

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
ՀԱՆԴԵՍ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
АРМЕНИИ

Издается с 1946 года
Айхастани кенсабанзакан андеи
выходит 12 раз в год
ни армянском и русском языках

Խմբագրական կոլեգիա՝ Զ. Մ. Ավագյան, Վ. Ե. Ազիմյան, Է. Գ. Աֆրիկյան (գլխավոր խմբագիր), Հ. Գ. Բակրաֆայան, Ա. Ե. Կալանյան (զյխ. խմբագրի տեղակալ), Ք. Ի. Հակոբյան, Ե. Ս. Հարությունյան (պատ. բարոցագիր), Վ. Հ. Ղազարյան, Ս. Հ. Մոփրայան

Խմբագրական խոցհուրդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսի, Վ. Ե. Ազարյան, Հ. Ս. Ավետյան, Է. Գ. Աֆրիկյան (խորհրդի նախագահ), Դ. Ն. Բարսյան, Ա. Է. Բարսաղյան, Պ. Ա. Խուրշուդյան, Ս. Կ. Կարապետյան, Մ. Գ. Հովհաննիսյան, Լ. Լ. Հովսեփյան, Է. Ս. Կամբարյան, Ա. Ա. Մարտիան, Մ. Խ. Չալսիսյան, Ս. Հ. Պողոսյան, Ս. Ե. Տեր-Միսնայան

Редакционная коллегия: Ц. М. Авакян, В. Е. Аветисян, Ж. Н. Акрамовский, Э. К. Арутюнян (ответ. секретарь), Э. К. Африкян, (главный редактор), С. Է. Баклаваджян, А. Ш. Галстян (зам. главного редактора), В. О. Казарян, С. О. Мовсисян

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

УДК 611.814.84

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СВЕТОВЫХ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ СТРУКТУР СРЕДНЕГО И МЕЖУТОЧНОГО МОЗГА КУР

С. К. КАРАПЕТЯН, В. А. МАЛОЯН, Н. М. МАЛОЯН

Исследованы вызванные потенциалы в ответ на одиночные и низкочастотные световые раздражения (световые вспышки) в оптических долях среднего мозга и круглом ядре таламуса. Выявлены различия в параметрах вызванных потенциалов при неизменности их конфигурации.

Ключевые слова: куры, оптические доли среднего мозга, круглое ядро таламуса, вызванные потенциалы.

Исследование биоэлектрических феноменов головного мозга животных, находящихся на разных ступенях эволюционной лестницы, представляет большой научный интерес не только в сравнительно-физиологическом аспекте, но и с точки зрения выяснения истинных механизмов взаимоотношений глубинных структур мозга. В связи с этим особо важное значение, на наш взгляд, имеет изучение различных биоэлектрических реакций мозга в ответ на афферентную стимуляцию одной из анализаторных систем.

Если указанные вопросы более или менее выяснены в отношении высших позвоночных животных, то низшие, и в особенности птицы (куры), в этом аспекте изучены крайне недостаточно. Результаты работ ряда авторов [1, 3, 5] указывают на большое сходство некоторых электрических феноменов, в частности вызванных потенциалов, зарегистрированных в оптических долях среднего мозга, у разных представителей позвоночных—рыб, амфибий, рептилий и птиц (голуби). Это сходство отмечалось не только в параметрах потенциалов, но и в реакции усвоения ритма при низкочастотном световом раздражении [7].

Несмотря на достаточное количество данных как об анатомо-морфологическом строении и функциональной организации зрительной системы, так и физиологических особенностях ее проекционных путей у низших позвоночных и птиц-голубей [2, 4, 6, 8, 10—13, 15—19], домашние птицы и, в частности, куры остаются пока наименее изученными объектами.

Цель нашей работы состояла в изучении особенностей электрофизиологических реакций основных структур зрительного анализатора кур—оптических долей среднего мозга и круглого ядра таламуса, а также в сравнительном анализе их амплитудно-временных параметров.

Материал и методика. Работа выполнена в лаборатории физиологии с.-х. животных Института физиологии им. Л. А. Орбели АН АрмССР, на курах в условиях острого эксперимента. Вызванные потенциалы отводились монополярно стальными изо-

лированными до кончика электродами диаметром 0,5 мм, введенными с помощью стереотаксической техники по координатам атласа мозга кур [20]. Регистрация потенциалов осуществлялась кадровыми съемками с экрана 2-лучевого запоминающего осциллографа С8-11. Источником светового раздражения служил фотостимулятор фирмы «Альвар», запускавший с помощью безынерционной импульсной лампы световые вспышки интенсивностью 0,3 дж и длительностью 0,2 мс.

Результаты и обсуждение. Опыты показали, что в ответ на предъявление одиночной световой вспышки в исследуемых структурах мозга кур появляются вызванные потенциалы сложной конфигурации в виде двойного отрицательно-положительного и положительно-отрицательного колебания (рис. 1, 1). Потенциалы данной конфигурации обнаружены во всех экспериментах, и это подтверждено методом последовательного наложения 5-ти суперпозированных пробегов луча осциллографа (рис. 1, 2-А и Б). Хотя зарегистрированные потенциалы как в оптических долях среднего мозга (рис. 1, А), так и в круглом ядре таламуса (рис. 1, Б) по форме были одинаковы, однако по амплитудно-

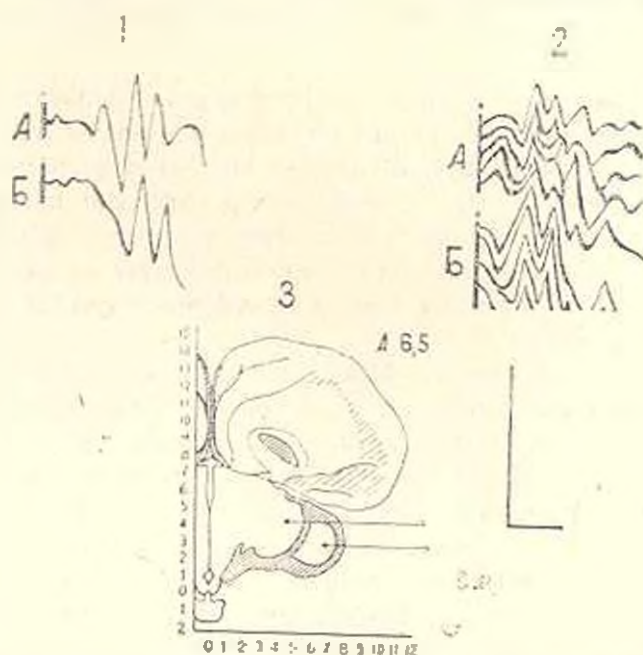


Рис. 1. Вызванные потенциалы оптических долей среднего мозга (А) и круглого ядра таламуса (Б) на предъявление одиночной вспышки света 1—вызванные потенциалы; 2—суперпозиция 5-ти пробегов луча осциллографа; 3—срез мозга, взятый из стереотаксического атласа мозга кур. Стрелками указаны исследованные структуры мозга. Калибровка: 100 мкВ, 10 мс.

временным параметрам они отличались друг от друга. На этом же рисунке приведен срез из стереотаксического атласа мозга кур, на котором обозначены исследованные структуры мозга (рис. 1, 3).

Подтверждением стабильности конфигурации вызванных потенциалов может служить их дальнейшее выявление при переходе от одиночного светового раздражения к низкочастотному (рис. 2, 1—5). Из представленных электрограмм видно, что в процессе градуального повыше-

ния частоты раздражения (от 1 до 5 Гц) форма потенциалов сохраняется при определенном изменении соотношения их амплитудно-временных параметров. Полученные результаты согласуются с имеющимися в литературе данными [16] об устойчивости формы потенциалов оптических долей среднего мозга у голубей при повторяющихся стимулах частотой не более 5 Гц.

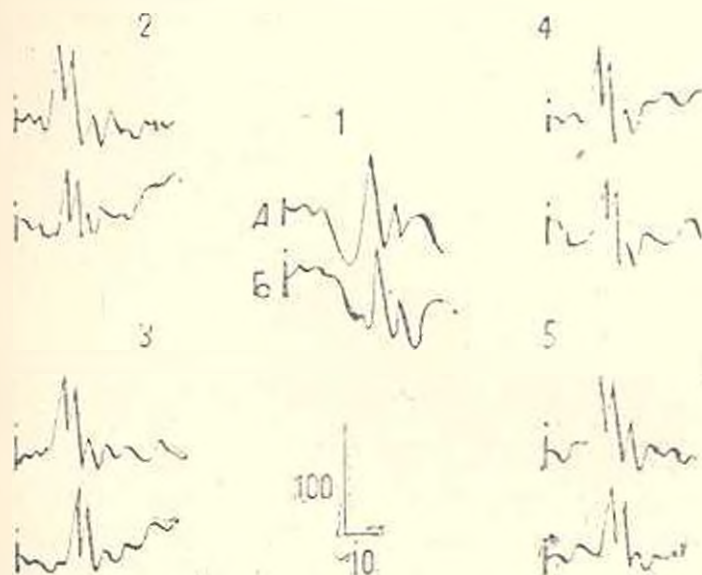


Рис. 2 Вызванные потенциалы тех же структур мозга на низкочастотное световое раздражение. 1, 2, 3, 4 и 5—записи потенциалов в соответствии с предъявляемыми частотами раздражения. Гц. Калибровка: 100 мкВ, 10 мс.

Описанная форма вызванных потенциалов оптических долей среднего мозга кур в ответ на предъявление одиночной вспышки света наблюдалась нами также и в предыдущих исследованиях [9]. Что касается генеза дополнительной волны вызванных потенциалов, то регистрация двойного отрицательно-положительного и положительно-отрицательного колебания, по-видимому, свидетельствует о добавочном возбуждении нейронов дополнительным залпом импульсов, который, возможно, проводится по неспецифическим структурам мозга [14].

Необходимо также отметить, что после второй отрицательной волны появлялись вторичные ответы, амплитуда которых значительно уступала амплитуде вызванных потенциалов. В некоторых экспериментах мы наблюдали появление небольшого колебания положительной фазы, предшествовавшего основным компонентам потенциалов. Однако поскольку их появление носило нерегулярный характер, при анализе они не учитывались.

Как уже было сказано, помимо изучения конфигурации вызванных потенциалов нами проводился также сравнительный анализ их амплитудно-временных параметров, результаты которого приведены в таблице.

Данные таблицы показывают, что параметры вызванных потенциалов исследованных структур мозга заметно отличаются друг от дру-

Таблица

Сравнительная характеристика параметров вызванных потенциалов

Параметры	Оптические доли среднего мозга		Круглое ядро таламуса		$M_1 - M_2$	t	P
	$M_1 \pm m_1$	σ	$M_2 \pm m_2$	σ			
Скрытый период 1-й волны	7.7 ± 0.43	± 1.87	13.0 ± 0.61	± 2.68	5.3	23.04	< 0.001
Скрытый период 2-й волны	17.5 ± 0.92	± 4.02	23.2 ± 0.92	± 4.02	6.2	4.3	< 0.001
Амплитуда 1-й волны	159.2 ± 4.9	± 21.4	85.0 ± 3.07	± 13.40	74.2	13.01	< 0.001
Амплитуда 2-й волны	86.0 ± 1.53	± 6.70	50.0 ± 2.76	± 12.06	36.0	10.2	< 0.001
Длительность 1-й волны	5.4 ± 0.49	± 2.14	4.9 ± 0.36	± 1.60	0.5	0.8	< 0.5
Длительность 2-й волны	5.9 ± 0.49	± 2.14	4.0 ± 0.36	± 1.60	1.9	11.1	< 0.001

M —среднеарифметическое; m —ошибка среднеарифметического; σ —среднеквадратическое отклонение; t —критерий достоверности; $M_1 - M_2$ —разность двух среднеарифметических величин; P —достоверность разницы.

га. Так, скрытые периоды обоих компонентов потенциалов оптических долей среднего мозга и круглого ядра таламуса в среднем составляли соответственно 7,7—17,5 и 13,0—23,2 мс; амплитуда обоих компонентов потенциалов оптических долей среднего мозга статистически превосходила величину потенциалов круглого ядра: 159,2—86,0 и 85,0—5,0 мкВ.

Выявленное различие в амплитудно-временных параметрах вызванных потенциалов исследованных структур мозга кур мы склонны объяснить, с одной стороны, существованием морфофункциональных особенностей между ними, с другой—вовлечением в этот процесс большего количества реагирующих нейронов оптических долей среднего мозга в результате деполаризации дополнительной популяции нейронов.

На основании изложенных экспериментальных данных можно предположить, что оптические доли среднего мозга являются тем образователем, которое первым воспринимает световые импульсы, поступающие по зрительным волокнам из ганглиозных клеток сетчатки, а круглое ядро таламуса—вторым пунктом, через который проходит зрительная информация к стриарным отделам мозга.

Что касается длительности волн, то здесь наблюдались незначительные колебания, в особенности второй волны (5,4 и 4,9 мс соответственно, что статистически оказалось недостоверным: $P < 0,05$).

Проведенный сравнительный анализ амплитудно-временных параметров вызванных потенциалов исследованных структур головного мозга кур позволяет считать, что световые импульсы, поступающие на сетчатку в оптические доли среднего мозга, направляются к круглому ядру таламуса. Наше предположение подкрепляется имеющимися в ли-

температуре данными [19], указывающими на участие круглого ядра в проведении зрительной афферентной импульсации.

Таким образом, резюмируя результаты проведенных исследований и сопоставляя их с имеющимися в литературе данными, полученными в экспериментах на голубях и иных позвоночных, можно прийти к следующему заключению: оптические доли среднего мозга, играющие важную роль в переработке поступающей информации, являются источником афферентного снабжения самого крупного ядерного образования межоточного мозга кур — круглого ядра таламуса, признанного коррелирующим центром зрительной системы и специфическим сенсорным релейным ядром, выполняющим функцию переключения восходящей афферентной импульсации на пути к стриарным отделам головного мозга.

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

Получило 3.V 1984 г.

ԱՌՅԱՅՈՒՆ, ՀՐԱՀՐՎԱՆ ՊՈՏԵՆՑԻԱԼՆԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ՎԵՐԼՈՒՄՈՒՄԵՐ ՀԱՎԵՐԻ ՄԻՋԻՆ ԵՎ ՄԵՋԱՆԿՑԱԿ ՌԵՂԵԴԻ ԳՈՅԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՒՄ

Ս. Կ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Վ. Ա. ՄԱԼՈՅԱՆ, Ն. Մ. ՄԱԼՈՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է հավերի մեկական և ցածր հաճախականության լույսային գրգռիչների հրահրված պոտենցիալները, գրառված միջին ուղեղի տեկտալկան բլթակներից և թալամուսի կլոր կորիզից: Նկատվել են հրահրված պոտենցիալների միջին մեծության պարամետրերի զգալի տարբերություններ՝ առանց նրանց կոնֆիգուրացիայի փոփոխության:

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE LIGHT EVOKED POTENTIALS OF THE STRUCTURE OF CHICKEN MESENCEPHALON AND DIENCEPHALON

S. K. KARAPETYAN, V. A. MALOYAN, N. M. MALOYAN

Evoked potentials were investigated, registered on single and low light irritations in the optical lobes (Tectum opticum) of the mesencephalon and nucleus rotundus of thalamus of chickens.

A marked difference is exposed in the mean quantity of the parameters of evoked potentials with the immutability of their configurations.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Багрянский В. И. В сб. Исследования по эволюции нервной деятельности. 232, Л., 1959.
2. Белехова М. Г. Таламо-телэнцефальная система рептилий. 217, Л., 1977.
3. Вессакии Н. П. Журн. эвол. биол. и физiol., 2, 5, 1966.
4. Загоруйко Т. М. В кн. II научн. совещ. по пробл. эволюц. физиологии. Тел. дупл., 72, М., 1959.
5. Загоруйко Т. М. Физиол. журн. СССР, 44, 10, 1958.
6. Карамян А. И. I съезд Арм. физиол. общ-ва, Ереван, 1973.
7. Карамян А. И. Эволюция конечного мозга позвоночных. 256, Л., 1976.

8. Ласков В. Н. Физиол. журн. СССР, 60, 1, 1974.
9. Малоян В. А., Малоян Н. М. III съезд Арм. физиол. общ-ва, Ереван, 1979.
10. Нугта У. Дж. Мат-лы симп. Института мозга АМН СССР, М., 1969.
11. Фролова Н. В. Сб.: Вопросы нейрофизиологии. Тр. Одесск. отделения Укр. физиол. общ-ва, Одесса, 1969.
12. Улаширо Б. Н. Оптико-вегетативные связи межочного мозга. 114. М.—Л., 1965.
13. Bilge M. Quarterly Journal of Experimental Physiology and Cognate Medical Sciences, 56, 4, 1971.
14. Brazier M. Federation Proceeding, 17, 2, 1960.
15. Cobb S. Brain A Journal of Neurology, 86, 2, 1963.
16. Hamdi B. A. and Whitteridge D. Quarterly Journal of Experimental Physiology and Cognate Medical Sciences, 39, 2, 1954.
17. Hughes Ch. P. and Pearlman A. L. Brain Research, 80, 3, 1974.
18. Karten H. J. and Rezin A. M. Brain Research, 2, 4, 1966.
19. Rezin A. M. and Karten H. J. Brain Research, 3, 3, 1967.
20. Van Tienhoven A. and Jhuaz L. P. The Journal of Comparative Neurology, 118, 2, 1962.

«Биолос. и Армения», т. XXXVIII, № 5, 1985

УДК 612.826.4:612.822

РОЛЬ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ТАЛАМИЧЕСКОГО ЯДРА В КОМПЕНСАЦИИ ФУНКЦИИ

В. М. АСЛАНЯН, [Т. Г. УРГАНДЖЯН]

В условиях полухронических экспериментов изучалась динамика восстановления вызванных потенциалов на раздражение контралатерального лучевого нерва у кошек с предварительно коагулированным ретикулярным ядром таламуса. Отмечалось увеличение проекции лучевого нерва в дилемме компенсаторного восстановления функций в более поздние посткоагуляционные сроки в обоих полушариях головного мозга, сначала в 1, а затем во 2 соматосенсорных зонах.

Ключевые слова: мозг головного, таламус, компенсация функций.

Ранее нами были изучены компенсаторно-восстановительные процессы при локальном одностороннем поражении специфического таламического ядра VPL у кошек в хроническом эксперименте, и результате которого имели место неоднородные изменения вызванных потенциалов (ВП) на раздражение контралатерального лучевого нерва в 1 и 2 соматосенсорных зонах (С1 и С2) полушарий головного мозга [2]. Поскольку основной задачей наших исследований являлось изучение взаимодействия специфических и неспецифических ядер таламуса в компенсаторно-восстановительных процессах, в этой серии экспериментов мы изучали динамику восстановления ВП на раздражение контралатерального лучевого нерва у кошек после предварительной односторонней электролитической коагуляции неспецифического ядра таламуса п. Rel.

Как известно, п. Rel—единственное таламическое ядро, которое посылает волокна во все области коры и рассматривается как основной

коллектор для выхода на кору всей неспецифической системы. Шейбл и Шейбл полагают, что 90% исследуемых клеток неспецифического ядра п. Ret посылают проекции к специфическим и неспецифическим ядрам таламуса [7]. Это позволяет модулировать нейронные разряды других таламических ядер. Данные Шейбла и Шейбл находят подтверждение в электрофизиологических исследованиях Шлага и Васзака, обнаруживших тормозящее влияние нейронов п. Ret на другие таламические ядра [8].

