանխոտը) հողից հեռացվելով սեզոնի տարբեր ժամկետներում (սկսած հունիսի 26-ից), նրա համար ստեղծվում է քաղցի վիճակ: Պարզվել է, որ սկսած հուլիսի երկրորդ տասնօրյակից, քաղցածու-թլունը չի անդրադառնում որդանի զարգացման տևողության վրա: Բացի այդ որդանի աճը դադարում է մոտ երկու շաբաթ ավելի վաղ, քան պրոնիմֆայի ու սեռահասուն արուի դուրս գալը թաղանթապատյանից (ցիստայից):

THE EFFECT OF STARVATION ON THE GROWTH
AND DEVELOPMENT OF APARAT COCHINEAL

R. N. SARKISOV, S. M. SARKISSIAN, A. A. SEVUMIAN

Dynamics of growth and the effect of starvation on the development of Ararat cochineal have been studied by the method of digging out the fodder crops in different times. The beginning of starvation on the 10-th day of July produces no significant effect on the development procedure of cochineal in cysts. The growth of cochineal stops two weeks before of pronymph males and mature females outcome from the cysts.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 2, 1982

УДК 595.421

ФАУНА ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ БАССЕЙНА ОЗЕРА СЕВАН
(ACARINA, IXODIDAE)

А. М. ОГАНДЖАНЯН

Изучена фауна иксодовых клещей, их хозяева и распространение. Для бассейна озера Севан выявлено 14 видов иксодид, встречающихся на домашних и диких млекопитающих, птицах, реже на пресмыкающихся.

Ключевые слова: иксодовые клещи, хозяева клещей.

Интенсивное освоение территории бассейна озера Севан в связи с организацией Национального парка привело к соответствующему изменению фауны и соотношения отдельных ее компонентов. Особый интерес представляют изменения в составе фауны паразитов диких и домашних животных, в частности иксодовых клещей, имеющих важное эпидемиологическое и эпизоотологическое значение как переносчики и хранители различных природноочаговых заболеваний человека и животных.

Изучение фауны иксодовых клещей нашей республики было начато в 1931 г., со времени работы Закавказской паразитологической экспедиции под руководством Е. Н. Павловского. В статье Лотоцкого и Попова [5] для районов бассейна озера Севан приведено 4 вида клещей, паразитирующих на сельскохозяйственных животных: *Rhipicephalus bursa* Can. et Fanz., *Rh. sanguineus* Latr.*, *Hyalomma marginatum* Koch (= *H. plumbeum plumbeum* Panz.) и *H. savignyi armeniorum* P. Schl. (= *H. anatolicum anatolicum* Koch). В дальнейшем фауна иксодовых клещей, паразитирующих на сельскохозяйственных животных, более подробно была изучена Мамиконяном [6], которым для Севанского бассейна указаны следующие 4 вида: *Dermacentor marginatus* Sulz., *Rh. bursa*, *Rh. turanicus* Pom. и *Ixodes ricinus* (L.). Позднее Чубковой [15] в районах бассейна озера Севан было обнаружено 6 видов: *I. laguri armeniacus* Pom. et Kirsch., *D. marginatus*, *D. pictus* (Herm.), *D. daghestanicus* Ol.***, *Haemaphysalis punctata* Can. et Fanz., *Hm. sulcata* Can. et Fanz. Кроме этого, при определении клещей, собранных с грызунов, Тер-Погосяном [13] в районах бассейна озера Севан на обыкновенных полевках и серых хомячках выявлены личинки и нимфы иксодовых клещей родов *Ixodes* и *Hyalomma*. Далее нами на снежных полевках обнаружены личинки, нимфы и взрослые клещи *Ixodes trianguliceps* Bir., а также личинки и нимфы *Haemaphysalis warburtoni* Nutt. и *D. marginatus* [10].

В течение последних трех лет, в связи с изучением фауны прибрежной зоны бассейна озера Севан, собран материал по иксодовым клещам, паразитирующим на домашних и диких животных. Определение этих сборов, а также коллекционного материала, выявило 14 видов иксодид, встречающихся на домашних и диких животных (табл.), из них 6 видов паразитируют на сельскохозяйственных животных, 10—на хищных и насекомоядных, грызунах, птицах и пресмыкающихся.

Ниже приводятся виды клещей, их основные хозяева и распространение в районах бассейна озера Севан, а для некоторых видов дается эпизоотологическое и эпидемиологическое значение.

Ixodes ricinus (L.) Круг хозяев очень широкий — взрослые клещи паразитируют на крупном и мелком рогатом скоте и др. млекопитающих, молодые фазы—на грызунах, мелких млекопитающих, птицах и реже—на пресмыкающихся. Все фазы развития могут присасываться к человеку [11, 12, 14]. В Армении вид встречается в лесной зоне и редко—в горных степях [6].

Молодые фазы обнаружены нами в Севанском районе, в окр. с. Лчашен, на обыкновенной полевке (*Microtus arvalis*) и малой бурозубке (*Sorex minutus*).

Клещи *I. ricinus* являются переносчиками возбудителей клещевого энцефалита, риккетсиозов, туляремии, а также бабезиеллеза овец, круп-

* Позднее определен Б. И. Померанцевым как *Rh. turanicus* Pom.

** Нахождение вида в Закавказье не подтвердилось.

Виды клещей и хозяева, на которых они обнаружены

Вид клеща	Х о з я е в а																	
	крупный рогатый скот	мелкий ро- гатый скот	собаки	кошки	Vulpes vulpes	Mustela nivalis	Cricetus auratus	Cricetulus migratorius	Microtus arvalis	Microtus nivalis	Apodemus sylvaticus	Sorex minutus	Sturnus vulgaris	Alauda arvensis	Petronia petronia	Coturnix coturnix	Athene noctua	Coronella austriaca
<i>Ixodes ricinus</i> (L.)									+			+						
<i>I. trianguliceps</i> Bir.										+								
<i>I. redikorzevi</i> ridikorzevi Ol.						+			+									
<i>I. kaiseri</i> Arthur					+													
<i>I. laguri armentacus</i> Pom. et Kirsch.							+		+									
<i>Haemaphysalis warburtoni</i> Nutt.								+	+	+	+	+		+				
<i>Hm. punctata</i> Can. et Fanz.		+											+					
<i>Hm. sulcata</i> Can. et Fanz.																		+
<i>Dermacentor pictus</i> (Herm.)					+													
<i>D. marginatus</i> (Sulz.)		+		+					+									
<i>Rhipicephalus bursa</i> Can. et Fanz.	+	+																
<i>Rh. turanicus</i> Pom.			+															
<i>Hyalomma anatolicum anatolicum</i> Koch	+	+																
<i>H. plumbeum plumbeum</i> (Panz.)	+	+																

ного рогатого скота, собак и тейлериоза крупного рогатого скота [11, 12, 14]. В Армении эпидемиологическое и эпизоотологическое значение не изучалось.

Ixodes trianguliceps Blr. Все активные фазы клеща паразитируют на мелких млекопитающих [11, 12, 14]. В Армении вид редок и отмечен только в горно-степной зоне. Самки и нимфы обнаружены в Севанском районе, в окр. сс. Чкаловка и Лчашен, на *Microtus nivalis*.

Установлена спонтанная зараженность клещей вирусом клещевого энцефалита и риккетсиями Бернета [14].

Ixodes redikorzevi redikorzevi Ol. Клещи паразитируют на мелких млекопитающих и птицах [11, 12, 14]. Как и предыдущий вид, в Армении редко встречается в горно-степной зоне. Взрослые и молодые фазы клеща обнаружены в Севанском районе, в окр. с. Цовагюх и г. Камо на грызунах (*Microtus arvalis*) и мелких хищниках (*Mustela nivalis*).