Материал и методика. Опыты проводились на кошках в условиях нембутало-хлорозового наркоза (30 и 20 мг/кг соответственно), равномерного обогрева животного и орошения поверхности коры теплым физиологическим раствором. Электролитическое разрушение ретикулярного ядра таламуса производили коагулятором силой тока в 2 мА в течение 20—40 сек по соответствующим координатам с помощью стереотаксического прибора биполярными электродами с межполюсным расстоянием 0,5 мм. Электрокоагуляцию ядра таламуса производили за определенные сроки до электрофизиологического опыта (1, 3, 6, 9 месяцев). После завершения опытов проводили гистологический контроль. ВП на раздражение контралатерального и ипсилатерального лучевых нервов регистрировали в зонах С1 и С2 коры обоих полушарий. Раздражение производили прямоугольными импульсами длительностью 2 мс, амплитуда раздражения 2 В. Для отведения ВП применяли серебряные пуговчатые электроды. Индифферентный электрод прикрепляли к костям лобной пазухи. Регистрацию производили с экрана 2-канального осциллографа С1-18.

Результаты и обсуждение. Сначала изучалась динамика восстановления ВП на раздражение контралатерального лучевого нерва у кошек с предварительно коагулированным неспецифическим ядром таламуса п. Ret в ранние сроки (спустя 2—3 месяца после операции). Оказалось, что на стороне, контралатеральной коагулированному ядру, ВП на раздражение контралатерального лучевого нерва регистрируются в фокусе макимальной активности (ФМА) зоны С1, по всей зоне С1, а также в ФМА зоны С2. Амплитудно-временные параметры ВП в ФМА зоны С1 такие же, как у интактной кошки. Но и отличие от интактной кошки ВП, регистрируемые в радиусе 1—2—3—4 мм от ФМА зоны С1, характеризовались увеличивающейся активностью. Латентный период ВП равен 5—6 мс, А положительной фазы—150—200 мкВ, А отрицательной фазы—200—400 мкВ, длительность—10 и 10—15 мс для положительной и отрицательной фаз соответственно. Четко выраженные ВП регистрируются в роstralной части зоны С1. В норме в этой области ВП плохо выражены или имеют малую амплитуду. В зоне С2 ВП на раздражение контралатерального лучевого нерва регистрируются только в ФМА и имеют меньшую амплитуду. Латентный период их равен 5—6 мс, А положительной фазы—100 мкВ, А отрицательной фазы—100 мкВ, длительность—7 и 10 мс соответственно для положительной и отрицательной фаз (рис. 1).

На стороне, ипсилатеральной коагулированному ядру, ВП на раздражение контралатерального лучевого нерва регистрируются в ФМА зоны С1 и на периферии (рис. 2). В ФМА зоны С1 латентный период их равен 5 мс, А положительной фазы—200—300 мкВ, А отрицательной фазы—300—400 мкВ, длительность—5 и 5—10 мс соответственно для положительной и отрицательной фаз. В радиусе 1—2—3—4 мм от ФМА

зены С1 регистрируемые ВП имеют такие же амплитудно-временные параметры, как и в ФМА зоны С1. В зоне С2 ВП на раздражение контралатерального лучевого нерва не регистрировались. На ипсилатераль-

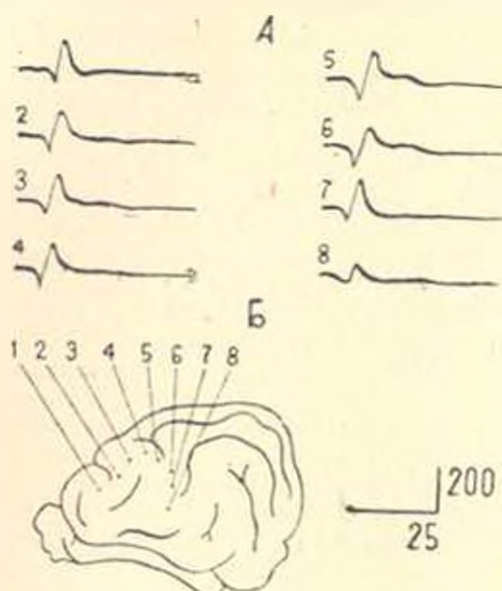


Рис. 1. Вызванные потенциалы на раздражение контралатерального лучевого нерва соматосенсорной области коры интактного полушария у кошки спустя 2—3 месяца после односторонней электролитической коагуляции неспецифического ядра таламуса.

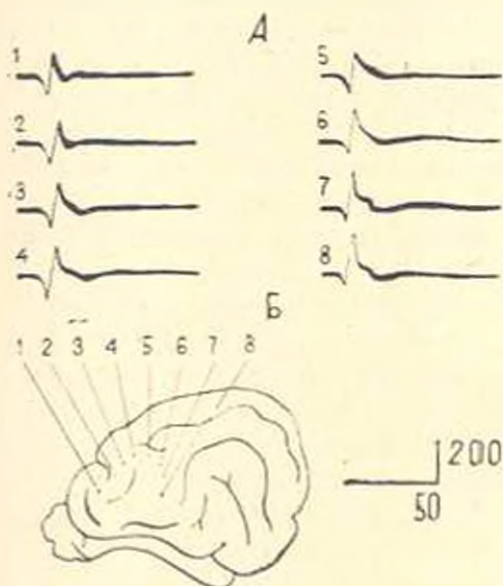


Рис. 2. Вызванные потенциалы на раздражение контралатерального лучевого нерва соматосенсорной области коры, ипсилатеральной коагулированному ядру, спустя 2—3 месяца после операции.

ное раздражение лучевого нерва в обоих случаях не регистрировались.

Таким образом, в ранние посткоагуляционные сроки (спустя 2—3 месяца после предварительной электрокоагуляции п. Rel) уже отмеча-

ется облегчение ВП на раздражение контралатерального лучевого нерва в зоне С1 обоих полушарий головного мозга. На стороне, контралатеральной коагулированному ядру (на интактной), ВП на раздражение контралатерального лучевого нерва регистрируется только в ФМА зоны С2.

У второй группы кошек с предварительной односторонней электрокоагуляцией ретикулярного ядра таламуса изучалась динамика появления ВП на раздражение контралатерального лучевого нерва спустя 6 месяцев.

На стороне, контралатеральной коагулированному ядру, регистрируются облегченные ВП в зоне С1 и С2. В роstralной области зоны С1 регистрируемые ВП имеют вторичную положительность. Латентный период их—4—5 мс, А положительной фазы—150 мкВ, А отрицательной фазы—300—400 мкВ, длительность—10 и 15—20 мс для положительной и отрицательной фаз соответственно. Латентный период вторичной положительной волны—20—25 мс, А—150—200 мкВ, длительность—15—20 мс. В поздние посткоагуляционные сроки в интактной коре ВП на раздражение контралатерального лучевого нерва регистрируются как в ФМА зоны С2, так и по всей эктосильвиевой борозде. Здесь четко выражена картина усиления функциональной активности. На стороне, ипсилатеральной коагулированному ядру, ВП на раздражение контралатерального лучевого нерва регистрируются в зоне С1 и С2. Амплитудно-временные параметры ВП в ФМА зоны С1 и на периферии варьируют незначительно. В роstralной области зоны С1 они имеют вторичную волну. В зоне С2 регистрируются ВП, чего не наблюдалось в ранние посткоагуляционные сроки. Амплитудно-временные параметры этих потенциалов несколько меньше по сравнению с ВП зоны С1. При ипсилатеральном раздражении лучевого нерва ВП не регистрируются.

Таким образом, в поздние посткоагуляционные сроки происходит усиление функциональной активности интактного полушария, увеличивается площадь регистрации ВП на раздражение контралатерального лучевого нерва в зоне С1 и С2. Они усложняются за счет появления вторичной положительной волны. Все это можно рассматривать как проявление компенсаторных перестроек в центральной нервной системе. В коре, ипсилатеральной коагулированному ядру, появляются ВП на раздражение контралатерального лучевого нерва в зоне С2, чего мы не наблюдали в ранние посткоагуляционные сроки, т. е. в процессе компенсаторных перестроек вовлекается зона С2. Неоднородные изменения ВП на контралатеральное раздражение лучевого нерва в коре после разрушения неспецифического ядра таламуса п. Rel, вероятно, являются проявлением также и межполушарного взаимодействия. Возможно, одно полушарие посредством комиссуральных связей может влиять на функциональное состояние другого, способствуя реорганизации деятельности центральной нервной системы [4, 6].

Проследившая за динамикой восстановления ВП после коагуляции таламических ядер, мы установили, что картина восстановления ВП

лучше выявляется спустя 6, 8, 9 и более месяцев. Поэтому у следующей группы кошек с предварительной односторонней коагуляцией неспецифического ядра талามуса п. Ret регистрировали ВП на контралатеральное и ипсилатеральное раздражение лучевого нерва спустя 8 и более месяцев.

В коре, контралатеральной коагулированному ядру, ВП на раздражение контралатерального лучевого нерва регистрируются в зонах С1 и С2 (рис. 3). В ФМА зоны С1 их латентный период составляет 5—6 мс, А положительной фазы—500—600 мкВ, А отрицательной фазы 500 мкВ.

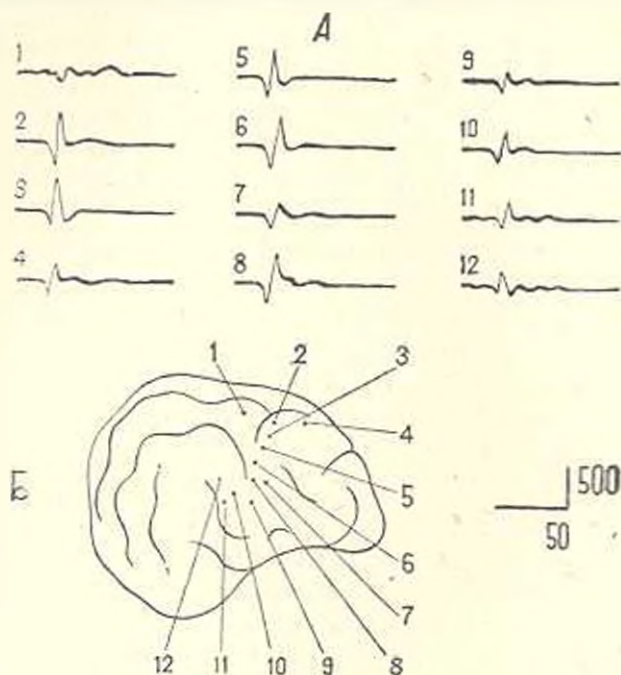


Рис. 3. Вызванные потенциалы на раздражение контралатерального лучевого нерва соматосенсорной области коры интактного полушария у кошки спустя 8 месяцев после односторонней электролитической коагуляции неспецифического ядра таламуса.

длительность—10 и 15—20 мс для положительной и отрицательной фаз соответственно. В радиусе 1—2—3—4—5 мм от ФМА зоны С1 регистрируются такие же потенциалы, как и в ФМА. В зоне С2 также регистрируются четкие ВП. Латентный период их равен 5—6 мс. А положительной фазы—200—250 мкВ. А отрицательной фазы—200—300 мкВ, длительность—10 и 15 мс для положительной и отрицательной фаз соответственно. Проекция лучевого нерва в интактной коре в более поздние посткоагуляционные сроки увеличена в обеих зонах. В коре, ипсилатеральной коагулированному ядру, латентный период ВП в зоне С1 равен 6—8 мс (рис. 1), А положительной фазы—200—300 мкВ. А отрицательной фазы—250—300 мкВ, длительность—10 и 10—15 мс для положительной и отрицательной фаз соответственно. В зоне С2 наблюдается увеличение проекции лучевого нерва. Амплитудно-временные парамет-

ры ВП несколько увеличиваются. А положительной фазы равна 100—200 мкВ, А отрицательной фазы—200—300 мкВ, длительность—10 и 15 мс для положительной и отрицательной фаз соответственно.

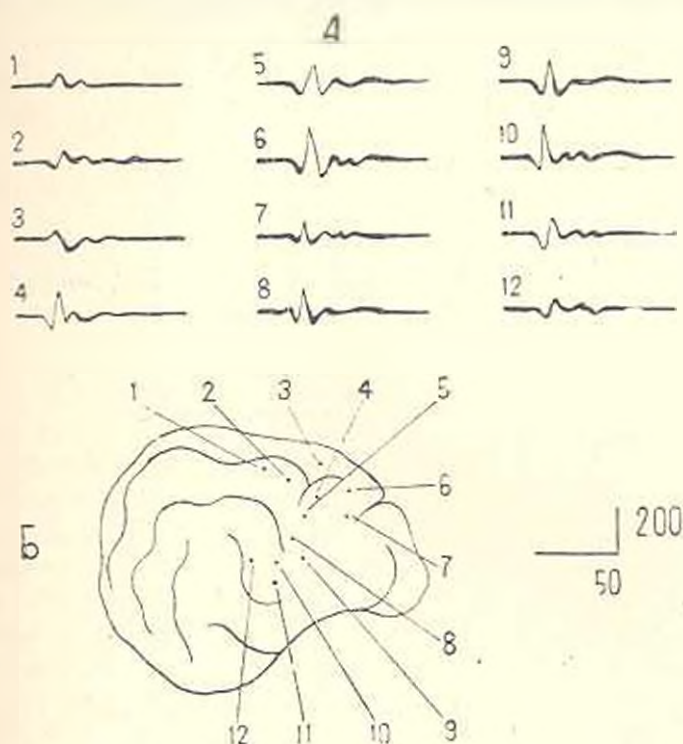


Рис. 1 Вызванные потенциалы на раздражение контралатерального лучевого нерва соматосенсорной области коры, ипсилатерального коагулированному ядру, спустя 8 месяцев после операции.

Как известно, в формировании реакций коры принимают участие как специфические, так и неспецифические структуры мозга [1, 3, 5]. Полученные нами данные свидетельствуют о взаимодействии специфических и неспецифических ядер таламуса. У кошек с предварительно коагулированным неспецифическим ядром таламуса в разные сроки отмечается облегчение ВП на раздражение контралатерального лучевого нерва как на контралатеральной, так и на ипсилатеральной стороне. Появляются ВП на раздражение контралатерального лучевого нерва в точках, в которых в норме они не регистрировались, что, надо полагать, является проявлением компенсаторных перестроек в коре головного мозга. Отмечается увеличение проекции лучевого нерва и динамика компенсаторного восстановления функций в более поздние посткоагуляционные сроки и на интактной стороне, и на стороне, ипсилатеральной коагулированному ядру п. Rel, сначала в C1, а затем в C2. Можно полагать, что облегчение ВП происходит в результате модулирующего влияния ретикулярного ядра таламуса, не исключена также возможность проведения импульсации через таламическую комиссуру.

Итак, на основании экспериментального материала мы полагаем, что повышение функциональной активности зон C1 и C2 в коре, кон-

тралатеральной коагулированному ядру п. Rei, происходит благодаря межталамической комиссуре, которая осуществляет тоническое взаимовлияние обеих половин таламуса. Что касается более поздних облегчающих эффектов в зоне С1 и С2 коры, нисилатеральной коагулированному ядру, то они обусловлены комиссуральными связями, но уже на корковом уровне, а также отсутствием модулирующего влияния ретикулярного ядра на нисилатеральные зоны С1 и С2 коры головного мозга.

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

Поступило 28.11 1984 г.

ԹԱԼԱՄՈՒՍԻ ՈՉ ՍՊԵՑԻՖԻԿ ԿՈՐՐԵԶԻ ԴԵՐԸ ՖՈՒՆԿՑԻՈՆՆԵՐԻ ՎԵՐԱԿԱՆԴՆՄԱՆ ԴՐՆԱՄՈՒԱՅՈՒՄ

Վ. Մ. ԱՍԼԱՆԻԱՆ, Ս. Գ. ՈՒՐԿԱՆՋԻԱՆ

Ուսումնասիրվել է հրահրված պոստենցիալների վերականգնման դինամիկան կառուցների մոտ թալամուսի ցանցանման կորրեկի էլեկտրակոագուլյացիայից հետո՝ հակառակ կողմի ճաճանչանման նյարդի զրգոման պայմաններում։ Ստացված արդյունքները ցույց են տվել, որ նման կենդանիների մոտ թալամուսի ցանցանման կորրեկի էլեկտրակոագուլյացիայի ուշ էտապներում նկատվում է հրահրված պոստենցիալների մաքսիմալ ակտիվության զրգոման դոնալի լայնացում՝ սկզբում զգացող-շարժիչ առաջին, որոշ ժամանակ հետո նաև երկրորդ դոնալում, այսինքն՝ նկատվում է ճաճանչանման նյարդի տեղակայման լայնացում, երբ 6—8 ամիս առաջ վնասում ենթալամուսի ցանցանման կորրեկը։

ROLE OF NON-SPECIFIC THALAMIC NUCLEUS IN THE FUNCTIONS COMPENSATION

V. M. ASLANIAN, S. G. URGHANJIAN

Under condillons of polychronic experiments the dynamics of evoked potentials reconstruction on the irritation of cats contralateral radial nerve with additionally coagulated reticular nucleus of thalamus has been studied. An increase of radinl nerve projection in the dynamics of functions compensatory reconstruction in later postcoagulational periods of both hemispheres of brain at first in I, then in the II somatosensory zones has been noted.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Адриакон О. С. О принципах организации интегративной деятельности мозга. М., 1976.
2. Аслanian В. М., Урганджян Т. Г. Журн. экспер. и клинич. медицины, 23, 209—215, 1983.
3. Батуев А. С., Бабминдря В. П. В кн.: Системный анализ интегративной деятельности мозга. 125—133. М., 1971.
4. Добрынян В. П. Автореф. канд. дисс., М., 1983.
5. Серков Ф. Н., Козаков В. Н. Нейрофизиология таламуса. Киев, 1980.

6. Pava A., Manzoni T. Br. Res., 6, 391—394, 1967.
7. Schelbel M. E., Schelbel A. B. Br. Res., 11, 43—62, 1965.
8. Schlag J., Waszok M. Br. Res., 21, 2, 286—289, 1970.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVIII, № 5, 1985

УДК 621.72:612.826

АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ СИНАПТИЧЕСКОЙ ПЛАСТИЧНОСТИ В НЕПРОНАХ КРАСНОГО ЯДРА МЕТОДАМИ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Н. С. ХОНДКАРЯН, Д. С. МЕЛКОНЯН

На основании результатов внутриклеточных исследований, свидетельствующих о наличии двух различных по функциональной нагрузке входов у нейронов красного ядра, сделана попытка количественного анализа параметров пресинаптического окончания корково-рубральных синапсов (первый вход) после перерезки мозжечкового входа (второй вход) с помощью методов имитационного моделирования.

Ключевые слова: медиатор, синапс.

Синаптическая организация нейронной системы—коры мозга, мозжечка, красного ядра—рассматривается в последнее время как удобный материал для анализа пластичности в центральной нервной системе.

Действительно, после разрушения мозжечка возбуждающие постсинаптические потенциалы (ВПСП) нейронов красного ядра (КЯ) на корковые сигналы преобразуют временные характеристики, которые позволяют предположить наложение ВПСП соматического и дендритного происхождения [3]. Поскольку возбуждающие синапсы от промежуточного ядра мозжечка оканчиваются на соме нейронов КЯ, а корковые локализованы на периферических дендритах (рис. 1), отмеченные особенности ВПСП после разрушения мозжечка объясняются формированием новых синапсов, расположенных на проксимальной части сома-дендритной мембраны клеток КЯ [2, 4].