Установлено спонтанное носительство туляремийного микроба и риккетсий Бернета [14].

Ixodes kaiseri Arthur. Паразитируют в основном на хищниках [14]. В Армении вид малочислен, встречается в полупустынной и горно-степной зонах на хищниках. Ранее был определен как «*crenulatus*» [9]. После ревизии рода *Ixodes* [14] сборный вид «*crenulatus*» был разбит на ряд самостоятельных видов. Взрослые и молодые фазы развития клеща были найдены в окр. гг. Севан и Камо, а также в Варденисском районе, в окр. бывшего озера Гилли, на лисицах (*Vulpes vulpes*).

Эпизоотологическое и эпидемиологическое значение не изучено.

Ixodes laguri armeniacus Rom. et Kirsch. Все активные фазы развития клеща паразитируют на грызунах, мелких млекопитающих [11, 14]. В Армении редок, встречается в горных степях. Взрослые клещи и молодые фазы развития обнаружены в Севанском районе, в окр. с. Цовагюх, на обыкновенной полевке (*Microtus arvalis*) и в Мартунинском районе, в окр. с. Цаккар, на закавказском хомяке (*Cricetus auratus*).

В туляремийных очагах клещи могут длительное время хранить возбудителя туляремии. Установлено спонтанное носительство патогенных риккетсий. Отмечена также возможность присасывания молодых фаз развития к человеку [14].

Haemaphysalis warburtoni Nutt. Взрослые клещи паразитируют на домашних и диких копытных, молодые фазы—в основном на грызунах [1, 2, 10]. В Армении клещи обнаружены только в бассейне озера Севан. Личинки и нимфы этого вида найдены в Севанском районе, в окр. сс. Чкаловка и Лчашен, на серых хомячках (*Cricetulus migratorius*), обыкновенной и снежной полевках (*Microtus arvalis* и *M. nivalis*), лесных мышах (*Apodemus sylvaticus*) и малой бурозубке (*Sorex minutus*).

Клещи *Hm. warburtoni* в экспериментальных условиях являются переносчиками бруцеллеза и могут заражаться микробами чумы [1].

Haemaphysalis punctata Can. et Fanz. Взрослые клещи паразитируют в основном на крупном и мелком рогатом скоте, встречаются и на

других домашних животных, реже—на грызунах и птицах. Молодые фазы встречаются на мелких млекопитающих, птицах, реже на пресмыкающихся [2, 11, 12]. Могут нападать и на человека [12]. В Армении они широко распространены, встречаются почти во всех зонах. Взрослые клещи и молодые фазы развития обнаружены в Севанском районе, в окр. сс. Чкаловка, Норашен и Цовагюх. Половозрелые формы паразитировали на мелком рогатом скоте весной. Личинки и нимфы найдены на птицах (табл.) в июне и июле.

Вид является переносчиком возбудителей пироплазмозов домашних животных, бруцеллеза и клещевого сыпного тифа [12]. В Армении малочисленны и существенной роли в эпизоотологии пироплазмозов не играют [7].

Haemaphysalis sulcata Can. et Fanz. Взрослые клещи паразитируют в основном на мелком рогатом скоте, молодые фазы—на рептилиях, реже на птицах и млекопитающих [11, 12]. Как и предыдущий вид, широко распространен в республике. Личинки и нимфы этого вида обнаружены в Красносельском районе, в окр. с. Шоржа, на медянке (*Cogonella austriaca*), в июле.

Клещи передают возбудителей пироплазмоза овец и бруцеллеза, возможно, вызывают у животных паралич [12]. В условиях Армении установлена естественная зараженность клещей *Hm. sulcata* бруцеллами [4]. Однако этот вид у нас малочислен и роль его в эпизоотологии пироплазмозов в республике не изучена [6, 7].

Dermacentor pictus (Herm.) Взрослые клещи паразитируют на крупных млекопитающих, молодые фазы—на грызунах и мелких млекопитающих [11, 12].

В бассейне озера Севан взрослые клещи обнаружены в Севанском районе, в окр. г. Севан, и Варденисском районе, в окр. бывшего озера Гилли, на лисицах, в октябре.

Клещи являются переносчиками возбудителей пироплазмоза и нутталлоза лошадей, пироплазмоза собак, туляремии [12]. В Армении малочислен, но играет определенную роль в эпизоотологии пироплазмозов лошадей [6, 7].

Dermacentor marginatus Sulz. Хозяевами для взрослых клещей являются крупные млекопитающие—крупный и мелкий рогатый скот, лошади, а также верблюды, собаки, волк, заяц, еж. Личинки и нимфы паразитируют на насекомоядных, грызунах и мелких хищниках. Клещи могут нападать и на человека [10, 11]. В Армении распространен в основном в горно-степной и лесной зонах, встречается и в предгорье. В бассейне озера Севан наиболее распространенный вид клеща. Здесь он обнаружен во всех районах бассейна. Взрослые—на мелком рогатом скоте, с марта по октябрь включительно; личинки и нимфы—в основном на грызунах, реже на птицах и в одном случае на домашней кошке; сроки паразитирования молодых фаз—с июня по октябрь.

Клещи *D. marginatus* являются переносчиками возбудителей гемоспоридиозов домашних животных, а также нутталлоза ежей, энцефаломиеэлиты лошадей, туляремии, клещевого сыпного тифа человека, веро-

ятно, и чумы [12]. В Армении из клещей *D. marginatus** выделен штамм риккетсий [3]. Здесь они являются переносчиками пироплазмозов лошадей [6, 7].

Rhipicephalus bursa Can. et Fanz. Все фазы развития клеща паразитируют на крупных млекопитающих [11, 12]. В бассейне озера Севан вид встречается редко. Взрослые клещи обнаружены в районе им. Камо, в Красносельском и Варденисском районах на крупном и мелком рогатом скоте, в июне и июле.

Rh. bursa переносит возбудителей гемоспориidioзов рогатого скота и лошадей [12]. В лабораторных условиях могут сохранять вирус весенне-летнего и японского энцефалитов, а также среднеазиатского клещевого тифа [2]. В условиях лесной зоны Армении играет основную роль в эпизоотологии пироплазмозов мелкого рогатого скота [7].

Rhipicephalus turanicus Rom. Взрослые клещи паразитируют на крупном и мелком рогатом скоте, верблюдах, джейранах, свиньях, кабанах, хищниках, но в основном—на собаках, лошадях и ослах [2, 11]. Молодые фазы найдены на грызунах и насекомоядных [2, 8]. В бассейне озера Севан клещи очень редки, обнаружены в Варденисском районе, в окр. с. Карчахпюр, на собаке, в мае.

Клещи *R. turanicus* являются переносчиками пироплазмоза свиней и нутталлиоза лошадей [12]. Могут также хранить спирохеты возбудителя клещевой возвратной лихорадки и вирус клещевого и японского энцефалитов [2]. В Армении эпизоотологического значения не имеет [7].

Hyalomma anatolicum anatolicum Koch. Все фазы развития клеща паразитируют на крупных млекопитающих, в основном на крупном рогатом скоте и лошадях [11, 12]. В бассейне озера Севан взрослые клещи обнаружены в Красносельском районе, в окр. с. Артаниш и п. Тохлуджа, в Мартунинском и Варденисском районах на мелком и крупном рогатом скоте в июне и июле.

Клещи *H. anatolicum anatolicum* являются переносчиками тейлерииоза крупного рогатого скота [7, 12].