Представляет интерес анализ этих явлений методами имитационного моделирования с целью количественной интерпретации параметров пресинаптических окончаний до и после перерезки мозжечкового входа.

С этой целью разработана динамическая модель нейрона КЯ с учетом его афферентных связей, позволяющая анализировать облегчающие свойства ВПСП, полученные при стимуляции коры мозга.

Материал и методика. Эксперименты проводились на цифровой вычислительной машине «Мер-100—25». Исходными данными для моделирования служили данные внутриклеточных исследований, приведенные в работе Мураками и др. [3].

Результаты и обсуждение. Блок-схема динамической модели нейрона представлена на рис. 2.

На вход системы поступает пресинаптическая импульсация, описываемая выражением

$$x(t) = \sum_{i=1}^n a_i \delta(t - t_i), \quad (1)$$

где t_i — момент поступления i -го импульса; a_i — амплитуда i -го импульса; δ — дельта-функция Дирака.

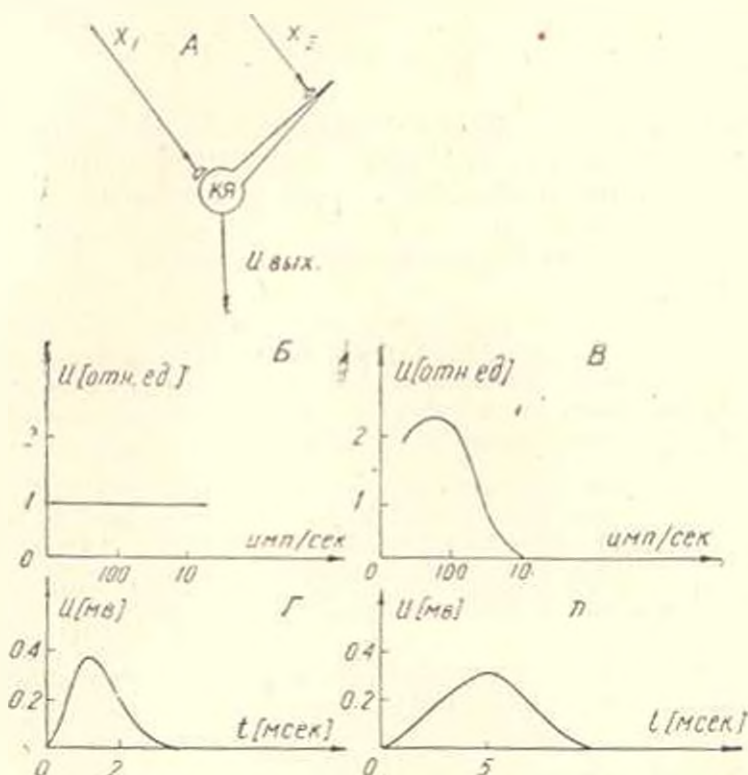


Рис. 1 Схематическое изображение афферентных связей нейрона красного ядра (А), характер частотных зависимостей нейрона КЯ в случае стимуляции мозжечкового входа (Б), коркового входа (В); временное течение возбуждающего постсинаптического потенциала в случае стимуляции мозжечкового (Г) и коркового (Д) входов.

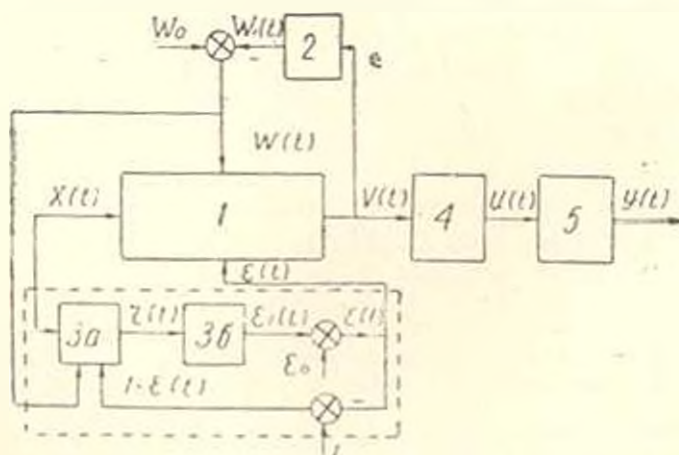


Рис. 2. Блок-схема динамической модели нейрона. Объяснения в тексте.

Выходом блока 1 является функция

$$V(t) = \sum_{i=1}^n V_i \delta(t - t_i^*), \quad (2)$$

где V_i — величина, пропорциональная порции медиатора, высвобождаемого в синаптическую щель под действием i -го импульса; $t_i^* = t_i + \Delta$; Δ — синаптическая задержка.

Блок 2 представляет апериодическое звено 1-го порядка, выходом которого является функция $W_1(t)$, характеризующая изменение запаса медиатора в пресинаптическом окончании

$$W(t) = W_0 - W_1(t) \quad (3)$$

$$T_v \frac{dW_1(t)}{dt} + W_1(t) = k_v T_v V(t), \quad (4)$$

где W_0 — начальный запас готового к высвобождению медиатора, соответствующий установившемуся уровню в отсутствие стимуляции; k — коэффициент; T_v — постоянная времени исполнения.

Блок 3 (ограниченный пунктиром) характеризует мобилизационные свойства медиатора, то есть способность исследуемой системы выделять больше порций медиатора в ответ на каждый последующий импульс. Выходом блока 3 является функция $\varepsilon(t)$, характеризующая степень мобилизации

$$\varepsilon(t) = \varepsilon_0 + \varepsilon_1(t). \quad (5)$$

где $\varepsilon_1(t)$ — функция, рассчитываемая на основании уравнения

$$T_\varepsilon \frac{d\varepsilon_1(t)}{dt} + \varepsilon_1(t) = T_\varepsilon k_\varepsilon r(t) \quad (6)$$

начальное условие $\varepsilon_0 = 0$

$$r(t) = \sum_{i=1}^n r_i \delta(t - t_i^*) \quad (7)$$

где

$$r_i = a_i W(t_i) \{1 - \varepsilon(t_i)\} \quad (8)$$

$$\varepsilon_1(0) = 0$$

T_ε — постоянная времени мобилизации.

Количество медиатора, высвобождаемое в синаптическую щель под действием i -го пресинаптического импульса, описывается уравнением

$$V_i = a_i k_v W(t_i) \varepsilon(t_i), \quad (9)$$

где k_v — коэффициент, характеризующий долю медиатора (из общего количества $W(t)$), высвобождаемого под действием одиночного импульса.

Блок 4 соответствует постсинаптической мембране нейрона, выходом которого является функция $U(t)$, описывающая суммарный постсинаптический потенциал

$$U(t) = \sum_{i=1}^n V_i Z(t - t_i^*) I(t - t_i^*), \quad (10)$$

где $Z(t)$ — функция, описывающая постсинаптический потенциал под действием одиночного импульса, поступившего в момент времени $t=0$ и вызвавшего выброс медиатора в количестве $V_0=1$.

Таким образом, динамика изменения величины $U(t)$ определяется величиной выброса медиатора в моменты поступления пресинаптических импульсов.

Блок 5 представляет пороговое устройство, выход которого $\theta(t)$ определяется соотношением между потенциалом $U(t)$ и внутренней временной механикой генерации $\theta(t)$

$$\theta(t) = \theta_0 + D \sum_{k=0}^n \exp\left(-\frac{t - \tilde{t}_k}{\tau_c}\right) I(t - \tilde{t}_k), \quad (11)$$

где θ_0 — значение порога до генерации нейроном выходного импульса; D — величина, на которую меняется порог после генерации нейроном выходного импульса; τ_c — постоянная времени; $\tilde{t}_k$ — моменты генерации нейроном выходных импульсов.

Всегда

$$U(t) < \theta(t). \quad (12)$$

На основе представленных уравнений разработан алгоритм машинных расчетов генерации выходной активности нейрона КЯ под действием пресинаптических импульсов [1].

Данные машинных имитационных экспериментов

1. *Передаточная способность синаптических входов корковых волокон в норме, до разрушения контралатерального промежуточного ядра мозжечка.*

С целью определения параметров пресинаптического окончания кортико-рубральных волокон проведены машинные имитационные эксперименты по определению степени облегчения ВПСП при его раздражении парой импульсов в соответствии с результатами внутриклеточных исследований, приведенных в работе Мураками и др. [3]. При этом облегчение определялось как отношение увеличения амплитуды ВПСП на тестирующий импульс к величине контрольного значения ВПСП. Варьированием параметров модели получена характеристика облегчения, представленная на рис. 3.

Анализ данных имитационных экспериментов показал, что за процесс облегчения ВПСП ответственны два различных по скорости протекания процесса, налагаемые друг на друга: быстрый — расход и восполнение запасов готового к высвобождению медиатора в пресинаптическом окончании (постоянная времени $T_v=3$ мсек); медленный — изменение мобилизационных свойств кортико-рубральных волокон ($T_e=20$ мсек).

В интервале времени от 2 до 3 мсек имеет место увеличение степени облегчения ВПСП за счет того, что скорость восстановления запасов медиатора в пресинаптическом окончании выше скорости изменения степени его мобилизации за тот же промежуток времени (см. уравнения 2—10). Дальнейшее увеличение межимпульсного интервала приводит к резкому уменьшению мобилизации медиатора, к то время как запас готового к высвобождению медиатора восстанавливается до первоначального уровня (рис. 3 Б).

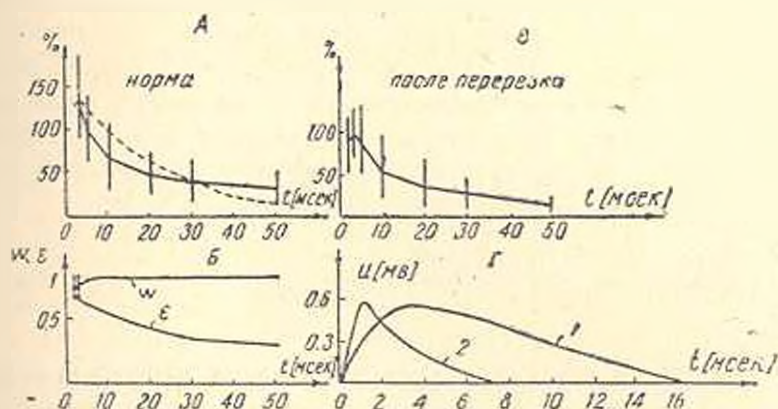


Рис. 3. Облегчение кортико-рубральных ВПСП: А—характер временного течения облегчения ВПСП в случае стимуляции парными импульсами (сплошная кривая) согласно работе Мураками и др. [3]; результаты машинного моделирования—пунктирная линия; Б—динамика изменения пресинаптических параметров W и ϵ во времени; В—характер временного течения облегчения ВПСП после перерезки мозжечково-рубральных связей; Г—кортико-рубральные ВПСП, вызванные в ответ на один пресинаптический импульс после перерезки мозжечковых связей (2); то же, но полученное на нормальных кошках (1).

Отличительной особенностью рассмотренных аксо-дендритных синапсов является их способность к быстрому восполнению запаса готового к высвобождению медиатора в пресинаптическом окончании, т. е. практически отсутствует явление истощения медиатора в ритмическом режиме работы до частоты стимуляции 200 имп/сек. Это говорит о высокой пропускной способности данного синапса. Динамика изменения количества медиатора, готового к высвобождению, и степени его мобилизации в пресинаптическом окончании представлена на рис. 3 Б, из которого видно, что облегчение тестируемого ВПСП наблюдается вплоть до межимпульсного интервала, равного 50 мсек ($\epsilon=0.35$).

2. Передаточная способность синаптических входов корковых волокон после разрушения контралатерального промежуточного ядра мозжечка.

После перерезки мозжечковых связей наблюдается уменьшение облегчающих характеристик ВПСП, несмотря на некоторое увеличение амплитуды отдельных ВПСП, вызванных в ответ на одиночное раздражение (рис. 3 Г).

Моделирование, в ходе которого имитировалась новая кривая облегчения, показало существенное уменьшение мобилизационных воз-

возможностей медиатора. В этой связи в соответствии с уравнениями 2—9 правомерно ожидать уменьшения количества медиатора, высвобождаемого в синаптическую щель под действием пресинаптического импульса. Однако результаты моделирования показали, что перерезка мозжечкового входа, напротив, приводит к возрастанию количества медиатора, высвобождаемого из пресинаптического окончания. Этот эффект в рамках модели может быть объяснен морфологическими изменениями, то есть увеличением количества терминалей пресинаптического волокна и, как следствие, увеличением мощности квантовой эмиссии.

Таким образом, наряду со спрутингом кортико-рубральных аксонных терминалей из области дендритов и образованием новых синаптических контактов на some рубральных нейронах, имеет место увеличение количества аксо-дендритных терминалей коркового происхождения на нейронах деафферентированного красного ядра.

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

Поступило 5.1.1984 г.

**ԱՆՔՄԵՐ ԿՈՐԵԶԻ ՆԱՅԲԱՆՆԵՐՈՒՄ ՍԻՆԱՊՏԻԿ ՊԼԱՍՏԻԿՈՒԹՅԱՆ,
ԻՆԵՍԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԱՆԱԼԻԶԸ ՄԵԲԵՆԱՅԱԿԱՆ ՄՈԴԵԼԱՎՈՐՄԱՆ
ՄԵԹՈԴՆԵՐՈՎ**

Ն. Ս. ԽՈՆԴՔԱՐԻԱՆ, Դ. Ս. ՄԵԼԻՔՆԻԱՆ

*Առաջարկված է սինապտիկ հաղորդման մաթեմատիկական մոդել, որը
բաց է տալիս տեղի ունեցող սինապտիկ պլաստիկ երևույթները կենսաբանական
նշարկային սխեմանում:*

**ANALYSIS OF SYNAPTIC PLASTICITY MECHANISMS
IN RED NUCLEUS NEURONES BY MACHINE MODELLING METHODS**

N. S. KHONDKARIAN, D. S. MELKONIAN

A mathematical model of synaptic transmission is proposed for treating of plastic phenomena in central nervous system.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Մելконյան Լ. Ս., Մկրտչյան Օ. Ա., Խոնդկարյան Ն. Ս. ԺԱՄ ԱրմՍՍՐ, 65, 1, 59—64, 1977.
2. Փանրձյան Բ. Յ., Տարկսյան Լ. Ս. Փիզիոլ. ժ. ՍՍՍՐ, 55, 2, 121—131, 1969.
3. Murakami F., Tsukahara N., Fujito Y. Exp. Brain Res., 30, 2, 245—258, 1977.
4. Tsukahara N., Ueda M. Exp. Brain Res., 4, 4, 292—309, 1957.

УДК 615.2+612.015.32:616.45—001.1/3

ДИНАМИКА ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ ПРИ СТРЕССЕ

Э. М. МИКАЕЛЯН, В. Г. МХИТАРЯН

Изучены динамика ПОЛ, аскорбат-, НАДФН-зависимого ПОЛ и уровень липидных перекисей в тканях, содержание α -токоферола, активность СОД, глутатионпероксидазы и глутатионредуктазы, содержание свободного и эстерифицированного холестерина в эритроцитарных мембранах при остром и хроническом стрессе. При остром стрессе разной продолжительности наблюдается фазовое активирование ПОЛ, наиболее выраженное в сердечной мышце. При повторяющемся стрессе интенсификация ПОЛ продолжается, подавляется СОД и активируется система глутатионпероксидаза—глутатионредуктаза. Хронический стресс вызывает понижение активности ПОЛ. Во все фазы стресса в тканях наблюдается дефицит α -токоферола, что обосновывает необходимость антиоксидантной профилактики и терапии патологических последствий стресса.

Ключевые слова: стресс, перекисное окисление липидов, α -токоферол.

Изучение биохимических аспектов стресса является одной из актуальных проблем современной биохимии. Многочисленные исследования, проведенные в последнее десятилетие в этом направлении, выявили дополнительный к известной триаде Селье компонент неспецифической ответной реакции организма на стресс — усиление интенсивности перекисного окисления липидов (ПОЛ). ПОЛ есть естественный путь обновления липидной компоненты биологической системы, строго лимитированной во всех биомембранах. Существует тесная взаимосвязь между скоростью окислительных превращений липидов, системой природных антиоксидантов, структурой и функцией биомембран [1]. ПОЛ играет существенную роль в контроле клеточного метаболизма.

Цель настоящей работы состояла в изучении динамики перекисного окисления липидов при остром стрессе разной продолжительности и при хроническом стрессе.

Материал и методики. Опыты ставили на белых крысах-самках массой 100—150 г, используя классическую модель иммобилизационного стресса (ИМО), предложенную Селье, которая обеспечивает значительное активирование симпатико-адреномедулярной и гипоталамико-адренокортикальной систем.

Животные были разделены на 7 групп по 10 в каждой: 1—питающиеся крысы—контроль; 2, 3, 4 и 5 группы—острый стресс (2—5 мин ИМО, 3—15 мин ИМО, 4—30 мин ИМО, 5—150 мин ИМО); 6—хронический стресс (150 мин ИМО ежедневно в течение 40 дней); 7—адаптированный контроль (150 мин ИМО ежедневно в течение 39 дней). Забои осуществляли через 24 ч после последней иммобилизации.

Ткани тщательно перфузировали охлажденным 0,15 М КСl. Все операции проводили на холоде.

Эритроциты освобождали от плазмы и клеток белой крови центрифугированием. Мембраны эритроцитов выделяли по методу Лимбера [12]. Содержание витамина Е в плазме крови, эритроцитарных мембранах, гомогенатах сердца, печени и мозга определяли флуорометрически по методу Дугана, выражая его в мкг на мг белка [9].

Белок во всех пробах определяли по методу Лоури [13]. Глутатионпероксидазную и глутатионредуктазную активность определяли по ранее описанной методике; активность супероксиддисмутазы (СОД)—по ингибированию генерации супероксидных анион-радикалов в модели феназин—метосульфат-НАД—нитротетразолий синий. Единицы активности пересчитывали на мг белка [11].

О ферментативном НАДФН—зависимом и неферментативном аскорбат-зависимом индуцированном ПОЛ судили по уровню одного из конечных продуктов перекисного окисления—малонесного диальдегида по цветной реакции с тиобарбитуровой кислотой [2].

Исходный уровень ПОЛ в плазме крови, гомогенатах сердца, печени, мозга определяли добавлением к 0,5 мл пробы 2,5 мл 20-процентного раствора трихлоруксусной кислоты и 1 мл 0,67-процентного раствора тиобарбитуровой кислоты с последующим кипячением на водяной бане в течение 30 минут. После охлаждения к исследуемой пробе добавляли 4 мл бутанола, пробы встряхивали, центрифугировали; ТБК-окрашенные продукты определяли в бутанольном слое [10]. Для расчета использовали коэффициент молярной экстинкции $1,56 \cdot 10^5 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$.

Глюкозо-6-фосфатдегидрогеназную и суммарную пероксидазную активность (СПА) в плазме крови определяли по методикам, описанным ранее [6]; холестерин, эстерифицированный и свободный, в плазме крови и эритроцитарных мембранах—по методу Златкис-Зака [8].

Результаты и обсуждение. Нами установлены фазовые изменения в системе образования и устранения липоперекисей, направленность и интенсивность которых зависят от стадии стресса и тканевой специфичности.

При остром стрессе разной продолжительности отмечается интенсификация ПОЛ, выражающаяся как в повышении фонового уровня липидных перекисей, так и в способности липидов тканей к индуцированному ферментативному и неферментативному перекисному окислению (рис. 1—4). Наибольшее активирование ПОЛ при остром стрессе

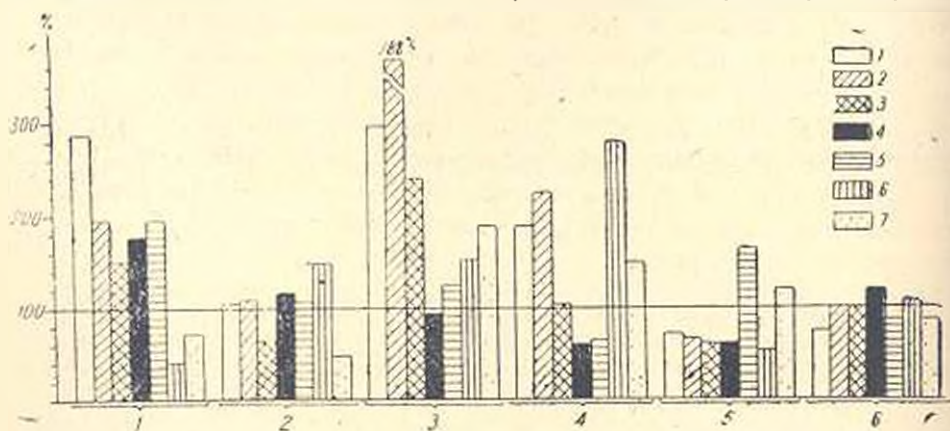


Рис. 1. ПОЛ, содержание витамина Е, активность СОД, глутатионредуктазы и глутатионпероксидазы в сердце при ИМО (в процентах к контролю). Здесь и на всех рисунках по оси абсцисс—фазы стресса: 1—острый стресс, 5 мин ИМО; 2—острый стресс, 15 мин ИМО; 3—острый стресс, 30 мин ИМО; 4—острый стресс, 150 мин ИМО; 5—хронический стресс—40-разовая иммобилизация по 150 мин; 6—адаптированный контроль. Условные обозначения: 1. аскорбат-зависимое индуцированное ПОЛ; 2. НАДФН-зависимое индуцированное ПОЛ; 3. фоновые липидные перекиси; 4. витамин Е; 5. активность СОД; 6. активность глутатионредуктазы; 7. активность глутатионпероксидазы.

наблюдается в сердце, особенно при 30-минутной иммобилизации (рис. 1). Защитные системы, регулирующие ПОЛ мозговой ткани, проявля-

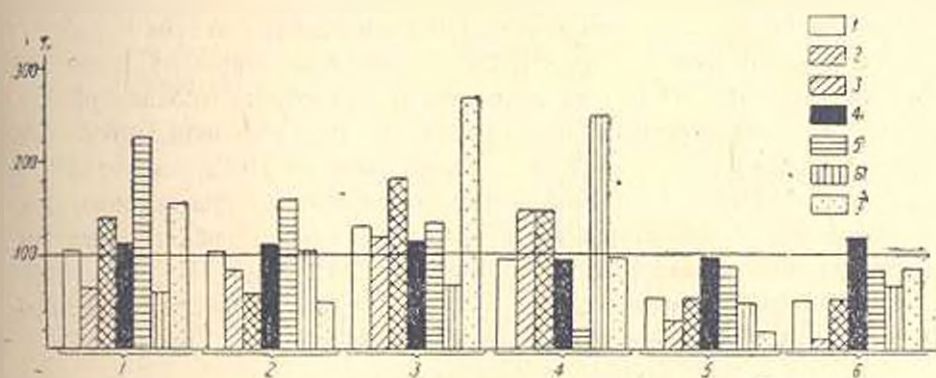


Рис. 2. ПОЛ, содержание витамина Е, активность СОД, глутатионпероксидазы, глутатионредуктазы в печени при ИМО (в процентах к контролю; обозначения, как на рис. 1).

ют в тех же условиях большую устойчивость (рис. 3), что обусловлено, по-видимому, более высокой исходной емкостью запаса α -токоферола [4]. Это теоретически обосновывает сравнительно высокую частоту возникновения инфаркта миокарда при остром стрессе и необходимость включения в комплексную терапию средств, регулирующих интенсив-

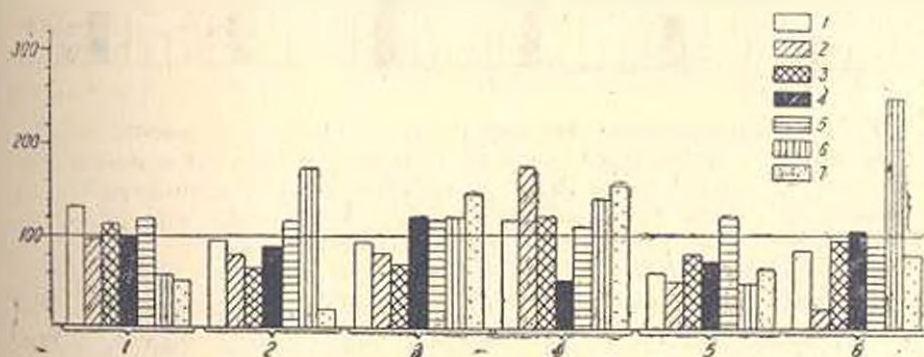


Рис. 3. ПОЛ, содержание витамина Е, активность СОД, глутатионредуктазы и глутатионпероксидазы в мозге при ИМО (в процентах к контролю; обозначения, как из рис. 1)

ность ПОЛ. Исследованиями Меерсона показано, что при эмоционально-болевым стрессе в результате активирования ПОЛ повреждается мембранная система мионитов, ответственная за транспорт кальция, избыток которого вызывает очаговые контрактурные, а в дальнейшем и некробиотические изменения миокарда [7]. Предварительное введение антиоксиданта дибунола в известной мере нормализует указанные сдвиги.

Как показали наши исследования, при остром стрессе продолжительностью 5, 15 и 30 мин содержание α -токоферола в плазме крови и эритроцитарных мембранах снижается по сравнению с исходным на 30—60%, тогда как в сердце, печени и мозге находится на уровне кон-

троля или несколько превышает его (рис. 1—5). При продолжительности иммобилизации до 150 мин витамин Е активно затрачивается на регулирование ПОЛ путем тушения свободных радикалов и синглетного кислорода, в связи с чем запасы его уменьшаются во всех изученных тканях. При остром стрессе СОД в основном активируется, а система глутатионпероксидаза—глутатионредуктаза работает несбалансированно, так как активирование одного из ферментов сопровождается ингибированием другого (рис. 1—5). Активирование ПОЛ, снижение содержания витамина Е в эритроцитарных мембранах при остром стрессе приводит к структурно-функциональной перестройке: изменяется содержание холестерина и соотношение его фракций, повышается проницаемость, о чем свидетельствует резкое повышение в плазме крови активности глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы и СПА (рис. 4 и 5).

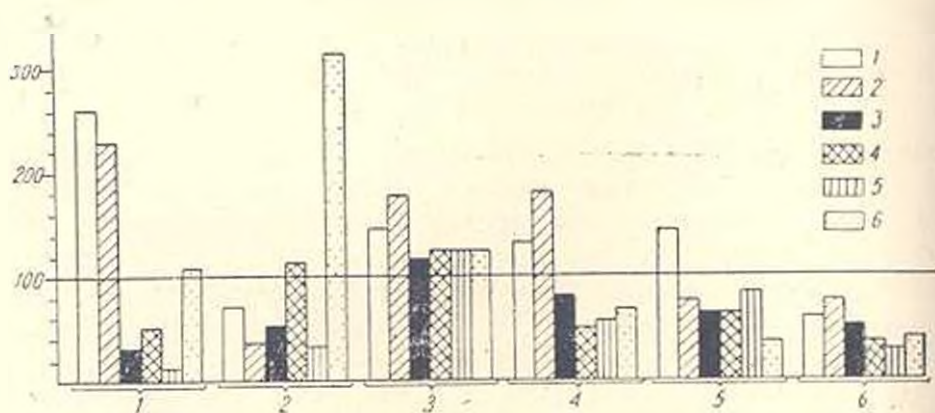


Рис. 4. ПОЛ, содержание витамина Е и холестерина в эритроцитарных мембранах (в процентах к контролю). Условные обозначения: 1. аскорбат-зависимое индуцированное ПОЛ; 2. НАДФН-зависимое индуцированное ПОЛ; 3. витамин Е; 4. холестерин общий; 5. холестерин эстерифицированный; 6. холестерин свободный.

При повторяющемся стрессе (от 1 до 7 ИМО) активирование ПОЛ в тканях продолжается. К 7-й иммобилизации во всех тканях, кроме сердца, ПОЛ нормализуется, приближаясь к контролю [5]. Запасы витамина Е в тканях значительно понижаются. Активность ферментных систем, предотвращающих образование липоперекисей и устраняющих их, качественно меняется. Симбатно росту уровня липидных перекисей активируется система, детоксицирующая их, — глутатионпероксидаза—глутатионредуктаза. СОД при этом в основном ингибируется, что углубляет нарушения в регуляции ПОЛ в результате увеличения в тканях агрессивных форм кислорода.

Наши установлен интересный факт, неизвестный в литературе, — подавление интенсивности ПОЛ при хроническом стрессе (40 ИМО).

В сердце, печени и мозге примерно на 50 процентов понижается как исходный уровень липидных перекисей, так и способность к индуцированному аскорбат- и НАДФН-зависимому перекислению (рис. 1—3). Однако в плазме крови уровень липоперекисей остается на уровне, выше контрольного на 50 процентов, и несколько активируется аскорбат-

зависимый путь ПОЛ в эритроцитарных мембранах (рис. 4 и 5). В тканях существует дефицит витамина Е, в особенности в крови и эритроцитарных мембранах. Содержание холестерина в эритроцитарных мембранах понижено, они все еще не стабилизированы, о чем свидетельствует несколько высокий уровень активности глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы и СПА в плазме.

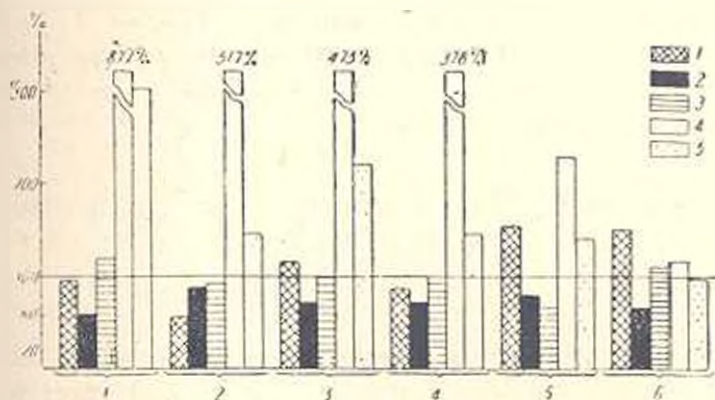


Рис. 5. Содержание липидных перекисей, витамина Е, активность СОД, глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы и СПА в крови (в процентах к контролю). Условные обозначения: 1. фоновые липидные перекиси; 2. витамин Е; 3. активность СОД; 4. глюкозо-6-фосфатдегидрогеназа; 5. СПА.

У адаптированных животных (адаптированный контроль) все изученные показатели процесса ПОЛ только в сердце приближаются к контролю, в остальных тканях еще наблюдается некоторая несбалансированность его.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что во все фазы стресса нарушается регуляция ПОЛ, снижается содержание α -токоферола в тканях, что изменяет структуру и функцию биомембран, вносит определенную дисгармонию в метаболизм клетки. Это обосновывает необходимость антиоксидантной профилактики патологических последствий стресса.

Ереванский медицинский институт,
кафедра биохимии

Поступило 12.VIII 1984 г.

ՈՒՊԻՆԵՐԻ ԳԵՐՈՋՍԻԿԱՑՄԱՆ ԴԻՆԱՄԻԿԱՆ ՍՏՐԵՍԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Է. Մ. ՄԻՔԱՅՆՅԱՆ, Վ. Ն. ՄԻԽԱԷԼՅԱՆ

Սուր և քրոնիկ ստրեսի պայմաններում ուսումնասիրվել է լիպիդների ղերօքսիդացման դինամիկան, ապոքրատ և NADPH-կախում ունեցող ղերօքսիդացման պրոցեսը, α -տոկոֆերոլի պարունակությունը հյուսվածքներում, սուպերօքսիդհիմուտազայի, գլուտաթիոնգլերօքսիդազայի, գլուտաթիոնոնդուկտազայի ակտիվությունը, ազատ և էսթերացված խոլեստերինի քանակությունը էրիթրոցիտների թաղանթում:

Սուր ստրեսի տարբեր տևողության պայմաններում նկատվում է լիպիդային ղերօքսիդացման պրոցեսի ֆազային ակտիվացում, որն առավել արտահայտված է սրտամկանում:

կրկնվող ստրեսի պայմաններում լիպիդային գերօքսիդացումը շարունակում է մնալ ինտենսիվ, ճնշվում է սուպերօքսիդդիսմատազայի ակտիվությունը և ակտիվանում գլուտաթիոնգերօքսիդազա-գլուտաթիոնոկոկտազա սխեման:

Քրոնիկ ստրեսի պայմաններում լիպիդային գերօքսիդացման ակտիվությունը ճնշվում է:

Պարզվել է, որ ստրեսի բոլոր ֆազաներում նվազում է հյուսվածքներում α -տոկոֆերոլի քանակը, որով հիմնավորվում է հակաօքսիդանտային պրոֆիլակտիկան և բուժումը՝ ստրեսի պաթոլոգիկ հետևանքործությունը կանխելու համար:

DYNAMICS OF LIPIDS PEROXIDE OXIDIZATION DURING THE STRESS

E. M. MIKAELIAN, V. G. MKHITARIAN

Dynamics of lipids peroxide oxidization, ascorbate, NADPH-dependent lipids peroxide oxidization and the level of lipid peroxides in the tissues, the content of α -tocopherol, the activity of superoxide dismutase, glutathione peroxidase and glutathione reductase, the content of free and esterized cholesterol in the erythrocyte membranes have been studied during acute and chronic stress. During acute stress of different length phase activation of lipids peroxide oxidization has been observed, what is more expressed in the heart muscle. During the repeated stress the intensification of lipids peroxide oxidization goes on, is suppressed the superoxide dismutase and is activated the GSH-peroxide-GSH-reductase system. The chronic stress decreases the lipids peroxide oxidization activity. In all phases of the stress a deficit of α -tocopherol is observed in tissues what proves the necessity of antioxidant prophylaxy and therapy of the stress pathological results.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Булакова Е. Б., Кухтина Е. Н., Храпова Н. Г., Аристрахова С. А. Биохимия, 47, 5, 822, 1982.
2. Владимиров Ю. А., Арчаков А. Н. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. 242, М., 1972.
3. Микаелян Э. М., Мелконян М. М., Мелик-Агаева Е. А., Мхитарян В. Г. Журн. эксперим. и клин. мед., 19, 11, 5, 1979.
4. Микаелян Э. М., Мкртчян С. Л., Мелик-Агаева Е. А., Мхитарян В. Г. Журн. эксперим. и клин. мед., 23, 407, 5, 1983.
5. Микаелян Э. М., Мхитарян В. Г. Биол. ж. Армении, 36, 108, 2, 1984.
6. Микаелян Э. М., Шааджян А. Л., Мхитарян В. Г. Журн. эксперим. и клин. мед., 26, 123, 2, 1984.
7. Мерсон Ф. З., Малышева В. В., Петрова В. А., Лифантьева В. И. Кардиология, 9, 85, 1983.
8. Сентебова Н. А. Лабор. дело, 6, 375, 1977.
9. Duggan D. E. Arch. Biochem. Biophys., 64, 116, 1959.
10. Yoshioka, Kawada K., Shimada J., Mori M. Amer. J. Obstet and Gynecol., 372, 3, 1979.
11. Morimatsu Nishimi N., Appaji Rao, Jmento Jagl. Biochem. Biophys. Res. Commun., 849, 46, 3, 1972.

12. Limber G. K., Davis R. F., Bakerman. Blood, 36, 111, 1970.
13. Lowry O. H., Rosenbrengh A., Beer K., Raymond F. J. Biol. Chem., 193, 265, 1951.

«Биолог. ж. Армения», т. XXXVIII. № 5, 1985

УДК 577.15+577.3+591.39

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ ИЗОЦИТРАТА НА АКТИВНОСТЬ НАДФ-ЗАВИСИМОЙ ИЗОЦИТРАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В ТКАНЯХ КУР

Р. А. СИМОНЯН, Л. А. АРУТЮНЯН, А. А. СИМОНЯН

Изучали влияние цитрата, пирувата и оксалоацетата на активность НАДФ-зависимой изоцитратдегидрогеназы в цитоплазме и митохондриях мозга и печени кур в процессе онтогенетического развития. Показано, что активность фермента в тканях кур стимулируют низкие концентрации цитрата и пирувата и высокие концентрации оксалоацетата. Активирующее воздействие использованных эффекторов проявляется заметно на ранних стадиях онтогенеза.

Ключевые слова: кур, изоцитратдегидрогеназа, цитрат, пируват, оксалоацетат, онтогенез.

1

В проведенных нами ранее исследованиях были выявлены некоторые закономерности становления НАДФ-зависимой изоцитратдегидрогеназы (НАДФ-ИДГ) в онтогенезе кур, в частности, четкая зависимость динамики активности фермента от вида ткани и стадии ее морфофункциональной дифференциации [1]. Естественно было задаться вопросом о влиянии на течение изоцитратдегидрогеназной реакции различных соединений, уровень которых изменяется в ходе индивидуального развития. К настоящему времени нет данных, касающихся роли различных регуляторных факторов в метаболизме изоцитрата в тканях кур, в связи с чем представлялось интересным изучить особенности их влияния на НАДФ-ИДГ в ходе онтогенеза.

Выяснение роли различных эффекторов в системе контроля над активностью НАДФ-ИДГ мы начали с предшественников изоцитрата: цитрата, пирувата и оксалоацетата. В настоящей работе приводятся результаты этих исследований.

Материал и методика. Работа выполнена в лаборатории эмбриологии Института биологии АН Армянской ССР. Опыты проводили на мозговой и печеночной тканях 20-дневных эмбрионов (стадия вылупления), 5-дневных пуплят (ранний постэмбриональный период) и зрелых кур. Цитоплазматическую и митохондриальную фракции тканей получали описанным ранее методом; активность НАДФ-ИДГ определяли спектрофотометрически и выражали в мкмоль НАДФН/мг белка/мин [1].

Инкубационная смесь содержала 50 мМ трис-НСI буфера (рН 8,5), 2 мМ $MnCl_2$, 0,2 мМ ЭДТА, 1 мМ НАДФ, 2 мМ изоцитрата и различные концентрации цитрата, пирувата или оксалоацетата.

Результаты и обсуждение. В первой серии опытов исследовали влияние цитрата на активность цитоплазматической и митохондриальной

НАДФ-ИДГ в тканях кур. Данные, приведенные в табл. 1, показывают, что добавление цитрата приводит к повышению активности НАДФ-ИДГ, возрастающему по мере снижения его концентрации. Влияние цитрата на активность фермента в обеих фракциях изученных тканей больше выражено в конце эмбриональной и начале постэмбриональной стадий развития. С возрастом активирующее действие цитрата снижается в цитоплазме и митохондриях печени до 24 и 19% соответственно, а в мозге—до 22%.