Hyalomma plumbeum plumbeum Panz. Взрослые клещи паразитируют на крупных млекопитающих, личинки и нимфы—на птицах и зайцах [11, 12]. В бассейне озера Севан клещи обнаружены в Красносельском районе, в окр. с. Артаниш, в Мартунинском и Варденисском районах на мелком и крупном рогатом скоте, в июне и июле.

H. plumbeum переносит возбудителей геморрагической лихорадки человека, нутталлиоза и пироплазмоза лошадей [12]. В условиях нашей республики клещи играют определенную роль в переносе возбудителей пироплазмозов лошадей и анаплазмоза овец [7].

Таким образом, в районах бассейна озера Севан обнаружено 14 видов иксодовых клещей, относящихся к 5 родам. Наиболее распространенным и многочисленным видом здесь является *D. marginatus* Sulz., взрослые фазы которого паразитируют на сельскохозяйственных животных, молодые—на грызунах и редко—на птицах.

Институт зоологии АН Армянской ССР

Поступило 27.V 1981 г.

* В работе [3] клещи определены неправильно, как *D. nuttalli* Ol.

ՍԵՎԱՆԻ ԱՎԱԶԱՆԻ ԻԺՍՈՒԴԻ ՏՋԵՐԻ ՅԱՌԻՆԱՆ
(ACARINA, IXODIDAE)

Ա. Մ. ՕՋԱՆՋԱՆՅԱՆ

Ուսումնասիրվել են Սևանա լճի ափազանի իքսոդիդ տզերի ֆաունան, նրանց հասուն ձևերի, թրթուրների և հարսնյակների տերերը և տարածվածությունը: Հայտնաբերվել են 14 տեսակ տզեր, որոնք մակաբուծվում են տնային և վայրի կաթնասունների, թռչունների և հազվադեպ սողունների վրա:

THE IXODID FAUNA OF THE SEVAN BASIN

A. M. OHANDJANIAN

The fauna of ixodid mites of the Sevan lake basin, the hosts of their adult, larval and nymphal forms as well as their distribution have been studied. 14 mite species have been found, which are parasites of domestic and wild mammals, birds and rarely reptiles.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гребенюк Р. В. Иксодовые клещи Киргизии, 3—326, Фрунзе, 1966.
2. Джапаридзе Н. И. Иксодовые клещи Грузии, 5—295, Тбилиси, 1960
3. Коцян М. Е. Сб. тр. Ин-та эпидемиологии и гигиены Минздрава Арм. ССР, 3, 33—45, Ереван, 1958.
4. Коцян М. Е. Сб. тр. Ин-та эпидемиологии и гигиены Минздрава Арм. ССР, 4, 118—120, Ереван, 1965 (1966).
5. Лотоцкий Б. В., Попов В. В. Закавказская паразитологическая экспедиция в Армению в 1931 г. Под ред. Е. Н. Павловского, 67—80, Л., 1934.
6. Мамиконян М. М. Тр. Научно-исслед. ветеринарного ин-та, 5, 21—50, Ереван, 1947.
7. Марутян Е. М., Маркосян В. М., Оганесян В. В. Тр. Арм. научно-исслед. ин-га животноводства и ветеринарии, 12, 649—659, Ереван, 1974.
8. Оганджаниян А. М. Изв. АН Арм. ССР, биол. науки, 1, 3, 231—244, 1948.
9. Оганджаниян А. М. Тр. Арм. противочумной станции, 1, 383—389, Ереван, 1960.
10. Оганджаниян А. М., Мартirosян Б. А. Изв. АН Арм. ССР, биол. науки, 18, 4, 69—72, 1965.
11. Померанцев Б. И. Иксодовые клещи (Ixodidae). Фауна СССР Паукообразные, 4, 2, 3—223, М.—Л., 1950.
12. Сердюкова Г. В. Иксодовые клещи фауны СССР. Опред. по фауне СССР, 64, 1—121, М.—Л., 1956.
13. Тер-Погосян А. Г. Изв. АН Арм. ССР, естеств. науки, 1, 43—68, 1946.
14. Филиппова Н. А. Иксодовые клещи подсемейства Ixodinae. Фауна СССР, 4, 4, 1—393, М.—Л., 1977.
15. Чубкова А. И. Тр. Арм. противочумной станции, 1, 391—401, Ереван, 1960.

УДК 577.475

ПРОДУКЦИЯ *DAPHNIA LONGISPINA* (CLADOCERA) В ОЗЕРЕ СЕВАН ПО ДАННЫМ 1977 г.

А. А. НИКОГОСЯН

Изучались изменения в популяции севанской дафнии в связи с понижением уровня озера. По сравнению с допускным периодом ее продукция возросла, увеличился Р/В коэффициент.

Ключевые слова: дафния, оз. Севан.

Впервые продукция видов севанского зоопланктона была определена Мешковой [5] на основе детальных наблюдений за динамикой численности отдельных размерных групп и ростом животных. Продукция массовых видов коловраток и копепод за 1975—1976 гг. была определена Симоняном [9], были вычислены также Р/В коэффициенты, которые несколько отличались от коэффициентов, принятых Т. М. Мешковой.

Так как при эвтрофировании водоема меняется соотношение отдельных групп в планктоне и, в частности, значительно увеличивается относительная роль кладоцер [1], представляло интерес выяснение влияния эвтрофирования на продукцию одного из ведущих в настоящее время видов зоопланктона—*D. longispina*.

Для определения величины продукции данного вида необходимы данные о скорости линейного роста и роста массы тела, а также сведения о зависимости этой величины от условий среды. С этой целью в лабораторных условиях были проведены эксперименты, результаты которых позволяют определять продукцию вида в водоеме [7].

Материал и методика. Наблюдения за ростом и размножением в лаборатории сочетались с регулярными сборами планктона в озере в период вегетации дафнии—июль—ноябрь, на станциях 2 (15 м), 4 (58 м), 22 (28 м). Одновременно определялась температура воды в отдельных слоях. Пробы брались тотально, сетью Джели с диаметром входного отверстия 20 см и фильтрующим конусом из капронового газа № 58. Камеральная обработка велась счетным методом в камере Богорова с применением штемпель-пипетки. Из пробы, разведенной в 50—100 мл, просматривалось 3—5 мл.

Результаты и обсуждение. Годовой цикл развития дафнии в озере показан на примере ст. 4 (рис.). Развитие в водоеме начиналось со второй половины июля. В этот период самую высокую численность имела молодь, которая оставалась высокой в течение всего вегетационного периода. В развитии дафнии наблюдалось два пика—в середине августа и середине сентября. В начале сентября отмечается подавление развития популяции, вызванное «цветением» воды синезелеными и диатомовыми водорослями. С середины октября численность самок без яиц незначительно увеличивалась, образуя третий, более слабый пик. Развитие яйценосных самок длилось до середины августа, затем постепенно сходило на нет. Развитие популяции в пелагиали снижалось в

конце октября, когда температура воды на поверхности снижалась до 11—12°.