Далее в аналогичных условиях изучали роль пирувата в активировании НАДФ-ИДГ. Выявлена (табл. 2) сходная закономерности в отношении концентрации субстрата и динамики онтогенетических сдвигов. Различие в действии этих соединений состоит в том, что эффект пирувата в цитоплазме печени значительно превосходит таковой цитрата на ранних стадиях онтогенеза; на этих же стадиях развития он ускоряет окисление изоцитрата в митохондриях мозга интенсивнее, чем в митохондриях печени. У зрелых птиц это соединение в одинаковой степени (на 28%) стимулирует активность фермента в митохондриях мозга и обеих фракциях печени.

В следующей серии опытов нас интересовало действие оксалоацетата на активность НАДФ-ИДГ в тканях кур. Как видно из приведенных данных (табл. 3), это соединение отличается от испытанных нами ранее эффекторов тем, что его стимулирующий эффект увеличивается с повышением концентрации. Действие оксалоацетата также проявляется больше на ранних стадиях онтогенеза, что особенно выражено в печеночной ткани.

Влияние указанных соединений на активность НАДФ-ИДГ, полученной из других источников, описано в немногих работах. Так, влияние цитрата показано в отношении фермента, полученного из дрожжей [3] и цитоплазмы мозга крыс [5]; стимуляция пируватом отмечена в опытах на ферменте бактериального происхождения [9]; на изолированных митохондриях печени крыс показано влияние оксалоацетата на окисление изоцитрата [4]. Полученные нами результаты показывают, что цитратный и пируватный контроль активности НАДФ-ИДГ в мозге и печени кур осуществляется низкими концентрациями этих соединений. Обращает на себя внимание факт сходного эффекта пирувата в митохондриях мозга и печени кур. Известно, что скорость включения C^{14} из меченого пирувата в цитрат в мозговой ткани крыс в несколько раз превосходит таковую в печени [2]. Одинаковая эффективность пирувата в отношении фермента из мозга и печени кур свидетельствует о том, что пируватный контроль активности НАДФ-ИДГ в тканях кур осуществляется не в результате вовлечения добавленного пирувата в цикл трикарбоновых кислот. Надо полагать, что обнаруженные сдвиги в скорости окисления изоцитрата в присутствии цитрата и пирувата происходят за счет изменения кинетики реакций. В молекуле НАДФ-ИДГ показано наличие, наряду с каталитическим, и других участков, связывание в которых различных соединений сопровождается изменением сродства фермента к субстрату, в частности, установлено, что модификация сульфгидрильных групп играет существенную роль в каталитическом процессе [11]. По-видимому, добавленные

Таблица 1

Влияние нитрата на активность НАДФ-НДГ в субцелочных фракциях печени и мозга кур в онтогенезе, мкмоль НАДФН/мг белка/мин

Возраст	Средние данные	П е ч е н ь						М о з г					
		цитоплазма			митохондрии			цитоплазма			митохондрии		
		контроль	нитрат		контроль	нитрат		контроль	нитрат		контроль	нитрат	
			2.0 мМ	0.5 мМ		2.0 мМ	0.5 мМ		2.0 мМ	0.5 мМ		2.0 мМ	0.5 мМ
20-дневные эмбрионы (7)	М	0.110	0.127	0.157	0.172	0.209*	0.228*	0.038	0.049*	0.051*	0.062	0.072	0.077*
	% активирования		15.5	43.0		21.5	33.0		30.0	34.0		12.0	29.0
5-дневные цыплята (7)	М	0.130	0.170*	0.195*	0.093	0.103	0.117*	0.028	0.036	0.040*	0.028	0.036	0.039*
	% активирования		39.0	51.0		17.0	26.0		29.0	43.0		29.0	39.3
Куры (7)	М	0.075	0.061	0.068*	0.043	0.048	0.051*	0.009	0.010	0.011	0.018	0.020	0.022
	% активирования		11.0	24.0		12.0	19.0			22.2		11.1	22.2

* — $P < 0.001$.

Таблица 2

Влияние пирувата на активность НАДФ—НДГ в субклеточных фракциях печени и мозга кур в онтогенезе, нмоль НАДФН/мг белка/мин

Возраст	Средние данные	П е ч е н ь						М о з г					
		цитоплазма			митохондрии			цитоплазма			митохондрии		
		контроль	пируват		контроль	пируват		контроль	пируват		контроль	пируват	
			2.0 мМ	0.5 мМ		2.0 мМ	0.5 мМ		2.0 мМ	0.5 мМ		2.0 мМ	0.5 мМ
20-дневные эмбрионы (7)	М % активирования	0.110	0.178* 62.0	0.188* 71.0	0.172	0.181	0.201* 17.0	0.038	0.052 37.0	0.054* 42.1	0.062	0.075 17.2	0.083 28.1
5-дневные цыплята (7)	М % активирования	0.130	0.219* 68.4	0.240* 85.0	0.093	0.105 13.0	0.110 18.3	0.018	0.036 29.0	0.038* 36.0	0.028	0.036 29.0	0.040* 43.0
Куры (7)	М % активирования	0.055	0.066* 20.0	0.070* 27.3	0.043	0.052* 21.0	0.055* 28.0	0.009	0.010	0.011 22.2	0.018	0.022 22.2	0.023* 28.0

Таблица 3

Влияние оксалоацетата на активность НАДФН—НДГ в субклеточных фракциях печени и мозга кур в онтогенезе, мкмоль НАДФН/мг белка/мин

Возраст	Средние данные	П е ч е н ь						М о з г					
		цитоплазма			митохондрии			цитоплазма			митохондрии		
		контроль	оксалоацетат		контроль	оксалоацетат		контроль	оксалоацетат		контроль	оксалоацетат	
			2.0 мМ	0.5 мМ		2.0 мМ	0.5 мМ		2.0 мМ	0.5 мМ		2.0 мМ	0.5 мМ
20-дневные эмбрионы (7)	М % активирования	0.110 103.0	0.223* 59.0	0.175* 59.0	0.172	0.236* 37.0	0.210* 22.1	0.038	0.052* 37.0	0.040 32.0	0.062	0.079 23.0	0.075 17.2
5-дневные цыплята (7)	М % активирования	0.130 69.0	0.218* 69.0	0.210* 61.5	0.093	0.110 18.3	0.104 12.0	0.028	0.041* 48.4	0.039* 39.3	0.028	0.039* 39.3	0.036 29.0
Куры (7)	М % активирования	0.055 25.0	0.069* 25.0	0.062* 13.0	0.043	0.053* 23.3	0.050 16.3	0.009	0.011 22.2	0.010	0.018	0.021 16.7	0.020 11.1

эффекторы, связываясь в соответствующем участке молекулы фермента, вызывают такие конформационные изменения последнего, которые трансформируют каталитический центр в активное состояние. В больших количествах эти соединения могут конкурировать с изоцитратом за активный центр, как это показано в отношении цитрата, образующего комплекс с ионами и связывающегося в активном центре НАДФ-ИДГ аналогично изоцитрату [7]. Кроме того, поскольку НАДФ-ИДГ является димером, а лиганды способствуют образованию димера [6], в присутствии добавленных соединений могут происходить сдвиги в мономерно-димерном равновесии фермента.

Влияние оксалоацетата на активность НАДФ-ИДГ, качественно одинаковое с таковым цитрата и пировата, различается в отношении концентрации, вызывающей максимальную стимуляцию фермента. Это можно объяснить следующим образом. Известно, что оксалоацетат играет основную роль в регуляции активности цитратсинтазы, причем его содержание в тканях значительно ниже K_m для этого фермента [2]. Следовательно, накопление оксалоацетата в тканях может существенно влиять на скорость биосинтеза цитрата, что в свою очередь должно, по-видимому, опосредованно отражаться на активности НАДФ-ИДГ. Кроме того, показано наличие в молекуле НАДФ-ИДГ по крайней мере 2 типов центров для активаторов; доказана и пространственная обособленность различных аллостерических центров, в частности для бактериального фермента [6, 9]. По-видимому, неодинаковая зависимость скорости реакции от концентрации использованных активаторов обусловлена их связыванием в различных аллостерических центрах, отличающихся уровнем насыщения.

Интересно отметить, что НАДФ-ИДГ бактериального происхождения подавляется смесью оксалоацетата с глиоксилатом, что объясняют особенностями метаболизма изоцитрата у микроорганизмов и высших растений, где он занимает ключевое положение между двумя циклами: трикарбоновым и глиоксилатным [8, 10].

Из приведенного нами экспериментального материала видно, что в регуляции активности НАДФ-ИДГ в тканях кур определенную стимулирующую роль играют предшественники изоцитрата, действие которых, согласно литературным данным, может реализоваться через модификацию конформации фермента, приводящую к изменению его кинетических параметров. Особенностью полученных нами результатов является выявление большей чувствительности НАДФ-ИДГ из тканей кур к регуляторному влиянию всех использованных эффекторов и конце эмбриональной и начале постэмбриональной стадий развития. Известно, что НАДФ-ИДГ как олигомерный фермент имеет склонность к диссоциации в разбавленных растворах на малоактивные мономеры. Очевидно, на ранних стадиях онтогенеза в тканях кур он находится в более диссоциированном состоянии и добавленные активаторы способствуют быстрой ассоциации его мономеров с образованием реактивных форм фермента.

ԻԶՈՑԻՏՐԱՏԻ ՆԱԽՈՐԴՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՆԱԴՅ-ԿԱԽՎԱԾ
ԻԶՈՑԻՏՐԱՏԻ ՆԱԽՈՐԴՆԵՆԱԶԱՅԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ ՀԱՎԵՐԻ
ՀՅՈՒՍՎԱԾՔՆԵՐՈՒՄ

Ռ. Ա. ՍԻՄՈՆՅԱՆ, Լ. Ա. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Ա. Ա. ՍԻՄՈՆՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է կիտրոնաթթվի, պիրոհիտադաթթվի և օքսալաքաջախտաթթվի ազդեցությունը ՆԱԴՅ-կախված իլոպիտրատդեհիդրոպենազայի ակտիվության վրա համբրի լյարդի և ուղեղի միտոքոնդրիաներում ու բջջապլազմայում օնաոգենետիկ զարգացման ընթացքում: Ցույց է տրվել, որ ֆերմենտի ակտիվությունը նշված հյուսվածքներում խթանվում է կիտրոնաթթվի և պիրոհիտադաթթվի ցածր, իսկ օքսալաքաջախտաթթվի բարձր խառնուրդների դեպքում: Նշված ակտիվատորների ազդեցությունը հատկապես հանդես է գալիս սաղմնային զարգացման վերջում և հաստացման շրջանի սկզբում:

INFLUENCE OF ISOCITRATE PRECURSORS ON THE ACTIVITY
OF NADP-DEPENDENT ISOCITRATE DEHYDROGENASE
IN HENS TISSUES

R. A. SIMONIAN, L. A. HAROUTJUNIAN, A. A. SIMONIAN

The effect of citrate, pyruvate and oxaloacetate on the activity of NADP-dependent isocitrate dehydrogenase in hens brain and liver has been examined during ontogenesis. Low quantities of citrate and pyruvate and high concentrations of oxaloacetate increase the activity of the enzyme in the cytoplasm and mitochondria of both tissues. The influence of the precursors is more pronounced on the embryonic and early postembryonic stages of development.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арутюнян Л. А., Симонян А. А., Мовсисян И. О. Онтогенез, 14, 213, 1983.
2. Ещенко Н. Д., Прохорова М. И. Вопросы биохимии мозга, 11, 78, Ереван, 1976.
3. Bernofsky C., Utter M. F. J. Biol. Chem., 241, 5461, 1966.
4. Chappell J. B. Biochem. J., 90, 225, 1964.
5. Grnneck A., Rafalowska U. J. Neurochem., 19, 2687, 1972.
6. Illingworth J. A., Tipton K. F. Biochem. J., 118, 253, 1970.
7. Ingebretsen O. C. Biochem. Biophys. Acta, 452, 362, 1976.
8. Marr J. J., Weber M. M. Biochem. Biophys. Res. Commun., 4, 1019, 1971.
9. Self C. H., Parker M. G., Weitzman P. Dp Biochem. J., 132, 215, 1973.
10. Shilo J., Ozaki H. J. Biochem., 64, 45, 1968.
11. Villafranca J. J., Colman R. F. J. Biol. Chem., 247, 209, 1972.

УДК 595.13.619:636

СТРОНГИЛЯТОЗЫ ОВЕЦ В АРМЕНИИ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

С. О. МОВСЕСЯН, С. Г. СТЕПАНЯН, Г. Г. ОВНАНЯН, А. М. АГАДЖАНИЯ

Показано, что стронгилятозы овец имеют широкое распространение по всех географических зонах Армянской ССР. У овец паразитируют 14 видов стронгилят, относящихся к 3 семействам и 7 родам. Наиболее распространенными видами оказались нематоды и маршаллагии. В целях неспецифической профилактики и терапии, а также повышения продуктивности животных рекомендуется метод комбинированного скормливания живогным амилоризина ПЮХ, сульфата меди и молотой серы в смеси с кормовой солью.

Ключевые слова: стронгилятозы овец, резистентность животных, амилоризин, медь, сера.

Одним из путей повышения продуктивности овец является ликвидация значительного экономического ущерба, наносимого гельминтозами, в частности стронгилятозами пищеварительного тракта.

Стронгилятозы—заболевания, вызываемые гельминтами класса *Nematoda*, подотряда *Strongylata*. По Шульцу [37], из подотряда стронгилят пищеварительного тракта овец практическое значение имеют гемонхи, нематоды, трихостронгилы, хабергии, эзофагостомы, буюстомы, остертагиделлы и маршаллагии. Представителей этих родов нематод объединяет общность биологического цикла развития и локализации гельминтов, эпизоотологии, патогенеза и клиники, а также терапии и профилактических мероприятий.

Стронгилятозы распространены во всех республиках Советского Союза. Максимальное заражение овец наблюдается в пастбищный сезон, т. е. с апреля по ноябрь [12, 14, 17, 21, 24 и др.].

Анализ данных литературы [29, 40, 41, 44] показывает, что фактически все поголовье овец в отаре заражено разными видами стронгилят. Инвазия часто протекает в субклинической форме, «незаметно», истощая организм животных. Так, во многих хозяйствах Новосибирской области падеж ягнят от нематодироза составляет 10—30%; интенсивность инвазии (НИ) достигает десятков тысяч нематодир [26]. При трихостронгилезе количество шерсти и вес туши уменьшаются соответственно на 15 и 16%. Падеж ягнят от буюстомоза достигает 60—80% от числа заболевших [42, 43]. При маршаллагнозе снижается настриг шерсти на 10—15%, а убойный выход—на 3,6%. Экономический ущерб от маршаллагноза в среднем на одну голову составляет 16,44 руб. [22], а от нематодироза—6,4 руб. [25].

В Армянской ССР стронгилятозы изучены крайне недостаточно. Первые исследования в этом направлении в Армении проводились Покровской в 1924 году [28]. Гельминтологическому вскрытию были подвергнуты 5 овец со скотобойни г. Еревана, у которых было выявлено

8 видов стронгилят. Калантарян [10] у 15 овец выявила 8 видов стронгилят, при экстенсивизированности (ЭИ) — 100%. Акрамовский [2] изучал течение хабертиоза. Им было обследовано 2076 овец из 16 районов республики; ЭИ составляла 31,7%. Зорабян и Григорян [9] в ряде хозяйств отмечали падеж овец от гемонхоза и хабертиоза. При вскрытии 17 трупов овец из хозяйств Талинского района констатировано интенсивное заражение животных гемонхами и хабертиями. По данным Григоряна [5], в Ахтинском районе заражение ягнят текущего года рождения трихостронхилидами начинается в первые же месяцы выхода животных на летние пастбища и к маю ЭИ достигает 25—85%. Акопян [1] зимой и весной в ряде хозяйств Армении наблюдал падеж ягнят от хабертиоза.

Из сказанного нетрудно заключить, что результаты столь малочисленных исследований не могли служить основанием для разработки научно обоснованных мероприятий против стронгилятозов овец в республике.

Вся система мероприятий по борьбе со стронгилятозами основана на систематической дегельминтизации всего поголовья животных, которая значительно снижает экономический ущерб от них. Однако вследствие реинвазии овцы остаются зараженными стронгилятами [29, 40, 41, 44].

По современным воззрениям, в патогенезе гельминтозов доминирующую роль играет не прямое токсическое воздействие гельминтов на организм хозяина, а их сенсибилизирующее влияние с последующим развитием неспецифических (аллергических) явлений [7, 15, 20, 35, 38, 39]. В связи с этим изыскание средств, с помощью которых можно предупредить или ослабить явление аллергии путем неспецифического воздействия на механизмы, ответственные за повышение неспецифической (естественной) устойчивости организма хозяина к различным патологическим процессам, в том числе и гельминтозам, представляет определенный научный и значительный практический интерес.

Задача наших исследований заключалась в изучении зональной, возрастной и сезонной динамики заражения овец стронгилятами пищеварительного тракта и разработке эффективных методов борьбы с ними путем введения в их рацион биоактивных веществ, в частности амилоризина П10Х, сульфата меди и молотой серы.

Материал и методика. Исследования проводились ежеквартально с 1979 по 1981 гг. в 40 хозяйствах 21 района республики. Территория этих районов охватывает 7 физико-географических зон (Арагатская, Ширакская, Лори-Памбакская, Агстев-Дебедская, Севанская, Вайкская и Загелзурская) [4].

Методом полного гельминтологического вскрытия [11] желудочно-кишечного тракта были изучены 275 овец в возрасте до 1 года, от 1 до 2 лет и старше 2 лет.

Содержимое органов промывали в установке Степаняна и Бархударяна [33]. Матрицы хранили в растворе Барбагалло по Певисовой [27]. Камеральную обработку гельминтов проводили по Иренделю [3], а культивирование личинок стронгилят — в устройстве Овнянциса [18].

В 20 хозяйствах республики по Берману-Орлову [20] исследовали по 200 проб растительности, почвы и тарта. Устойчивость яиц и личинок стронгилят к условиям внешней среды изучали в зоне бассейна озера Севан (на высоте более 2000 м над ур. м.).

Выделение личинок из проб фекалий, растительности и почвы производили в аппарате Беризана, модифицированном Овняняном, вместо резиновой трубки с зажимом Муром в трубку воронки с ее внутренней стороны вставлялся резиновый наконечник глазной пипетки [19].

Влияние ампиоризина П10Х, сульфата меди и молотой серы на неспецифическую резистентность ягнят к стронгилятозам изучалось на ягнятах помеси мериносов в возрасте от 1,5 (в начале опыта) до 8 месяцев (в конце опыта). Животные перед опытом являлись по существу агельминтными, так как их доставляли в пастбищный Института до выхода на пастбище и с профилактической целью перед опытом дегельминтизировали тиабендазолом или панакуром. С целью создания благоприятных условий для приживания нематод за 10—15 дней до экспериментального заражения личинками нематод и в течение 10 дней после заражения сено заменяли травой.

Ягнят заражали путем индивидуального скармливания инвазионных личинок нематод. Фекалии для культивирования нематод брали из прямой кишки спонтанно зараженных нематодами овец. Собранные фекалии культивировали в термостате при температуре 26—28° в течение 16—18 дней. Личинки выделяли в аппарате Беризана, модифицированном Овняняном [19]. Устройство заряжали теплой водой (40—45°) с фекалиями (по 5 г), завернутыми в кусочек марли. При этом личинки нематод выползают из фекалий в жидкость и по трубке опускаются на дно резинового наконечника. Через 5—6 ч выпимали фекалии и сливали воду из воронки, содержимое же наконечника выжимали в пробирку сикостью в 20 мл, которую заливали водой до метки 10 мл.