Численность яйценосных самок всегда, за редким исключением, была ниже численности ювенильных самок и составляла незначительную долю в популяции. Максимальную численность яйценосные самки име-

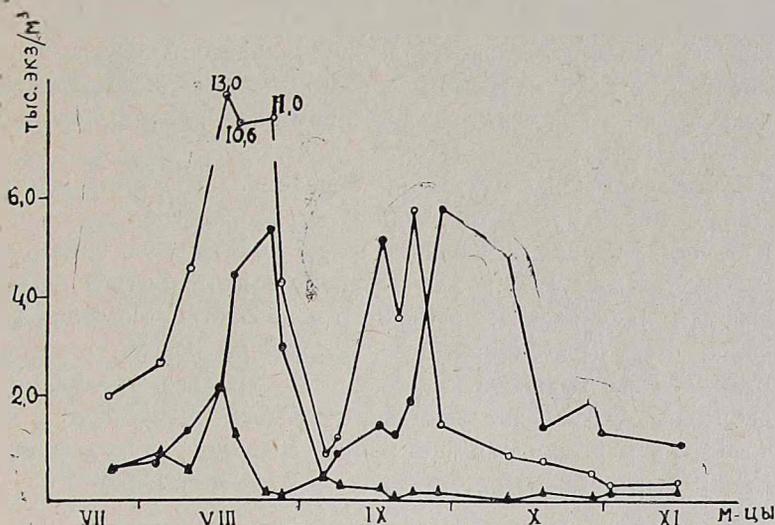


Рис. 1. Динамика численности разных возрастных групп в популяции *D. longispina* в 1977 г. (ст. 4). ○—○ молодь, ●—● самки без яиц, ▲—▲ самки с яйцами.

ли в начале августа. В середине августа соотношение менялось и все остальное время численность ювенильных самок преобладала над яйценосными, достигая иногда 90—100%.

Для определения продукции необходимы также данные о плодовитости. Среднюю плодовитость самок определяли исходя из численности яиц и яйценосных самок. Плодовитость яйценосных самок в течение вегетационного периода колебалась в пределах: ст. 4, М. Севан, пелагиаль—от 1 до 10 яиц; ст. 2, М. Севан, литораль—от 1,0 до 8 яиц; ст. 22, Б. Севан, пелагиаль—от 1 до 12 яиц.

Подсчет продукции производился расчетным методом для периода интенсивного размножения дафнии [2]. Общая продукция вида рассчитывалась как сумма соматического и генеративного приростов. Продукцию за счет соматического роста рассчитывали по формуле:

$$P_s = \frac{\Delta W_1}{D_1} \cdot N_1 + \frac{\Delta W_2}{D_2} \cdot N_2, \text{ где}$$

P_s — суточная продукция за счет соматического роста; $\frac{\Delta W_1}{D_1}$ — среднесуточный прирост молодых особей; N_1 — численность молодых особей; $\frac{\Delta W_2}{D_2}$ — среднесуточный прирост взрослых особей; N_2 — численность взрослых особей.

Генеративную продукцию рассчитывали по формуле:

$$P_q = \frac{N_q \cdot F \cdot W_q}{D_q}, \text{ где}$$

P_q — суточная продукция за счет размножения; N_q — численность яйценосных самок; F — средняя плодовитость яйценосной самки; W_q — масса яйца, 0,004 мг; D_q — продолжительность развития яиц.

Данные о продолжительности эмбрионального развития и отдельных возрастных стадий приведены к соответствующей температуре воды по кривой Крога [2] для слоя, в котором находилась основная часть популяции (0—15 м).

Поскольку продукция популяции определялась суммой соматической и генеративной продукции, представляло интерес выявить долю каждой из составляющих ее величин и проследить за ее изменением в течение летнего сезона 1977 г. Значительные колебания соотношения P^s и P_q связаны с изменениями размерного и возрастного состава популяции дафнии. Весь вегетационный период характеризовался преобладанием соматического прироста над генеративным, т. е. продукция популяции зависела от численности молодых особей. Доля соматического прироста составляла более 95%, а иногда вся продукция дафнии была обусловлена соматическим ростом популяции (табл. 1).

Таблица 1

Относительная соматическая продукция *D. longispina* на различных станциях озера в 1977 г., % от общей продукции

Станция 4		Станция 22		Станция 2	
дата	%	дата	%	дата	%
22/VII	94,5	20/VII	92,2	22/VII	96,7
3/VIII	90,1	3/VIII	84,9	9/VIII	95,6
8	94,3	17	98,6	17	99,5
15	96,8	24	95,8	5	94,7
17	98,2	7/IX	97,0	16	99,9
24	99,9	16	99,1	22	100
26	100	19	99,4	13/X	98,8
5/IX	92,0	11/X	99,5	28	98,0
7	93,9	20	98,5	1/XI	99,3
16	99,5	28	98,9		
19	99,2				
22	99,1				
28	100				
11/X	100				
18	99,2				
28	99,3				
1/XI	97,6				

Максимальная доля генеративной продукции отмечалась в августе—15% (ст. 22).

Наибольшая суточная продукция дафнии во всем озере также отмечалась в августе—0,23 г/м³, а в течение всего августа она составляла 4,0 г/м³. За вегетационный сезон в М. Севане суточная продукция составляла 6,0 г/м³. Сходная картина прослеживалась в пелагиали Б. Севана—

максимальная суточная продукция в августе составляла 0,26 г/м³, а за вегетационный сезон—8,14 г/м³, т. е. по сравнению с М. Севаном была несколько выше. Особенно большой продуктивностью отличалась литора-ль М. Севана—в августе она составляла 35,3 г/м³, т. е. 73% от всей годовой продукции (48,4 г/м³).

Биомасса дафнии на ст. 4 за вегетационный сезон колебалась в пре-делах 1,75—0,21 г/м³. Наибольшую биомассу за месяц дафния имела в августе. Средняя биомасса за сезон на ст. 4 составляла 0,68 г/м³, на ст. 22—0,84 г/м³, на ст. 2—4,0 г/м³.

Колебания значений Р/В коэффициентов в пелагиали М. Севана находились в пределах 0,012—0,139, Б. Севана—0,035—0,140; в литора-ли М. Севана—0,02—0,16. Найденные среднесуточные, среднесезонные величины Р/В-коэффициентов вполне сопоставимы с литературными данными [3].

Рассматривая динамику изменения продукции дафнии в период 1939—1969 гг., замечаем, что в пелагиали она редко превышает 2,0 г/м³, (продукция определялась исходя из значений биомассы и Р/В-коэффи-циента—6,2: (табл. 2). По данным 1977 г., по сравнению с допуско-

Таблица 2
Продукция *D. longispina* в пелагиалии озера в разные годы

Годы	М. Севан		Б. Севан		Озеро в целом тыс. тонн	Р/В за сезон
	г/м ³	г/м ²	г/м ³	г/м ²		
1937	1,4	71,4	1,8	68,4	97,3	6,2
1947	1,8	90,0	2,3	82,8	118,6	6,2
1961	1,1	45,7	1,6	41,1	59,2	6,2
1965	1,0	40,9	1,4	34,3	45,3	6,2
1966	1,3	52,0	2,9	69,6	—	6,2
1969	1,7	68,7	0,8	19,2	—	6,2
1977	6,0	237,0	8,1	184,7	248,1	8,8—9,7

вым периодом продукция дафнии увеличилась в несколько раз и в 1 м³ составляла 6,0—8,1 г/м³, в то время как до спуска продукция всего рач-кового зоопланктона в озере составляла в среднем 3,0 г/м³ за год [6].

Данные о продукции *D. longispina* подтверждают факт перехода озера на более высокий трофический уровень [4, 8].

Севанская гидробиологическая станция
АН Армянской ССР

Поступило 13.III 1981 г.

DAPHNIA LONGISPINA (CLADOCERA)

ԱՐԳԱՍԻՔԸ ՍԵՎԱՆԱ ԼՃՈՒՄ 1977 թ.

Ա. Ա. ՆԻԿՈՂՈՍՅԱՆ

Ուսումնասիրվել են այն փոփոխությունները, որոնք տեղի են ունեցել դաֆնիայի պոպուլյացիայում լճի մակարդակի անկման հետևանքով: Հետա-զոտությունները ցույց են տվել, որ նախկին մակարդակի համեմատությամբ դաֆնիայի արգասիքը աճելացել է, մեծացել է Ք/Վ-գործակիցը:

THE PRODUCTION OF DAPHNIA LONGISPINA (CLADOCERA) IN THE LAKE SEVAN IN 1977

A. A. NIKOGHOSSYAN

Some changes of Daphnia population of the lake Sevan connected with the decrease of its level are described. It has been shown that its production and P/B — coefficient have increased.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Андроникова И. Н. Сб. Эвтрофирование мезотрофного озера. 78—99, Л., 1980.
2. Винберг Г. Г. Методы определения продукции водных животных, Минск, 1969.
3. Иванова М. Б., Изв. АН СССР, сер. биол., 1, 104—114, 1975.
4. Маркосян А. Г. Тез. докл. 2 съезда ВГБО. 249, Кишинев, 1971.
5. Мешкова Т. М. Тр. Севанск. гидробиол. ст., 13, 5—171, 1953.
6. Мешкова Т. М. Закономерности развития зоопланктона оз. Севан, Ереван, 1975.
7. Никогосян А. А. Биолог. ж. Армении, 34, 7, 1981.
8. Оганесян Р. О. с соавт. Сб. Круговорот вещества и энергии в водоемах. Листвническое на Байкале, 7—10, 1977.
9. Симонян А. А. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1977.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 2, 1982

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 612.812.6+612.089

КОРКОВО-ГИППОКАМПАЛЬНЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ УСЛОВНО-ОБОРОНИТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИИ

В. А. ТУМАНЯН

Ключевые слова: гиппокамп, оборонительная реакция, стимуляция.

Как известно, любую поведенческую деятельность организма можно рассматривать как динамически развертывающуюся последовательность определенных взаимоотношений структурных образований мозга, направленную на достижение приспособительного результата [1]. Поэтому на современном этапе исследований клеточных механизмов целенаправленного поведения возникает необходимость анализа реакций нейронов исследуемых структур в динамике их взаимоотношений.

В настоящей работе исследовалась модель формирования и совершенствования оборонительной реакции у кроликов и анализировались взаимоотношения нейронов слуховой коры и гиппокампа.

Материал и методика. Исследование проводилось на 27 бодрствующих ненаркотизированных кроликах породы серая шиншилла в условиях хронического опыта в Ростовском НИИ нейрокибернетики.

Для суждения о характере корково-гиппокампального взаимодействия анализировались показатели ответных реакций гиппокампа на стимуляцию слуховой коры и слуховой коры на стимуляцию гиппокампа в процессе становления и упрочения оборонительного навыка. К анализируемым показателям относились латентные периоды нейронных реакций и вызванного потенциала (ВП), количество реагирующих клеток, проявляемость ответа клетки (в %) и продолжительность положительного компонента ВП.

Электрическое раздражение наносилось через стимулирующие биполярные концентрические электроды. Длительность стимула 0,1 сек, частота—один раз в 10 сек и амплитуда от 2 до 12 вольт.

Внеклеточно регистрируемая импульсная активность, ее особенности и нейрональные перестройки гиппокампа и слуховой коры исследовались у животного до формирования оборонительной реакции и на отдельных ее этапах (по степени проявления двигательной реакции): на начальном, на этапе упрочения оборонительной реакции и при стабилизации или автоматизации вырабатываемой реакции.

Полученные характеристики 206 нейронов слуховой коры и гиппокампа обрабатывались статистически. Достоверность различий оценивалась по критерию Стьюдента [2].

Результаты и обсуждение. В исходном состоянии, т. е. до выработки условнооборонительной реакции, стимуляция гиппокампа вызывала импульсные ответы нейронов и ВП в коре с большим латентным периодом, чем таковые в гиппокампе при стимуляции коры. Наряду с этим количество реагирующих клеток и продолжительность положительной волны ВП было меньше, а процент проявляемости ответа клетки больше.

В начале формирования функциональной системы оборонительного поведения происшедшие в этих показателях изменения отразили перестройку нейронной организации исследуемых областей головного мозга. Так, величины латентных периодов импульсных ответов нейронов коры на стимуляцию гиппокампа и нейронов гиппокампа на стимуляцию коры начинали сближаться, латентные периоды ВП, а также процент реагирующих клеток в обоих случаях уменьшался, а процент проявляемости ответа клетки увеличивался, однако продолжительность положительной волны ВП сокращалась.

В этой динамике показателей взаимодействия гиппокампа и коры можно усмотреть отражение изменившегося взаимоотношения этих нервных образований. Оно состоит в том, что в начале формирования системы оборонительного поведения, по сравнению с исходным состоянием, возрастают связи и сближаются во времени импульсные реакции нейронов и ВП гиппокампа и коры и увеличивается доля нейронов, вовлекаемых в совместную деятельность т. е. устанавливаются более тесные взаимоотношения.

В последующем, при совершенствовании вырабатываемой реакции, выявились дальнейшие изменения показателей нейронной организации исследуемых отделов мозга. Так, латентные периоды ответов коры на стимуляцию гиппокампа и гиппокампа на стимуляцию коры в период упрочения оборонительной реакции стали одинаковыми, но к стадии стабилизации навыка латентные периоды ответов нейронов гиппокампа на стимуляцию коры стали короче, а корковых клеток на стимуляцию гиппокампа—возросли. Аналогичная динамика проявилась и в латентном периоде вызванного потенциала. На стадии упрочения навыка количество реагирующих корковых клеток на раздражение гиппокампа и

проявляемость их ответов были максимальными, а при стимуляции коры эти показатели достигали максимума на стадии стабилизации навыка. Продолжительность положительной волны ВП в коре максимально укорачивалась при стимуляции гиппокампа на стадии упрочения навыка, а при стимуляции коры этот эффект наблюдался в гиппокампе на стадии стабилизации.

Исходя из наблюдаемой динамики отношений реакций коры на стимуляцию гиппокампа и реакций гиппокампа на стимуляцию коры, можно заключить, что по мере совершенствования системы оборонительного поведения происходит смена сравнительной роли гиппокампа и слуховой коры в этом процессе.

На первых этапах формирования оборонительной реакции проявляется и нарастает до стадии упрочения реакции ведущая роль гиппокампа, влияние которого на кору по показателям нейронных реакций и вызванного потенциала достигает максимума. При достижении стадии стабилизации навыка их взаимоотношения резко меняются. Показатели влияния гиппокампа на кору, до того нарастающие, теперь идут на убыль и, наоборот, возрастают показатели влияния коры на гиппокамп.

Физиологическое значение перемены этих взаимовлияний исследуемых областей мозга заключается, по-видимому, в том что на ранних стадиях обучения, когда вероятность подкрепления звукового сигнала для животного остается проблематичной и временные связи еще формируются, гиппокамп активизирует слуховую кору, помогая формированию временных связей и перестраивая их в направлении наибольшего приближения к достижению приспособительного результата. В последующем, когда навык стабилизируется, начинает преобладать влияние слуховой коры на гиппокамп, в результате чего, по-видимому, информация о сложившейся системе временных связей поступает в гиппокамп.

Такие сложные и динамические взаимоотношения, складывающиеся между слуховой корой и гиппокампом в процессе обучения, можно рассматривать как одно из условий формирования долговременной памяти и возможную форму участия в ней гиппокампа.

Институт зоологии АН Армянской ССР,
лаборатория физиологии поведения животных

Поступило 14.X 1981 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Анохин П. К. Успехи физиологических наук, 1, 1, 19—54, 1970.
2. Лакин Г. Ф. Биометрия, 343, М., 1973.

УДК 612.015.34

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ ЛИПИДНОЙ ПЕРОКСИДАЦИИ ПЕЧЕНИ КРЫС ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ КАМПОЗАНА В ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

М. А. АВАНЕСОВА, А. Х. АВАКЯН

Ключевые слова: кампозан, липиды, перекисное окисление.