Подсчет личинок производили следующим образом: из общего объема полученной суспензии личинок (10 мл), после тщательного взбалтывания, в пипетку набирали 0,5 мл и переносили на одноразовые чашки Петри диаметром 40 мм. На дне чашки с наружной стороны предварительно наносили стеклогрифом параллельные линии (на расстоянии 2 мм друг от друга) для контроля за подсчетом просматриваемых полей. Подсчитывали 10 таких проб и выводили среднее количество личинок в 0,5 мл, а затем общее количество личинок во всей взвеси.

Критериями эффективности испытываемых биоактивных препаратов служили динамика живой массы животных, аппетит (поедаемость кормов), общее состояние животных, сохранность поголовья, вес и выход туши и внутренних органов, морфологический состав периферической крови, содержание меди и витамина С в сыворотке крови и органах, лизоцимная и комплементарная активность сыворотки крови, интенсивность заражения ягнят нематодами.

Лизоцимную активность сыворотки крови определяли по Чумаченко и Снегову [16], а комплементарную—по Вагнеру [16].

Из перечисленных показателей особое значение придавали живой массе животных, которая в конечном итоге является показателем экономического эффекта нашего метода.

При определении дозировки препаратов имели в виду, что длительное применение их в малых дозах может привести к стимулированию роста и развития гельминтов, как это имеет место при включении в рацион овец микродоз сульфата меди, хлористого кобальта и сернистого марганца при фасциолёзе [6], сульфата меди при кишечных цестодозах овец [32], кобальта, меди, марганца, цинка, йода, триптаммина [8] и фенотиазина при нематодозах пищеварительного тракта [36], сульфата меди и коламинфосфата при аскаридозе кур [34]. Поэтому мы стремились максимально сократить продолжительность скармливания препаратов и повысить их суточные дозы, предполагая при этом добиться общестимулирующего и непосредственно антигельминтного действия.

Результаты и обсуждение. Фауна стронгилят пищеварительного тракта овец в Армении в наших сборах представлена 14 видами:

Chabertia ovina (Fabricius, 1788) Railliet et Henry, 1909:

Oesophagostomum venulosum (Rudolph, 1809); Railliet et Henry,

1913.

Bunostomum trigonocephalum (Rudolphi, 1808) Railliet, 1902;
Trichostrongylus skrjabini Kalantarian, 1928;
Trichostrongylus axei (Cobbold, 1879) Railliet et Henry, 1909;
Trichostrongylus columbriformis (Gilles, 1892);
Trichostrongylus vitrinus Looss, 1905;
Marshallagia marshalli (Ransom, 1917) Orlofi, 1933;
Ostertagia circumcincta Stadelmann, 1894;
Ostertagia (G) *occidentalis* Ransom, 1907;
Nematodirus abnormalis May, 1917;
Nematodirus spethiger (Railliet, 1898) Railliet et Henry, 1909;
Nematodirus filicollis (Rudolphi, 1802) Ransom, 1907;
Haemonchus contortus (Rudolphi, 1803) Cobb, 1898.

Сычур, тонкий и толстый отделы кишечника всех обследованных овец были инвазированы нематодами (ЭИ=100%), при ИИ от 60 до 7000 экземпляров.

Интенсивность инвазирования овец Араратской зоны до выгона на летние пастбища (апрель—май) достигала 1037—3017 гельминтов, а после возвращения с летних пастбищ (октябрь—ноябрь)—154—1532 гельминтов, у овец Севанской зоны—соответственно 1260—4204 и 60—7000, Вайкейской и Зангезурской зон—до выгона на летние пастбища—195—3060 гельминтов.

При вскрытии желудочно-кишечного тракта отмечались гиперемия слизистой оболочки сычуга и кишечника. Особенно сильно катарально-воспалительные процессы были выражены в сычуге. Пораженность тонкого и толстого отделов кишечника часто выражалась в ярко-красных точечных геморрагиях, нередко на фоне общей гиперемии слизистой оболочки.

Из 50 овец, обследованных в Севанской зоне, только у одной овцы (1,5-годовалого возраста) в феврале месяце в сычуге был обнаружен один экземпляр самки гемонха (ЭИ=2%). Из 30 овец, обследованных весной в Лори-Памбакской и Агстев-Дебедской зонах, 8 голов были инвазированы гемонхами (ЭИ=26,7%). Гемонхами были инвазированы также овцы из Туманянского, Иджеванского и Ноемберянского районов. Максимальная ИИ при этом составляла 171 экземпляр, минимальная—2, а средняя—102,25 экземпляров. Из 30 овец, обследованных в этих зонах осенью, 5 овец (7-месячного возраста) были инвазированы гемонхами (ЭИ=16,6%). Максимальная ИИ при этом составляла 431 экземпляр, минимальная—103, средняя—207,2 экземпляра. Высокая инвазированность овец гемонхами в Лори-Памбакской и Агстев-Дебедской зонах по сравнению с Севанской обусловлена более благоприятными условиями внешней среды для развития и выживания их яиц и личинок.

Ларвоскопические исследования проб почвы и растительности с пастбищ, проведенные в марте-апреле в Араратской, Севанской, Агстев-Дебедской и Лори-Памбакской зонах, выявили их инвазированность личинками стронгилят. Аналогичные исследования проб фекалий, взятых от овец в тот же период в этих районах, а также гельминтологи-

ческое вскрытие желудочно-кишечного тракта выявили 100%-ную инвазированность животных стронгилятами.

Таким образом, до выгона на летние пастбища овицы в республике уже инвазированы стронгилятами желудочно-кишечного тракта. В этот период происходит интенсивное выделение яиц стронгилят с фекалиями, развитие личинок до инвазионной стадии и их миграция в почву, на растительность и инвазирование как взрослого поголовья, так и животных текущего года рождения. При перегоне на летние пастбища происходит обсеменение всей территории личинками стронгилят.

Результаты опытов по изучению выживаемости яиц и личинок стронгилят в Севанской зоне показали, что из яиц стронгилят, выделенных в марте, личинки развиваются (в основном нематоды и маршаллагии) до инвазионной стадии, которые, выдерживая низкие температуры (температура на поверхности почвы в январе была от -6 до -28° , в феврале—от -11 до -34° , в марте—от -2 до -26°), перезимовывают и сохраняют свою подвижность.

Таким образом, в суровых условиях бассейна озера Севан яйца и личинки стронгилят как минимум один раз перезимовывают. Личинки маршаллагий, находящиеся внутри яиц, устойчивы к замораживанию, а инвазионные личинки—к высыханию [23]. Яйца нематод очень устойчивы к низким температурам, их личинки—к высоким температурам и к высыханию, хорошо переносят многократное чередование замораживания с оттаиванием [30]. Именно высокой устойчивостью яиц и личинок маршаллагий и нематод к неблагоприятным условиям внешней среды объясняется их выживание в суровых условиях Севанской зоны (на высоте более 2000 м над ур. м.).

Инвазированность тарта и сена личинками стронгилят изучали в Севанском, Вардениском, Красносельском районах и в р-не им. Камо в январе и феврале. Они были выявлены в поверхностном слое тарта и в сене.

Инвазионные личинки стронгилят способны к перкутанному проникновению в организм хозяина, и, следовательно, тарт и овчарняк может играть определенную роль в поддержании инвазии в стойловый период. Инвазированность сена и 100%-ная инвазированность стронгилятами исследуемого поголовья в этих районах в период стойлового содержания животных свидетельствуют о том, что сено, заготавливаемое на обсемененных личинками стронгилят территориях, может служить в зимний период источником инвазии.

Опыт по изучению влияния комбинированного применения амлоризина П10Х, сульфата меди и молотой серы на неспецифическую резистентность ягнят при стронгилятозах пищеварительного тракта проводили на 15-ти ягнятах 1,5—2-месячного возраста, которые были разделены на три группы (по 5 голов): первая—контроль интактный, вторая—контроль, зараженный личинками кишечных нематод, третья—опытная, получавшая амлоризин П10Х с 1,5-месячного возраста ежедневно в течение 65 дней. Через 30 дней после прекращения скормливания амлоризина в рацион животных вносили сульфат меди и тече-

ние 12 дней, а после 51-дневного перерыва—молотую серу, тоже в течение 12 дней. Заражение производили через месяц после прекращения скормливания сульфата меди и на 21-й день до начала применения молотой серы.

Амилоризин скормливали ягнятам с комбикормом из расчета 1 г препарата на 1 кг комбикорма [31]. В день ягнята получали по 0,2 г амилоризина в смеси с 100—200 г комбикорма. Сульфат меди применяли в форме медносолевой смеси (МСС) в соотношении 5:100, молотую серу—серносолевой смеси (ССС) в соотношении 7:100. Смеси задавались вольным (групповым) способом с последующим учетом их поедаемости. В день ягнята съедали в среднем по 13,2 г МСС и 14,1 г СССР, т. е. чистого препарата—соответственно по 0,66 и 0,99 г.

Заражение животных производили путем индивидуального скормливания инвазионных личинок желудочно-кишечных нематод однократно по 300 тыс. личинок на животное.

Таблица 1

Динамика массы тела ягнят, кг

Группы	Масса тела ягнят										
	перед опытом	в последующие дни									
		19	40	65	78	91 перед скормливанием МСС	135 перед заражением	146	155 перед скормливанием СССР	166	173 через 34 дня после заражения
		скармливание амилоризина									
Первая	10.6	14.1	14.3	15.1	16.3	17.2	18.0	17.9	20.1	20.5	20.7
Привес, кг	—	3.5	3.7	4.5	5.7	6.6	7.4	7.3	9.5	9.9	10.1
Привес, %	—	33	35	42	51	62	70	69	90	93	95
Вторая	10.5	13.8	13.6	15.5	15.9	16.6	18.6	17.3	19.1	18.8	19.2
Привес, кг	—	3.3	3.1	5.0	5.4	6.1	8.1	6.8	8.6	8.3	8.7
Привес, %	—	31	30	48	51	58	77	65	82	79	83
Третья	9.4	12.9	14.0	16.1	16.6	17.7	18.7	18.9	20.5	21.2	21.8
Привес, кг	—	3.5	4.6	6.7	7.2	8.3	9.3	9.5	11.1	11.8	12.4
Привес, %	—	37	49	71	77	88	99	101	115	126	132

Из данных табл. 1 видно, что скормливание ягнятам амилоризина и сульфата меди ускоряет рост ягнят. Так, в конце скормливания препаратов и перед экспериментальным заражением (на 135-й день опыта) привес ягнят третьей группы был больше привеса ягнят первой и второй групп соответственно на 2,2 (30%) и 1,2 кг (15%). В конце опыта (через 34 дня после заражения) эта разница составляла соответственно 2,3 (23%) и 3,7 кг (42%).

Начиная с 4-го по 14-й день после инвазирования ягнята второй группы съедали отрубей меньше, чем первой на 17—43%, а третьей, наоборот, больше на 9—39%. Поедаемость отрубей ягнятами второй группы не восстанавливалась и на 30-й день после заражения (сроки наблюдений).

Инвазия заметно угнетала лизоцимную и комплементарную активность сыворотки крови ягнят второй группы, а скормливание препаратов не только препятствовало этому, но даже способствовало ее повышению. Так, через 28 дней после заражения лизоцимная активность сыворотки крови ягнят второй группы, по сравнению с первой, снизилась на 35%, а по сравнению с третьей группой—на 46%. В отношении же комплементарной активности эта разница составляла соответственно 57 и 61%.

На 14-й день заражения в содержании витамина С в сыворотке крови ягнят всех трех групп изменений не отмечалось. На 28-й день после заражения у ягнят второй группы наблюдалось снижение его содержания в крови, мышцах и печени. За этот же период у животных третьей группы уровень витамина С в печени повысился по сравнению со второй на 13%.

Инвазирование привело к обеднению организма ягнят медью. Подкормка же опытных животных сульфатом меди в сочетании с амилоризином и молотой серой препятствовала снижению уровня меди в сыворотке крови, печени и мышцах. Так, на 17-й день скормливания МСС содержание меди в сыворотке крови животных первой группы составляло 0,052 мг%, второй—0,04 мг%, а третьей—0,053 мг%. На 28-й день—соответственно 0,1, 0,07 и 0,13 мг%. Содержание меди в печени ягнят второй группы (6,6 мг%) оказалось ниже, чем в первой на 28,3%, а третьей—на 59,5%. Аналогичные данные получены и в отношении мышц. Через 28 дней после заражения содержание меди в скелетных мышцах (длиннейший мускул спины) ягнят второй группы оказалось ниже (0,13 мг%), чем первой, на 31,6%, а третьей—на 38,1%.

Инвазия в острой фазе (через 14 дней после заражения) привела к резкому нарушению обмена белка. Так, содержание общего белка в сыворотке крови ягнят второй группы оказалось ниже, чем у животных первой, на 24,4%, а по сравнению с третьей—на 32,5%. Препараты полностью предотвратили нарушение белкового обмена у ягнят. К 28-му дню заражения содержание общего белка у ягнят второй группы приблизилось к норме.

Таблица 2

Инвазированность ягнят нематодами пищеварительного тракта

Группы	Количество ягнят	Количество нематод, экз.											Всего
		сычуг				тонкий отдел кишечника				толстый отдел кишечника			
		M. marshalli	N. spathiger	Итого	M. marshalli	N. spathiger	Ost. occidentalis	Итого	N. spathiger	T. ovis	Ch. ovina	Итого	
Первая	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Вторая	5	108	44	152	29	745	70	844	22	161	17	200	1196
Третья	5	48	18	66	16	300	19	335	13	98	8	119	520
ЭИ, %		56	59	57	45	60	73	60	41	39	53	40	56

Из данных табл. 2 видно, что в пищеварительном тракте ягнят третьей группы найдено на 56% меньше нематод, чем у ягнят второй группы (у ягнят второй группы обнаружено всего 1196 экз. нематод, а третьей группы—520 экз., т. е. на 676 экз., или на 56% меньше), в том числе в сычуге—на 57%, в тонком отделе кишечника—на 60%, толстом—на 40%.

В сычуге найдено 2 вида (*M. marshalli*, *N. spathiger*), в тонком отделе кишечника—3 вида (*M. marshalli*, *N. spathiger*, *Ost. occidentalis*), и в толстом—3 вида (*N. spathiger*, *T. ovis*, *Ch. ovina*). В общей сложности в пищеварительном тракте ягнят обнаружено 5 видов нематод. Из всего количества найденных 1716 нематод у ягнят второй и третьей групп на долю *M. marshalli* приходится 11,7% (201 экз.), *N. spathiger*—66,6% (1142 экз.), *Ost. occidentalis*—5,2% (89 экз.), *T. ovis*—15,1% (259 экз.) и *Ch. ovina*—1,6% (25 экз.). Следовательно, по степени интенсивности инвазии доминирующим видом являются нематоды.

Результаты лабораторных исследований подтверждены в условиях производства. Производственное испытание проводилось на двух отарах ягнят 1,5—2-месячного возраста (в начале опыта), всего на 830 животных, принадлежащих колхозу села Котайк Абовянского района. Установлено, что комплексное комбинированное скормливание амилоризина П10Х, сульфата меди и молотой серы предотвращает интенсивное заражение ягнят стронгилятами, в результате чего повышается живая масса ягнят на 2,9 кг (12%) по сравнению с животными, не получавшими препараты.

Таким образом, стронгилятозы овец имеют широкое распространение во всех географических зонах Армянской ССР. ЭИ составляет 100%, а ИИ—достигает 7 тыс. экземпляров. У овец паразитирует 11 видов стронгилят, относящихся к 3 семействам и 7 родам. Наиболее распространенными видами являются маршаллагии и нематоды. Отмечены два пика инвазированности овец стронгилятами—весенний и осенний. Поэтому в условиях Армении овец необходимо дегельминтизировать в апреле—мае (перед выгоном животных на пастбище) и в октябре—ноябре (после перехода на стойловое содержание).

В целях неспецифической терапии и профилактики, а также повышения продуктивности животных предлагаем метод комбинированного применения амилоризина П10Х, сульфата меди и молотой серы, отличающийся простотой и рентабельностью. Израсходованный на приобретение препаратов 1 руб. позволяет получать 5,6 руб. дохода.

Институт зоологии АН Армянской ССР

Поступило 21.II 1985 г.

ՈՋԵԱՐՆԵՐԻ ՍՏՐՈՆԳԻԼՅԱՏՈՋՆԵՐԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ԴԵՄ ՊԱՅՔԱՐԻ ՄԻՋՈՑՆԵՐԸ

Ո. Հ. ՄՈՎՍԵՍԻԱՆ, Ո. Գ. ՍՏԵՓԱՆԻԱՆ, Գ. Գ. ՀՈՎՆԱՆԻԱՆ, Ա. Մ. ԱԳԱԶԻԱՆ

Հոգվածում բերված են տվյալներ աշն մասին, որ ոչխարների ստրոնգիլյատոզները յայնորեն տարածված են Հայաստանի բոլոր կլիմայական գոտիներում: Հայտնաբերված են ստրոնգիլյատոզների 14 տեսակներ, որոնցից ամենատարածվածներն են նեմատոդիքոտները և մարշալպիաները: Դրանց դիմ պայքարելու, ինչպես նաև կենդանիների միևրասվությունը բարձրացնելու նպատակով խորհուրդ է տրվում կենդանիների կերաբաժնում ավելացնել ամիդոնիդինի, պղնձարջասպի, աղացած ծծումբի և կերակրի աղի խառնուրդ:

SHEEP STRONGYLATOSES IN ARMENIA AND MEANS OF STRUGGLE WITH THEM

S. O. MOVSESIAN, S. G. STEPANIAN, G. G. HOVNANIAN, A. M. AGHADJANIAN

Sheep strongylatoses are widely distributed in all the geographical zones of the Armenian SSR. They are provoked by 14 strongylate species. The most widely-distributed genera are Marshallagia and Nematodirus.

As a means of strongylatose prophylaxis and non-specific therapeutics and at the same time a means of raising animal productivity, the combined feeding of sheep with Amylorizine P10x, copper sulphate and threshed sulphur mixed with fodder salt is recommended. The detailed description of the method is given in the paper.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Акопян В. Д. Ветеринария, 11, 36—37, 1961.
2. Акрамовский М. Н. Дисс. на соиск. уч. ст. к. б. н., М., 1939.
3. Генис Д. Е. Медицинская паразитология, 241—242, М., 1979.
4. Географический атлас Армянской ССР, 23, М., 1976.
5. Григорян Г. А. Тр. Арм. ИИВБН, 8, 132—140, 1955.
6. Давтян Э. А., Мовсесян Н. А. Сб. работ по гельминтол., посвященный 60-летию Р. С. Шульца, 155—173, Алма-Ата, 1958.
7. Ершов В. С., Наумичева М. П. Сб. докл. советских ученых к 17-му Междунар. конгр., М., 1963.
8. Жариков Н. С., Стерницкий С. С., Якубовский М. В. Тез. докл. на конф., посвященной 100-летию со дня рождения К. И. Скрябина, Ташкент, 1978.
9. Зорбян Л. И., Григорян Г. А., Тр. Арм. ИИВБН, 6, 159—161, 1949.
10. Каланцорян Е. В. Тр. Гос. ин-та эксп-р. ветер., 5, 2, 40—57, 1928.
11. Котельников Г. А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды, 68—70, 123—125, М., 1981.
12. Кушин А. С. Мат-лы к научн. конф. ВОГ, 218—221, М., 1961.
13. Лауров Л. И. Автореф. канд. дисс., Алма-Ата, 1966.
14. Лесинский К. П. Тр. МН Латв. ССР, Ин-т биология, Вильнюс, 1961.
15. Мошковский Ш. Д. Мед. паразитол. и паразитар. болезни, 28, 6, 717—727, 1959.
16. Методические рекомендации по использованию методов определения состояния естественной резистентности организма животных в зооигиене, М., 1980.
17. Новиков В. П. Сб. научн. тр. ЛПИУВВ, 11, 149—163, 1957.