В настоящее время повреждение мембран клеток и клеточных органелл рассматривается как один из универсальных патологических процессов. Усиление липидной пероксидации является чувствительным индикатором процессов повреждения клеток и рассматривается как важнейшая неспецифическая реакция организма на развитие патологических процессов.

При изучении токсического действия чужеродных соединений на организм животных наибольший интерес представляет исследование липидной пероксидации печени, в связи с тем, что основным местом их метаболизма является печень. Разрушение химических соединений осуществляется с помощью гидроксилирующей системы микросом, которая играет ведущую роль в ферментативном перекисном окислении липидов печени [2].

В настоящем сообщении представлены результаты изучения процессов перекисного окисления липидов печени крыс при длительном воздействии кампозана (2-хлорэтилфосфоновая кислота) в токсикологическом эксперименте.

Материал и методика. Объектом исследования служили белые беспородные крысы обоих полов массой 180—220 г, содержащиеся на стандартном рационе в обычных условиях вивария. Животным опытной группы вводили перорально кампозан в дозах 33,9, 3,39 и 0,339 мг/кг в течение 10 месяцев.

Экстракцию липидов из печени проводили по методу Блая и Дайера [4]. Хемилюминесценцию (ХЛ) липидов регистрировали на установке с ФЭУ-85 в качестве детектора света. Содержание одного из конечных продуктов перекисного окисления—малонового диальдегида (МДА) определяли по реакции с тиобарбитуровой кислотой [6]. Об уровне липидных перекисей судили по окислительному индексу A_{233}/A_{215} ультрафиолетового спектра липидов в этаноле [5]. Спектры регистрировали на спектрофотометре «Вескнал» модели 26.

Результаты и обсуждение. При длительном воздействии кампозана в дозах 33,9 и 3,39 мг/кг происходит снижение интенсивности спонтанной ХЛ липидов печени крыс в первые месяцы эксперимента, с последующим возрастанием до конца исследуемого периода. Хотя степень изменения интенсивности ХЛ липидов печени в зависимости от дозы препарата разная, характер кинетических кривых одинаков. В дозе

0,339 мг/кг в течение исследуемого периода воздействия кампозан не вызывал изменений в интенсивности ХЛ липидов печени.

Скорость пероксидации липидов печени, определяемая по накоплению МДА, при длительном воздействии кампозана в дозах 33,9 и 3,39 мг/кг также увеличивается к 10-му месяцу эксперимента, причем в дозах 0,339 мг/кг он не вызывает изменений в этом показателе.

Большое значение имеет изучение уровня перекисей, которые, разлагаясь при взаимодействии с компонентами клетки, инициируют новые цепные процессы. Гидроперекиси липидов обнаруживаются по поглощению в ультрафиолетовой области при 233 нм. На рис. (а) представлен ультрафиолетовый спектр фосфолипидов печени крыс в норме и под воздействием кампозана в дозе 3,39 мг/кг в течение 6 месяцев. Увеличение интенсивности полосы поглощения при 233 нм указывает на повышение уровня гидроперекисей.

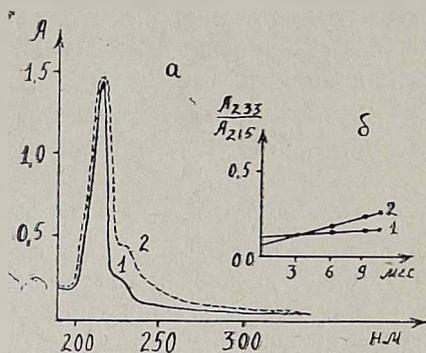


Рис. а) Ультрафиолетовый спектр растворенных в этаноле фосфолипидов печени крыс. 1—контрольных; 2—подвергнутых воздействию кампозана в дозе 3,39 мг/кг в течение 6 месяцев. б) Кривая временной зависимости индекса окисления фосфолипидов печени крыс. 1—контрольных; 2—под воздействием кампозана в дозе 3,39 мг/кг.

Как видно из рис. (б), кампозан в дозе 3,39 мг/кг вызывает изменение окислительного индекса A_{233}/A_{215} , обнаруженная при этом временная зависимость носит линейный характер. В дозе 0,339 мг/кг препарат не вызывает изменений в этом показателе по сравнению с контролем. Эти результаты в основном согласуются с данными, полученными при помощи хемилюминесцентного анализа.

Одной из ферментативных систем, регулирующих перекисное окисление, является сопряженная с цепью переноса электронов система иницирования перекисного окисления в микросомах [2].

Нами [1] ранее было показано, что кампозан в дозах 680 и 340 мг/кг оказывает весьма сложное токсическое действие, характеризующееся уменьшением микросомального цитохрома P-450 и флавопротеида и увеличением уровня липидной пероксидации. Усиление липидной пероксидации печени может иметь далеко идущие последствия, поскольку поступившие в организм ксенобиотики, а также токсические продукты тканевого распада уже не могут подвергаться детоксикации с той же эффективностью. Накопление липоперекисей в мембранных образованиях клетки приводит к нарушению их структуры и может самым серьезным образом сказаться на функциональной активности клеточных органелл [3].

Таким образом, если кампозан в дозах 33,9 и 3,39 мг/кг вызывает изменение процессов перекисного окисления липидов, что, по-видимому,

приводит к нарушению физико-химической структуры мембран, то в дозе 0,339 мг/кг он не оказывает токсического действия на фосфолипидный обмен, мембранные структуры клетки и детоксицирующую функцию печени.

Армянский филиал Всесоюзного НИИ гигиены и токсикологии
пестицидов, полимерных и пластических масс

Поступило 15.V 1981 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакян А. Х. Биолог. ж. Армении, 33, 1234—1236, 1980.
2. Арчаков А. И. В кн.: Микросомальное окисление. М., 1975.
3. Данилов В. С., Ситковский М. В., Каган В. Е., Козлов Ю. Л. Изв. АН СССР, сер: биол., 4, 574—579, 1972.
4. Blight F. G., Dyer W. J. Canad. J. Biochem. Physiol., 37, 911—915, 1959.
5. Klein R. A. Biol. and Biophys. Acta, 21, 486—489, 1970.
6. Tappel A. L., Zalkin H. Arch. Biochem. and Biophys., 80, 333—336, 1959.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 2, 1982

УДК 36.613.362

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

ТОКСИЧНОСТЬ И СТЕПЕНЬ РАЗРУШЕНИЯ РОСТРЕГУЛИРУЮЩЕГО ПРЕПАРАТА ДИГИДРЕЛА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОСТОЯНИЯ МИКРОСОМАЛЬНЫХ МОНООКСИГЕНАЗ

О. З. НАГАШЯН, Г. Ц. АСЛАНЯН

Ключевые слова: дигидрел, токсичность, индукция, ингибция, монооксигеназы.

Дигидрел—новый регулятор роста растений, синтезированный на основе 2-хлорэтилфосфоновой кислоты.

В экспериментах на животных ранее установлено, что дигидрел вызывает индукцию микросомальных монооксигеназ (N-деметилазы амидо-пирина, p-гидроксилазы анилина, НАДФН₂-цитохром-с-редуктазы, цитохрома P-450) и сам становится объектом их воздействия [1—3].

Целью настоящего исследования явилось определение степени токсичности (in vivo) и разрушения дигидрела (in vitro) при индукции или ингибировании указанной ферментной системы.

Материал и методика. Токсичность дигидрела при однократном введении исследовали на 142 белых крысах-самцах, массой 200—220 г. Индуктор монооксигеназ фенобарбитал вводили в желудок трехкратно в дозе 70 мг/кг в течение трех дней, а хлористый кобальт (ингибитор) двукратно в дозе 30 мг/кг, подкожно, с интервалом 12 ч. Дигидрел вводили в желудок крыс через 24 ч после заключительного введения индуктора или ингибитора в дозах 1000—7000 мг/кг, позволяющих определять среднесмертельные дозы (ЛД₅₀) как при изолированном введении препарата, так и при комби-

нированием—с фенобарбиталом и хлористым кобальтом. О действии фенобарбитала судили по индексу терапевтической эффективности (ИТЭ), представляющему отношение ЛД₅₀ яда при введении индуктора к его ЛД₅₀ без индуктора. Эффект предварительного введения хлористого кобальта оценивали по степени повышения токсичности препарата (СПТ).

В опытах *in vitro* после индукции и ингибирования микросомальных монооксигеназ в постмитохондриальную фракцию гомогената печени (6 мл) вводили 100 мг дигидрела, и через 1 час инкубации (при 37°) определяли количество препарата спектрофотометрическим методом (химическая часть анализа проведена в лаборатории аналитической химии Арм. филиала ВНИИГИНТОКС-а). Количество препарата определяли также в постмитохондриальной фракции печени контрольных крыс.

Результаты и обсуждение. Согласно полученным данным (табл.), при предварительном введении индуктора монооксигеназ фенобарбитала токсичность дигидрела снижается в 1,4 раза (ЛД₅₀ препарата увеличивается). Наоборот, предварительное ингибирование указанных ферментов приводит к увеличению токсичности препарата в 1,3 раза (ЛД₅₀ уменьшается).

Т а б л и ц а

ЛД₅₀ и степень разрушения дигидрела на фоне предварительного индуцирования или ингибирования микросомальных монооксигеназ

Условия опыта	ЛД ₅₀ для крыс, мг/кг	Содержание дигидрела в биоматериале, мг
Контроль	3695±486	30
Введение индуктора	5094±447 (ИТЭ=1,4)	15
Введение ингибитора	2840±440 (СПТ=1,3)	66

В опытах *in vitro* показано, что при индукции микросомальных монооксигеназ количество дигидрела в пробе значительно уменьшается (остаток в среднем составляет 15% от исходного). Вместе с тем, при ингибции этой ферментной системы отмечается менее значительное уменьшение содержания дигидрела: в пробе остается 60% от исходного количества препарата (в контроле—30%).

Приведенные результаты показывают, что превращение дигидрела в постмитохондриальной фракции в опытах *in vitro*, по всей вероятности, происходит аналогично его токсикокинетике в целостном организме, т. е. наблюдается параллелизм между обнаруженными количествами препарата и его среднесмертельными дозами в опытах с предварительным введением индуктора или ингибитора монооксигеназ. По-видимому, фенобарбитал может оказать положительный профилактический и лечебный эффект при острой интоксикации дигидрелом.

Таким образом, можно предположить, что изменение токсичности дигидрела обусловлено усилением или замедлением его метаболизма в эндоплазматическом ретикулуме клеток печени. Полученные данные дополняют ранее сделанное предположение о важной роли монооксигеназ в детоксикации регуляторов роста растений—производных 2-хлорэтилфосфоновой кислоты.

1. Нагашян О. З. Ж. экспер. и клин. мед., 20, 3, 274—276, 1980.
2. Нагашян О. З. В кн.: Актуальные вопросы гигиены и профессиональной патологии в условиях научно-технического прогресса. Ташкент, 133—134, 1980.
3. Нагашян О. З., Кузьминская У. А., Якушко В. Е. Биолог. ж. Армении, 33, 6, 670, 1980.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 2, 1982

УДК 595.782

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

НОВЫЕ ДЛЯ ФАУНЫ АРМЕНИИ ВИДЫ БАБОЧЕК

Г. А. АРУТЮНЯН

Ключевые слова: микрочешуекрылые, фауна.

Фауна микрочешуекрылых, вредящих деревьям и кустарникам в Армении, изучена недостаточно.

За время обследования (1964—1980 гг.) вредной энтомофауны деревьев и кустарников, нами выявлено 220 видов мелких бабочек, из которых 150 видов не были отмечены ранее в составе энтомофауны Армении. Материал по ряду видов уже опубликован [1—6], данные по некоторым другим приводятся ниже.

Бабочки определены Ю. А. Костюком (Киев, Институт зоологии АН УССР), В. И. Пискуновым (Витебск, Педагогический институт, БССР), З. М. Козакевичем (Тернополь, Институт Укрсельхозпроект).

Gypsonoma dealbana Fröl. (сем. Tortricidae). По литературным данным [9], гусеницы питаются сережками и распускающимися почками березы, ольхи, лещины и дуба. По нашим же данным, в Араратской котловине гусеницы питаются листьями ив и незначительно вредят. Гусеницы были собраны в Веди 28.IV.1975 г., окукление отмечено 15.V, вылет бабочек 1—3.VI. По всей вероятности, в год дает три поколения.

Argyresthia ehippiella F. (сем. Argyresthiida). Гусеницы питаются почками, бутонами, молодыми листьями и побегами разных видов боярышников. В Кироваканском ботаническом саду гусеницы собраны 12.IV.1966 г., окукление на листьях в рыхлом коконе имело место в середине мая, вылет бабочек—в начале июня.

Agonopterix ocellana F. (сем. Oecophoridae). В Анкаване (Разданский р-он) питающиеся листьями гусеницы этого вида найдены нами 8.VII.1970 г. на разных видах ив. Окукление отмечалось 17.VII. 1970 г. в свернутых листьях, вылет бабочек—30.VII. В год дает одно поколение.

Сем. *Gelchilidae*.

Nothris salicicolella V. Kuzn. Вид описан Кузнецовым [8] из Туркмении. Гусеницы появляются в конце мая и развиваются все ле-

то внутри веретенovidных галлов на молодых побегах плакучей ивы. В Ереване галлы с гусеницами этого вида были собраны 23.VI.1978 г., окукливание отмечалось 28.VII, вылет бабочек—в начале августа (2.VIII). Зимуют гусеницы в галлах. Очевидно, в год дает два поколения.

На Кавказе найден впервые.

Gelechia basipunctella H.—S. Гусеницы питаются молодыми побегами и почками плакучей ивы, протачивая в них ходы. Ереван, Ботанический сад, 10.V.1970 г., окукливание под корой деревьев отмечено 19.V.1970 г., вылет бабочек 8.VI. В коллекциях Института зоологии АН Арм. ССР имеются экземпляры, выведенные из гусениц, собранных Е. К. Эртевцяна в Бюракане (Аштаракский район) с ивы.

Teleiodes decorella Hw. Гусеницы были обнаружены нами в Хосровском заповеднике (Арагатский р-он, Асни, Ураноц) на туполистной фисташке (*Pistacia tuitica*), между сплетенными шелковой нитью листьями, во второй половине мая (20.V.1975). Окукливание отмечалось в поврежденных листьях в рыхлом шелковом коконе в конце мая (20.V.), вылет бабочек—18.VI.

Гусеницы этого вида встречаются в массе и каждый год лишают деревья листьев, в результате чего начинается вторичное листообразование, деревья ослабевают и подвергаются нападению стволовых вредителей. В конце сентября гусеницы проникают в трещины коры деревьев, где вяют крепкие шелковые коконы, в которых и зимуют. В год дает 2—3 поколения. В коллекциях Института зоологии АН Арм. ССР имеются экземпляры, выведенные из гусениц, собранных Е. К. Эртевцяна в Амберде (Аштаракский р-н) с дуба.