18. Ованян Г. Г. Бюлл. изобр. и отк. № 21, А. С. 1095908 А 61 В 10/00, 1984.
19. Ованян Г. Г. Ред. пред. № 3. Ин-т зоологии АН Арм. ССР, 1981.
20. Озерецковская Н. Н. Wlad parasitolog., 6, 4, 323—325, 1960.
21. Орипов А. О. Мат-лы конф., посвященной памяти Н. В. Бадальни, 106—107, Ташкент, 1968.
22. Орипов А. О. Тр. УзНИВИ, 19, 1, 75—78, Ташкент, 1971.
23. Орипов А. О. Автореф. докт. дисс., М., 1974.
24. Осипов П. П. Автореф. канд. дисс., Алма-Ата, 1965.
25. Паскальская М. Ю. Автореф. канд. дисс., М., 1974.
26. Паскальская М. Ю., Мицина А. Я. Ветеринария, 12, 44, 1966.
27. Певнева В. Д. Автореф. канд. дисс., М., 1966.
28. Покровская С. И. Тр. Тропического ин-та Армении, 1, 40—57, 1924.
29. Попов М. А. Ветеринария, 7, 36—37, 1980.
30. Рузимуридов А. Автореф. канд. дисс., М., 1967.
31. Рекомендации по применению ферментных препаратов в кормлении с.-х. животных, М., 1975.
32. Степанян С. Г. В кн.: Фауна паразитов животных и вызываемые ими заболевания, 18, 110—124, Ереван, 1982.
33. Степанян С. Г., Бархударян Н. Г. Ветеринария, 3, 74—75, 1979.
34. Степанян С. Г., Сакулян Г. Г. Биолог. ж. Армении, 34, 1, 59—64, 1981.
35. Цветаева Н. П. Тр. ВИГНС, 14, 48—60, 1968.
36. Шумакович Е. Е. В кн.: Инфекционные болезни, инвазионные болезни, незаразные болезни, 368—425, М., 1963.
37. Шульц Р. С. Гельминты и гельминтозы сельскохозяйственных животных. Алма-Ата, 1964.
38. Шульц Р. С., Даотян Э. А. Изв. АН АрмССР, серия биол., 8, 8—91, 1955.
39. Alkawa J. K., Harrod G. T. J. Clin. Invest., 30, 6, 575—581, 1951.
40. Bezubik B., Sinski B., Swietlikowski M. Acta parasitol. pol., 18, 27—41, 441—451, 1970.
41. Sewell M. M. Vet. Rec., 92, 14, 371—372, 1973.
42. Spedding C. R. W. J. Comp. Path., 64, 5, 1951.
43. Spedding C. R. W. The Emp. J. Exp. Agr., 22, 85, 55—58, 1954.
44. Thomas R. J., Road B. Res. Vet. Sci., 2, 238—249, 1977.

«Биолог. ж. Армении», г. XXXVIII, № 5, 1985

УДК 631.461(479.25)

БАЛАНС ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ АРМЯНСКОЙ ССР

Г. Б. БАБАЯН

Выявлены основные закономерности баланса питательных веществ в земледелии Армянской ССР. Рассматривается структура пашового хозяйственного баланса азота, фосфора и калия по отдельным отраслям растениеводства. Валовой баланс азота для всей площади сельскохозяйственных угодий положительный, а фосфора и калия — отрицательный. Для интенсивно используемых почв валовой баланс азота и фосфора положительный, а калия — отрицательный.

Ключевые слова: земледелие Армении, баланс веществ, азот, фосфор, калий.

Исследование круговорота и баланса питательных веществ в земледелии имеет важное научное и практическое значение для разработки мероприятий по повышению плодородия почв и урожая сельскохозяйственных культур. Актуальность такого рода исследований возросла в связи с интенсивной химизацией сельского хозяйства. Изучению баланса азота, фосфора и калия в земледелии СССР и отдельных республик посвящен ряд работ [1, 5, 6, 14—16, 18, 19, 22, 23]. Нужно отметить, что общепринятой терминологии, касающейся баланса, пока нет, в литературе используются различные термины: «общий», «валовой», «исходный», «хозяйственный», «активный», «эффективный» и др., при этом иногда различные авторы по-разному трактуют эти термины [1, 5, 6, 15, 18, 19, 23].

В Армении систематические исследования по этой проблеме впервые были начаты в 1960 г. по программе комплексных исследований круговорота важнейших питательных веществ в системе почва—растение—вода. Результаты первого этапа этих исследований обобщены [5, 6].

В настоящей работе рассматривается баланс азота, фосфора и калия в земледелии республики за 1976—1983 гг.

Материал и методика. Основой балансовых расчетов служили результаты многолетнего изучения выноса питательных веществ отдельными культурами и данные лимитрических опытов по учету потерь вследствие их вымывания. Вынос питательных веществ из пастбищ определяли с учетом их нагрузки в пастбищный период и возврата питательных веществ с экскрементами животных [10, 13], а вынос азота урожаем бобовых трав—с учетом азотфиксации клубеньковыми бактериями [22].

Величину поступления биологического азота определяли из расчета 1 кг азота на 1 ц сена многолетних бобовых трав, показатели симбиотической азотфиксации—5 кг на 1 га [15]. При этом имели в виду, что в выщелоченных черноземах и горно-луговых почвах азотобактер не обнаружен, а азотфиксация другими группами микроорганизмов ничтожно мала [17].

Поступление питательных веществ с орошительными водами и атмосферными осадками в среднем составляет соответственно: N—1,0, P_2O_5 —0,3, K_2O —5,0 кг/га и 9,9, 0,3, 15,1 кг/га [7, 9, 11, 12]. Поступление с семенами и посадочным материалом для зерновых культур: N—1,2, P_2O_5 —1,9, K_2O —1,1 кг/га; для технических культур—соответственно 0,4, 0,2, 0,6 кг/га; картофеля и овоще-бахчевых культур—7,0, 2,4, 16,8 кг/га; кормовых культур—5,0, 1,1, 1,1 кг/га.

Ориентировочные потери питательных веществ с эрозией почв в среднем составляют: общие—N—19,5, P_2O_5 —14,4 и K_2O —144,3 кг/га, подвижные—соответственно 1,0, 1,1 и 4,3 кг/га [3, 4, 11].

Данные о валовом сборе урожая, посевных площадях и удобрениях взяты из отчетов ЦСУ при Совете Министров Армянской ССР.

При расчете хозяйственного баланса были приняты следующие коэффициенты использования растениями питательных веществ из минеральных удобрений: для пропашных культур—N—60, P_2O_5 —25 и K_2O —65%, зерновых и кормовых—соответственно 50, 25, и 60%, естественных сенокосов и пастбищ—70, 30 и 75%. Из навоза—N—25, P_2O_5 —30, и K_2O —60%, из орошительных вод—соответственно 40,25 и 50%, из атмосферных осадков, с учетом потерь с поверхностным стоком,—30, 20 и 37%. Из семян используется 72% питательных веществ.

Результаты и обсуждение. В последние десятилетия количество внесенных под сельскохозяйственные культуры минеральных удобрений значительно возросло, что привело к повышению средней урожай-

ности большинства культур (табл. 1). Несмотря на это, она не соответствует степени обеспеченности удобрениями, что, помимо других факторов, объясняется применением несбалансированных доз удобрений.

Таблица 1

Урожай основных сельскохозяйственных культур в зависимости от применения минеральных удобрений (в среднем за год)

Годы исследо- ваний	Зерновые		Табак		Овощные		Картофель	
	урожай	NPK	урожай	NPK	урожай	NPK	урожай	NPK
1966—1970	12.0	55	18.3	338	150	218	112	98
1971—1975	15.6	102	22.1	397	212	287	109	170
1976—1980	18.2	131	24.4	509	245	321	124	217
1981—1983	19.3	132	26.8	514	272	340	136	231

* Примечание: урожай—ц/га, NPK—кг/га.

По сравнению с 1966—1970 гг. средняя урожайность зерновых культур в 1981—1983 гг. возросла на 61%, а при внесении минеральных удобрений—на 140%, для картофеля эти показатели соответственно составили 21 и 136%. По овощным культурам и табаку эти различия несколько сглажены.

Выявлен прогрессирующий рост общего выноса азота, фосфора и калия, что объясняется в основном повышением культуры земледелия и урожайности. С 1971 года внесение азота и фосфора с минеральными удобрениями вдвое превышает их вынос. Вынос калия за эти же годы возмещался внесением удобрений на 17—23% (табл. 2).

Таблица 2

Возмещение выноса питательных веществ минеральными удобрениями в среднем за год (без сенокосов и пастбищ)

Годы исследо- ваний	Вынос, тыс. г			Внесение минеральных удобрений, тыс. г			Возмещение выноса мине- ральных удобрений, %		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1966—1970	13.0	7.0	20.0	19.0	19.0	3.0	146	143	15
1971—1975	14.5	8.3	23.6	29.0	16.8	4.0	200	202	17
1976—1980	18.8	10.1	28.9	41.7	23.7	6.3	222	235	22
1981—1983	19.6	10.8	32.1	43.7	23.6	7.5	223	219	23

По степени возмещения выноса питательных веществ внесением минеральных удобрений между отдельными группами культур наблюдаются существенные различия. Под технические, овоще-бахчевые, картофель и многолетние насаждения вносятся в два и более раз больше азота и фосфора, чем выносятся с урожаем этих культур (табл. 3).

Для получения наибольших приростов урожая от применения удобрений, помимо прочих факторов, большое значение имеет их оптимальное соотношение (N:P₂O₅:K₂O). Согласно рекомендациям по применению удобрений в Армении [21], это соотношение в среднем должно со-

Таблица 3

Возмещение выноса питательных веществ минеральными удобрениями по группам культур и на кормовых угодьях в среднем за год (1981—1983 гг.)

Культуры	Вынос, тыс. ц			Внесение минераль- ных удоб- рений, тыс. ц			Возмещение выно- са минеральными удобрениями, %		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Зерновые	81.1	35.4	63.8	129.9	98.1	13.4	160	277	21
Технические	14.1	4.2	19.4	36.6	16.5	10.3	260	393	53
Картофель и овоще-бах- чевые	28.0	10.8	42.1	71.0	28.6	16.7	254	265	40
Кормовые	54.9	48.6	168.1	165.4	66.2	16.7	301	136	10
Многолетние насаждения	18.1	9.1	27.5	61.3	42.6	27.6	339	468	100
Сенокосы и пастбища	220.3	61.8	236.7	32.7	8.2	2.4	15	13	1
Всего	416.5	169.9	557.6	496.9	244.0	77.7	119	144	14

ставлять 1:0,9:0,7, между тем как фактически в 1981—1983 гг. оно составляло 1:0,5:0,2.

Согласно рекомендациям по удобрению сельскохозяйственных культур, максимальные дозы питательных веществ под технические культуры должны составлять по 180 кг/га азота, фосфора и калия, между тем как в 1981—1983 гг. в среднем было внесено азота на 117 кг/га больше, а фосфора и калия соответственно на 46 и 97 кг/га меньше рекомендуемых доз при соотношении этих веществ 1:0,5:0,3; под овощные культуры—азота на 64 кг/га больше, а фосфора и калия на 100 и 125 кг/га меньше при неблагоприятном их соотношении, 1:0,3:0,1.

Нарушение оптимального соотношения питательных веществ, в данном случае избыточно—азотных и недостаточно—фосфорных и калийных, отрицательно сказывается на эффективности удобрений, ухудшает биологическое качество урожая и может стать причиной загрязнения окружающей среды, в частности, нитратами.

Итоги балансовых расчетов показывают, что валовой баланс питательных веществ для всей площади сельскохозяйственных угодий был отрицательным и лишь по азоту оказался положительным (табл. 4).

Таблица 4

Валовой баланс азота, фосфора и калия по отдельным группам культур и на лугах (в среднем за год, 1981—1983 гг.), кг/га

Культуры	Расход			Приход			Баланс		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Зерновые	94.7	51.2	370.9	102.9	61.6	43.0	8.2	9.4	—327.9
Технические	146.2	50.2	428.2	432.4	187.6	249.7	286.2	137.4	—178.5
Картофель и овоще- бахчевые	91.9	36.3	210.4	243.8	92.9	125.7	151.9	56.6	— 84.7
Кормовые	49.4	35.5	229.2	121.1	34.5	42.6	71.7	—1.0	—186.6
Многолетние насаж- дения	39.4	16.9	107.1	101.2	55.1	84.6	61.8	38.2	— 22.5
Сенокосы и пастбища	44.1	18.7	147.6	20.3	3.2	23.3	—23.8	—15.5	—122.3
Всего	53.8	26.7	190.7	44.0	22.7	37.5	10.2	— 4.0	—153.2

Для интенсивно используемых земель (пашня и многолетние насаждения) баланс азота и фосфора в основном положительный, а калия—отрицательный. Наиболее благоприятным балансом азота и фосфора отличаются технические и овоще-бахчевые культуры.

Наиболее неблагоприятный баланс элементов питания складывается на горных сенокосах и пастбищах, что является основной причиной их невысокой продуктивности. Общий дефицит азота на сенокосах и пастбищах составляет 51%, фосфора—83 и калия 84%. На горных лугах питательные вещества почвы расходуются безвозвратно, отчуждаясь без достаточной компенсации их внесением удобрений.

Часть питательных веществ сенокосов через навоз «перекачивается» на пашню. В этих условиях скорость естественного восстановления плодородия почвы значительно ниже, чем его потери, и это приводит к снижению продуктивности лугов, вытеснению ценных в кормовом отношении видов растений, разрушению дернового горизонта и развитию эрозийных процессов.

Анализ баланса питательных веществ по группам культур показывает, что дефицит азота на сенокосах и пастбищах можно уменьшить на 14% за счет перераспределения фондов азотных удобрений, что обеспечивает получение дополнительно до 600 тыс. ц сена.

В табл. 5 представлена структура валового и хозяйственного баланса питательных веществ в земледелии Армении.

Нами рассматривается валовой баланс, показывающий направление процессов накопления и потерь питательных веществ в почве и учитывающий их общее количество, а также хозяйственный баланс, характеризующий количество доступных растениям питательных веществ, непосредственно вовлекаемых в круговорот за относительно короткий период времени.

Валовой баланс азота для всей площади сельскохозяйственных угодий положительный, а фосфора и калия—отрицательный (табл. 5).

Интенсивно используемые земли, которые получают больше удобрений, характеризуются положительным балансом азота и фосфора и отрицательным—калия, дефицит которого составляет—77%. Хозяйственный баланс питательных веществ—дефицитный и лишь для интенсивно используемых земель по азоту он положительный. В валовом балансе вынос азота с урожаем составляет 51—56, с эрозией—36—38, а вследствие вымывания—8—10% от его общих потерь. В приходных статьях баланса наибольший удельный вес имеют удобрения, при этом с минеральными удобрениями поступает 56—65, с навозом—13, с атмосферными осадками—15%.

Таким образом, потери азота из почвы в основном компенсируются за счет внесения удобрений, что суммарно составляет 69—78% от общих поступлений.

В валовом балансе биологический азот составляет 10% общих поступлений азота. Однако поступление симбиотического азота можно значительно увеличить за счет повышения урожайности многолетних бобовых трав.

Таблица 5

Структура баланса питательных веществ в земледелии Армянской ССР (в среднем за год, 1981—1983 гг.)

Показатели	Валовой			Хозяйственный			Валовой			Хозяйственный		
	пашня, сады, виноградники, сенокосы и пастбища						пашня, сады и виноградники					
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Приход, кг га	64.0	22.7	37.5	27.5	6.5	19.2	127.7	51.5	58.3	56.9	14.5	32.2
минеральные удобрения	35.9	17.6	5.6	19.2	4.7	3.9	82.4	41.9	13.4	43.1	11.2	9.3
навоз	8.6	4.0	11.2	2.2	1.2	6.7	16.3	7.4	17.7	4.1	2.2	10.6
азот бобовых	3.9	—	—	1.3	—	—	8.3	—	—	2.8	—	—
несимбиотическая азотфиксация	3.1	—	—	0.2	—	—	5.0	—	—	0.3	—	—
семена	1.6	0.5	0.7	1.2	0.4	0.5	4.0	1.3	1.6	2.9	0.9	1.2
орошительные воды	1.0	0.3	5.0	0.4	0.1	2.5	2.6	0.7	12.4	1.0	0.2	6.2
атмосферные осадки	9.9	0.3	15.0	3.0	0.1	5.6	9.1	0.2	13.2	2.7	—	4.9
Расход, кг га	53.8	26.7	190.7	35.3	13.7	50.7	67.7	38.4	256.8	43.1	21.1	70.8
выпас	30.1	12.3	40.2	30.1	12.3	40.2	34.8	19.2	57.0	34.8	19.2	57.0
эрозия	19.5	14.4	144.3	1.0	1.4	4.3	25.9	19.2	191.8	1.3	1.9	5.8
вымывание	4.2	—	6.2	4.2	—	6.2	7.0	—	8.0	7.0	—	8.0
Баланс, кг га	10.2	—4.0	—153.2	—7.8	—7.2	—31.5	60.0	13.1	—198.5	13.8	—6.6	—38.6
Баланс, тыс. н	112.7	—54.4	—2123.3	—108.6	—100.7	—437.9	337.8	73.2	—1117.3	77.5	—37.3	—217.0
Интенсивность баланса,	119	85	20	78	47	39	189	131	23	132	69	45
Емкость баланса, кг га	117.8	49.4	228.2	62.8	20.2	69.9	195.4	89.9	315.1	100.0	55.6	103.0

Для естественных кормовых угодий большое значение имеет биологический азот бобовых растений, количество которого определяется удельным весом их и травостое и урожайностью. В этом отношении особый интерес представляют кормовые угодья с преобладанием в травостое бобовых, которые в основном распространены в лугоstepном, лесостепном и субальпийском поясах, в отдельных группировках которых бобовые составляют 70 и более процентов урожая.

При высоких урожаях азот бобовых может играть существенную роль в повышении продуктивности лугов и обогащении почвы азотом.

По данным многолетних опытов по удобрению сенокосов и пастбищ Армении, на лугах с бобовыми систематическое внесение фосфорно-калийных удобрений способствует повышению удельного веса бобовых и травостое до 40—60%, положительно сказываясь на урожайности и, следовательно, поступлении биологического азота [2].

Проблему азотного баланса в лугопастбищном хозяйстве можно решить различными путями. В условиях нашей республики наиболее целесообразным способом решения этой проблемы является разумное сочетание «технического» и «биологического» азота с учетом конкретных возможностей хозяйств.

В валовом балансе вынос и потери фосфора с эрозией почв примерно одинаковы, а в хозяйственном — фосфор в основном отчуждается с урожаем. Потери фосфора из почвы в основном посполняются внесением удобрений, удельный вес остальных источников поступления незначительный.

Потери калия с эрозией почв достигают больших размеров и составляют 3/4 его общих потерь. Дефицит валового баланса калия посполняется всего на 20—23%, при этом 44—53% — за счет поступления с атмосферными осадками и оросительными водами и лишь незначительная часть — за счет внесения минеральных удобрений.