Ephysteris subdiminutella (Stt.). Гусеницы обнаружены нами в Хосровском заповеднике (Арагатский р-он, Асни, Ураноц). Живут внутри плодов парнолистника лебедового (*Zygophyllum atriplicoides*) и питаются его семенами. Гусеницы взяты 25.V.1975 г., окукливание отмечено в конце июня (28.VI) в плодах же. Вылет бабочек—в начале мая следующего (1976) года.

Carposina berberidella H.—S. (сем. Carposinidae). В Ереванском ботаническом саду гусеницы этого вида нами отмечены в августе и сентябре в дозревающих и зрелых плодах различных видов барбариса.

В лабораторных условиях гусеницы вышли из поврежденных плодов 25.IX.1978 г. и ушли в землю. Окукливание отмечено 16.II.1979 г., вылет бабочек—11.III. В год дает одно поколение.

Agdistis tamaricis Zell. (сем. Pterophoridae). Гусеницы этого вида в значительном количестве обнаружены в Арагатской котловине (г. Арагат), на гребенщике (*Tamarix ramosissima*). Гусеницы собраны 18.VIII.1978 г., окукливание—31.VIII, вылет бабочек—7—12. IX. Дает несколько поколений.

Сем. Phycitidae

Psorosa maraschella Car. В Ереване гусеницы встречались во второй декаде апреля (14.IV.1970 г.), на курчавке (*Atraphaxis spinosa*), где питались листьями. В конце апреля (28.IV) гусеницы перестают питаться, уходят в почву и там готовят коконы. Окукливание отмеча-

лось в первой декаде мая (5.V.1970 г.). Массовый вылет бабочек в первой декаде июня.

В СССР найден впервые.

Bazaria turensis Rag. В Араратской котловине (Октемберянский р-он, окр. с. Ерасхаун) гусеницы этого вида сильно повреждают селитрянку (*Nitraria schoberi*), питаются ее листьями. Гусеницы взяты 27.VII.1978 г., окукливание отмечалось 29.VII. Вылет бабочек—13—15.VIII. В год дает одно поколение.

Thospia permixtella Rag. Гусеницы собраны 6.VI.1974 г. в окрестностях с. Ерасхаун Октемберянского района, где они питались листьями и мякотью плодов селитрянки (*Nitraria schoberi*). Окукливание отмечено 19.VI, вылет бабочек—1.VII.

Elegia atrifasciella Rag. Вид отмечен в Хосровском заповеднике. Гусеницы питаются листьями дуба, скрепляя вместе несколько листьев и скелетируя их так, что получается настоящая сетка. Гусеницы были взяты 13.VI.1974 г., окукливание в листьях в плотном коконе отмечено 20.VI, вылет бабочек—9.VII.

Acrobasis turati Schawerda. Гусеницы были обнаружены нами в Хосровском заповеднике (Араратский р-он, Асни, Ураноц) на каркасе (*Celtis glabrata*) между сплетенными шелковой нитью листьями во второй половине мая (20.V.1975 г.). Окукливание отмечалось в поврежденных листьях в рыхлом коконе 20—23.VI.1975 г., вылет бабочек 10.VII—3. IX.

В СССР найден впервые.

Acrobasis centunculella minuta Rag. В Хосровском заповеднике гусеницы обнаружены на каркасе (*Celtis glabrata*). Питаются листьями. Гусеницы, собранные 20.V.1975 г., в лабораторных условиях окуклились 15.VI, вылет бабочек—8.VII. В год дает одно поколение.

Rhodophaea marmorea Haw. По литературным данным [7], гусеницы питаются листьями боярышника и ивы. Нами отмечены в Кироваканском ботаническом саду на кизильнике (*Cotoneaster* sp.), где они питались листьями, живут в шелковых трубочках, в сплетенных листьях. Гусеницы взяты 26.IV.1966 г. Окукливание отмечено 27.V, вылет бабочек 25.VI.

Cryptoblabes bistriga Haw. По литературным данным [7], гусеницы питаются листьями березы, ольхи, дуба и лещины, сплетая их вместе. Нами отмечены в Ехегнадзорском районе в окрестностях с. Малишка и в Хосровском заповеднике (Араратский р-он) на жостере (*Rhamnus pallasii*). Гусеницы собраны 20.V.1975 г., окукливание 9.VI, вылет бабочек 3—5.VII.

Таким образом, в результате сборов, проведенных в декоративных насаждениях и лесах Армении, приводится 17 видов бабочек, впервые отмечаемых для фауны Армении; из них один вид для Кавказа, два—для Советского Союза.

Институт ботаники АН Армянской ССР

Поступило 18.XI 1981 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арутюнян Г. А. В кн.: Защита горных лесов от вредителей и болезней. Ереван, 1965.
2. Арутюнян Г. А. Бюлог. ж. Армении, 19, 1, 1966.
3. Арутюнян Г. А. Тез. докл. научн. сессии Бот. садов Закавказья, Ереван, 1969.

4. Арутюнян Г. А. Биолог. ж. Армении, 25, 2, 1972.
5. Арутюнян Г. А. Бюллетень Бот. сада АН Арм. ССР, 23, 1973.
6. Арутюнян Г. А. Биолог. ж. Армении, 31, 9, 1978.
7. Вредители леса, справочник, 1, 1955.
8. Кузнецов В. И. Труды ЗИН АН СССР, 27, 1960.
9. Определитель насекомых европейской части СССР, IV, 1, 1978.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 2, 1982

РЕФЕРАТЫ

УДК 581.1/14:634.8(479.25)

РАСПУСКАЕМОСТЬ ПОЧЕК ВИНОГРАДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЯ НА ПОБЕГАХ РАЗЛИЧНОГО ТИПА

Э. А. АРУТЮНЯН

Исследования проведены в лаборатории прикладной ботаники университета г. Дижона (Франция) под руководством профессора Р. Бессиса, изучались процент распускаемости почек виноградного растения сорта Пино черный по всей длине побегов различных типов и влияние силы роста побегов на эту величину.

Исследования проводились на винограднике, который 11 июня 1979 г. подвергся градобитию. Сразу же после града часть кустов была обрезана на два глазка, часть—глубоко, с оставлением плодовой подушечки и учетом развития углового глазка. Кроме того, была оставлена часть растений и без обрезки. Во второй половине декабря 1979 года были собраны по сто побегов для каждого варианта, которые разделялись на одноглазковые черенки и поочередно высаживались на проращивание в теплицу: I—контрольные, не подвергавшиеся градобитию, II—пасынкковые побеги, развившиеся на основных побегах после градобития, III—жировые побеги, развившиеся на штамбах после глубокой обрезки кустов, IV—побеги, развившиеся на кустах после глубокой обрезки, V—побеги, выросшие на кустах после обрезки на два глазка, VI—основные побеги, пострадавшие от града и оставленные на кустах без обрезки.

После 6-недельного проращивания проводили учет раскрывшихся почек, показавший, что наиболее оптимальными по этому показателю являются III и IV варианты (83,94 и 79,81% соответственно), тогда как в V и VI вариантах процент раскрывшихся почек составлял лишь 62,25 и 60,14 соответственно.

Изучение этого показателя на других группах побегов с диаметрами меньше 8,5 и больше 8,5 мм показало, что во всех вариантах процент распускания почек наиболее высок на сравнительно сильных побегах, за исключением V варианта. Особенно четко эта разница проявилась на контрольных (71,4 и 80,7%) и подвергшихся градобитию побегах (55,5 и 66,2% соответственно).

7 с., табл. 4, библиогр. 7 назв.

НИИ виноградарства, виноделия и плодоводства
МСХ Армянской ССР

Поступило 15.V 1981 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