Таким образом, для повышения урожайности сельскохозяйственных культур и эффективности удобрений необходимы устранение дефицита питательных веществ и оптимизация доз удобрений с учетом их баланса по отдельным отраслям растениеводства.

Институт агрохимических проблем
и гидропонии АН Армянской ССР

Получено 16.1 1985 г.

ԱՆԵՆԱՅՈՒԹԵՐԻ ՀԱՇՎԵՆԻՌԸ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՈՒ ԵՐԿՐԱԳՈՐԾՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ

Կ. Ռ. ՐԱՍԱՅԵԱՆ

Հաշվարկվել է երկրագործության մեջ օդաաղործվող ազոտի, ֆոսֆորի և կալիումի հաշվեկշիռը, որը հնարավորություն է տալիս ավելի ճիշտ և հիմնավորված կերպով որոշելու պարարտանյութերի պահանջը գյուղատնտեսության մեջ:

Աղտաի համախառը հաշվեկշիռը երկրագործության մեջ զրական է, իսկ ֆոսֆորի և հատկապես կալիումի և րադասական ֆոսֆորի րնդհանուր դեֆիցիտը կադմում է 54, իսկ կալիումի և 2123 հադ. ցեկաներ, րնդ որում

կարիումի դեֆիցիտի միայն չնչին մասն է փոխհատուցվում պարարտանյութերով:

Գյուղատնտեսական մշակույթների բերքատվության բարձրացման համար անհրաժեշտ է սննդանյութերի հաշվեկշռի դեֆիցիտը փոխհատուցել պարարտանյութերով:

BALANCE OF NUTRIENT ELEMENTS IN THE AGRICULTURE OF THE ARMENIAN SSR

G. B. BABAYAN

Calculations were made on the balance of nitrogen, phosphorus and potassium to determine more accurately and reliably the demand of fertilizers in agriculture.

The gross balance of nitrogen in agriculture is positive, that of phosphorus and especially of potassium-negative. The overall deficit of phosphorus shows to be 54, that of potassium—2123 thousand centners, with only a trifle part of its deficit being compensated by fertilizers.

It is necessary to compensate by fertilizers the balance deficit of nutrient elements to increase the productivity of agricultural plants.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Амакян Н. О. Биол. ж. Армения, 33, 6, 1980.
2. Агабабян Ш. М. Тр. НИИ животноводства и ветеринарии МСХ АрмССР, 10, Ереван, 1970.
3. Айрапетян Э. М. Докт. дисс., Ереван, 1975.
4. Азизджян М. С. Тр. НИИ почвоведения и агрохимии МСХ АрмССР, вып. 14, Ереван, 1979.
5. Бабалян Г. Б. Агрохимия, 10, 1978.
6. Бабалян Г. Б. Баланс азота, фосфора и калия в земледелии Армянской ССР. Ереван, 1980.
7. Варданян Т. Т., Мозглян Х. Г. Сообщ. Ин-та агрохимических проблем и гидропоники АН АрмССР, 17, 1977.
8. Варданян Т. Т., Мелконян Н. Р. Сообщ. Ин-та агрохимических проблем и гидропоники АН АрмССР, 17, 1977.
9. Варданян Т. Т., Давтян Г. С. Тез. докл. V съезда ВОП, Минск, 1977.
10. Гуцян Г. С. Вопросы экономики сельского хозяйства Армении, 8, Ереван, 1980.
11. Давтян Г. С., Варданян Т. Т. Сообщ. Ин-та агрохим. проблем и гидропоники АН АрмССР, 15, 1976.
12. Есаян Л. Г., Сафразбекян Э. А., Григорян К. В. Уч. зап. ЕГУ, 8, 1981.
13. Костякин Г. К. В сб.: Горные луга, их улучшение и использование. М., 1969.
14. Кулаковская Т. Н. Почвенно-агрохимические основы получения высоких урожаев. Минск, 1978.
15. Музыкин Е. Т. Методические указания по составлению баланса азота и зольных элементов в земледелии СССР. М., 1975.
16. Паников В. Д., Минаев В. Г. Почва, климат, удобрение и урожай. М., 1977.
17. Пиносян А. К. Биологическая фиксация азота в почвах Армянской ССР. Ереван, 1975.
18. Петербургский А. В. Круговорот и баланс питательных веществ в земледелии. М., 1979.
19. Постников А. В. Ж. Химия в сельском хозяйстве, 12, 1972.
20. Симосян М. М. Докт. дисс., Ереван, 1975.
21. Система ведения сельского хозяйства Армянской ССР. Ереван, 1980.
22. Трепачев Е. П. Агрохимия, 11, 1979.
23. Юркин С. Н. Баланс азота, фосфора и калия в условиях интенсификации земледелия. М., 1975.

УДК 631.589.2+633.812

СОСТОЯНИЕ ВОДЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ГЕРАНИ РОЗОВОЙ В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОЙ ГИДРОПОНИКИ

С. Х. МАПРАПЕТЯН, Дж. С. АЛЕКСАНЫ

В сравнительном аспекте изучали некоторые параметры водного режима листьев и продуктивности герани розовой, выращенной в условиях открытой гидропоники и почвы. Показано, что в условиях открытой гидропоники герань розовая отличается значительно более высокой продуктивностью. Урожай зеленой массы и выход эфирного масла с подпитываемой площади увеличивается в 3—5 раз. Эти растения характеризуются также более высокой оподененностью и активностью воды листьев.

Ключевые слова: гидропоника, герань розовая, водный режим, продуктивность эфирного масла.

В условиях открытой гидропоники целесообразно выращивать в основном дорогостоящие растения, которые, занимая сравнительно небольшие площади, могут принести значительный доход [5—10, 14, 15].

Результаты многолетних исследований показали, что производство герани розовой в условиях открытой гидропоники высокоэффективно. Достаточно отметить, что урожай зеленой массы растений, выращенных на вегетационных делянках с различными наполнителями, с подпитываемой площади в среднем составил 80—120, а на контрольном участке (почва)—20—25 т/га. Выход эфирного масла соответственно 75—100 и 15—20 кг/га.

Высокая продуктивность гидропонических растений при оптимизации минерального питания, водно-воздушного и температурного режимов корней и т. д., безусловно, тесно связана с ходом и интенсивностью физиологических процессов, а также физиолого-биохимическими особенностями растений.

Материал и методика. Опыты проводили на открытых гидропонических вегетационных делянках площадью 10 м², с наполнителями, имеющими частицы от 3 до 20 мм в диаметре. Испытывали следующие наполнители: гравий, гравий+вулканический шлак (3:1), вулканический шлак. Делянки с наполнителями предварительно дезинфицировали 0,05%-ным раствором перманганата калия. Схема посадки саженцев—10×40 см. Повторности—от 4 до 10. Использовали саженцы герани розовой, выращенные в гидропонических условиях. Растения подпитывали раствором, составленным Давтяном [4].

Питательный раствор ранней весной подынали 1—2 раза в день, летом—2—3, а осенью—1 раз. Контролем являлась почвенная культура герани розовой, выращенной по принятой в республике агротехнике [8, 12].

О водном режиме листьев в течение вегетации судили по общему количеству воды, определяемому высушиванием образцов до постоянного веса при температуре 105°; содержащих легкоизвлекаемой воды, соответствующей количеству отнятой из клеток, при применении водоотнимающей силы раствора сахарозы в 30%-ной концентрации по методу Гусева [2], по содержанию трудноизвлекаемой воды, соответствующей количеству оставшейся в клетках после применения водоотнимающей силы. Концентрацию клеточного сока определяли при помощи рефрактометра системы Аббе. Поскольку от-

жимание сока живых клеток затруднительно, растения предварительно убивали высокой температурой. Каплю отжатого клеточного сока из листьев этих растений помещали на призму рефрактометра и определяли ее рефрактометрический показатель и концентрацию. Содержание эфирного масла в листьях определяли по методу Гинзберга [1].

Результаты и обсуждение. Полученные данные (табл. 1), характеризующие водный режим в онтогенезе у гидропонических и почвенных растений, показывают, что независимо от условий выращивания общее содержание воды по мере роста и развития растений уменьшается вследствие дегградации плазматических коллоидов. Вместе с тем в листьях гидропонических растений, находившихся в более благоприятных условиях водоснабжения, оно было несколько выше.

Для нормального роста и развития важны не только общие запасы воды, но и степень ее подвижности [3, 13]. Определенное увеличение легкоизвлекаемой воды у растений свидетельствует о высокой физиологической активности их листьев [11, 13 и др.].

Изучение динамического состояния воды в листьях выявило (табл. 1) более высокое отношение легкоизвлекаемой воды к трудноизвлекаемой у гидропонических растений, что обусловлено обильными и своевременными поливами.

Таблица 1

Изменение показателей водного режима листьев герани розовой в течение вегетации при различных условиях выращивания

Условия выращивания	Часы наблюдений	Июль		Август		Сентябрь	
		общая вода, % от сырого веса	отношение легкоизвлекаемой воды к трудноизвлекаемой	общая вода, % от сырого веса	отношение легкоизвлекаемой воды к трудноизвлекаемой	общая вода, % от сырого веса	отношение легкоизвлекаемой воды к трудноизвлекаемой
Гидропоника	10	82.7	3.4	81.4	3.3	80.0	2.2
	13	81.6	3.2	80.1	2.5	78.5	1.5
	16	81.8	3.3	80.2	2.7	78.7	1.9
Почва	10	81.0	2.7	79.3	1.8	77.9	1.3
	13	79.5	2.4	79.3	1.4	76.2	0.9
	16	79.0	2.2	78.1	1.5	75.8	0.7

Колебания $\pm$ т для общей воды были равны 0,1—1,0%.

Наиболее высокое содержание воды и повышенная степень ее подвижности отмечены во все сроки наблюдений в листьях растений, выращенных на вулканическом шлаке (табл. 2), поскольку, обладая большой пористостью, он поглощает и удерживает значительное количество воды и питательных элементов [8, 9]. Наши наблюдения показали также, что вулканический шлак нагревается меньше, чем гравий, следовательно, при выращивании на нем в сухой и жаркий вегетационный период создаются наиболее благоприятные условия для интенсивного роста герани. В сравнительно более прохладные и влажные вегетационные

периоды оптимальные условия для роста этой культуры создаются на гравии и его смеси с вулканическим шлаком.

Динамическое состояние воды во всех вариантах опыта значительно изменялось также в течение дня. Наиболее высокое содержание легкоизвлекаемой воды отмечалось в утренние часы. В дневное время оно несколько снижалось, а количество трудноизвлекаемой воды, напротив, возрастало (табл. 1, 2).

Таблица 2

Изменение показателей водного режима листьев герани розовой в течение вегетации наделях с различными наполнителями

Варианты опыта	Часы наблюдения	Июль		Август		Сентябрь	
		общая вода, % от сырого веса	отношение легкоизвлекаемой воды к трудноизвлекаемой	общая вода, % от сырого веса	отношение легкоизвлекаемой воды к трудноизвлекаемой	общая вода, % от сырого веса	отношение легкоизвлекаемой воды к трудноизвлекаемой
Гравий	10	82.1	3.1	81.0	3.0	79.2	2.0
	13	80.8	2.9	79.0	2.2	78.0	1.5
	16	80.8	3.0	78.8	2.3	78.0	1.6
Гравий + вулканический шлак	10	82.6	3.4	81.3	3.2	79.8	2.2
	13	82.5	3.2	80.2	2.5	78.5	1.7
	16	81.9	3.3	80.1	2.8	78.8	2.0
Вулканический шлак	10	83.2	3.6	82.0	3.6	80.9	2.5
	13	82.4	3.4	81.2	2.8	79.5	2.0
	16	82.6	3.6	81.5	3.2	80.0	2.1

Колебания $\pm m$ для общей воды были равны 0.2—1.0%.

Таблица 3

Концентрация клеточного сока листьев герани розовой в течение вегетации при различных условиях выращивания, %

Варианты опыта	Июль			Август			Сентябрь		
	часы наблюдений								
	10	13	16	10	13	16	10	13	16
Гравий	3.7	4.5	4.6	4.3	5.4	5.5	4.8	6.0	5.7
Гравий + вулканический шлак	3.6	4.3	4.2	4.1	5.2	5.1	4.7	5.8	5.8
Вулканический шлак	3.5	4.0	3.8	3.5	5.0	4.6	4.5	5.7	5.7
Почва (контроль)	4.2	5.4	5.6	5.3	6.5	6.7	6.4	7.6	7.9

Колебания $\pm m$ были равны 0.0—0.1.

Исследования показали также влияние условий выращивания на концентрацию клеточного сока листьев: при беспочвенном выращивании эта величина была сравнительно ниже (табл. 3).

Увеличение содержания легкоизвлекаемой воды и снижение концентрации клеточного сока положительно влияют на величину урожая

растений. Установлено, что в условиях открытой гидропоники урожайность зеленой массы герани розовой при однократной уборке колеблется в пределах 81,8—119,0 т/га, в то время как на почве она составляет 25,2 т/га. Выход эфирного масла, обусловленный урожайностью зеленой массы герани, несомненно соотношением листьев и стеблей и процентным содержанием эфирного масла в них, в условиях открытой гидропоники также возрастает. Из табл. 4 видно, что наибольшее количество эфирного масла получено при выращивании на вулканическом шлаке, 114,2 кг/га против 82,7 кг/га и 21,9 кг/га на гравии и почве соответственно.

Таблица 4

Урожай зеленой массы, содержание и выход эфирного масла герани розовой при различных условиях выращивания (с поднимываемой площадью)

Варианты опыта	Урожай, т/га	Содержание эфирного масла, %	Выход эфирного масла, кг/га
Гравий	108,8	0,076	82,7
Гравий-вулканический шлак	81,8	0,100	81,8
Вулканический шлак	119,0	0,096	114,2
Почва (контроль)	25,2	0,087	21,9

Таким образом, оптимальные условия гидропоники существенно влияют на водный режим герани розовой. У гидропонических растений отмечается резкое увеличение отношения легкоизвлекаемой воды к трудноизвлекаемой, снижение концентрации клеточного сока. Это стимулирует физиологические и метаболические функции растений, что в свою очередь, наряду с другими факторами, способствует повышению урожая зеленой массы и выхода эфирного масла.

Институт агрохимических проблем и гидропоники
АН Армянской ССР

Поступило 3.VIII 1984 г.

ՎԱՐԴԱՐՈՒՅՐ ԿՈՐԴԵՆՈՐ ՋՐԱՅԻՆ ՌԵԴԻՍԵ ԵՎ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲՈՑՈՔՅԱ ՇԻՐՈՊՈՆԻԿԱՅԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ս. Յ. ԽԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ջ. Ս. ԱՇԽԱՆՅԱՆ

Կատարվել են բացօթյա հիդրոպոնիկայի և հողային պայմաններում աճեցված վարդարույր խորդենու ջրային ռեժիմի և արդյունավետության համեմատական ուսումնասիրություններ:

Արդյունքները ցույց են տվել, որ վարդարույր խորդենին բացօթյա հիդրոպոնիկայի պայմաններում աչքի է ընկնում բարձր արդյունավետությամբ և կուտակում է 3—5 անգամ ավելի կանաչ զանգված ու էթերայուղ, քան սովորական հողային մշակույթում:

Ընդ որում, հիդրոպոնիկական բույսերի տերեւները բնութագրվում են մեծ զրապահովվածությամբ և ակտիվությամբ:

WATER REGIME AND PRODUCTIVITY OF ROSE GERANIUM UNDER CONDITIONS OF OPEN-AIR HYDROPONICS

S. K. MAIRAPETYAN, J. S. ALEXANYAN

Comparative studies of some parameters of the water regime of leaves and productivity of rose geranium grown in open-air hydroponics and soil, have shown that the efficiency of rose geranium grown hydroponically is considerably higher than that of the soil. The yield of the green mass and extract of essential oil from the feeding area increases by 3—5 times and even more. Under open-air hydroponic conditions the plants are supplied by a higher amount of water and the activity of water in the leaves is greater.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гинзберг А. С. Журн. хим.-формиз. промышл., 8—9, 1932.
2. Гусев Н. А. Некоторые методы исследования водного режима растений. 6—19. М., 1960.
3. Гусев Н. А. В кн.: Водный режим растений в связи с обменом веществ и продуктивностью. 43—50, М., 1963.
4. Давтян Г. С. Справ. книга по химизации с.-х., 361. М., 1980.
5. Давтян Г. С., Майрапетян С. Х. Биолог. ж. Армении, 22, 12, 3—11, 1969.
6. Давтян Г. С., Майрапетян С. Х. Агрохимия, 4, 96—101, М., 1970.
7. Давтян Г. С., Майрапетян С. Х. Сообщ. Ин-та АПИГ АН АрмССР, 12, 8—12, 1972.
8. Давтян Г. С., Майрапетян С. Х. Производство герани розовой без почвы. 31—31 54, 102—112, Ереван, 1976.
9. Майрапетян С. Х. Автореф. канд. дисс., 29, Ереван, 1970.
10. Майрапетян С. Х. Сообщ. Ин-та АПИГ АН АрмССР, 15, 85—89, 1976.
11. Маринчик А. Ф. В кн.: Биологические основы орошаемого земледелия. 584—595, М., 1957.
12. Матевосян А. А. Растениеводство (на армянском языке). 272—275, Ереван, 1977.
13. Петин Н. С. Физиология орошаемой пшеницы 179—280, М., 1959.
14. Davtyan G. S., Mairapetyan S. Kh. Some results of the Geranium production in the Armenian SSR. IWOSC Proceedings, 157—163, 1973.
15. Mairapetyan S. Kh., Kalachyan L. M. International Symposium on mineral nutrition of plants. Abstracts, Varna, Bulgaria, 61, 1983.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVIII, № 5, 1985

УДК 631.8:633.2

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ БОБОВО-ЗЛАКОВО-РАЗНОТРАВНЫХ ЛУГОВ ЛУГОСТЕПНОГО ПОЯСА

П. В. ШАТВОРЯН, С. М. АРАКСЯН, Б. С. ОВАКИМЯН, Л. Е. АГИКЯН,
Р. Г. ДЕЯЛА-РОССА, В. Г. АГАБАБОВА, А. Г. КЧОЗЯН

Установлена высокая эффективность применения макро- и микроудобрений на бобово-злаково-разнотравных лугах лугостепного пояса с преобладанием в травостое клеверов, люцерны и чебреца: повышается продуктивность, изменяется состав травостоя лугов, улучшаются агрохимические и биохимические свойства почвы.

Ключевые слова: удобрения, продуктивность лугов, ферментативная активность почвы.

Многообразие типов естественных сенокосов и пастбищ в Армянской ССР обусловлено их вертикально-поясным расположением, при котором определяющее значение имеют антропогенные факторы: экпозиция, рельеф и крутизна склонов.

Несмотря на многообразие типов кормовых угодий и большое разнообразие видов растений, естественные сенокосы и пастбища бедны ценными бобовыми травами, которые имеют первостепенное значение в решении белковой проблемы [10].

Известно, что лучшим и быстродействующим мероприятием, способствующим увеличению содержания бобовых растений в травостое и повышению урожая, является применение удобрений [1, 2, 9].

Цель настоящей работы состояла в изучении влияния различных доз и сочетаний макро- и микроудобрений на продуктивность, изменение группового состава бобово-злаково-разнотравных лугов луго степного пояса, агрохимические и биохимические показатели почвы.

Материал и методика. Опыты по изучению влияния макро- и микроудобрений на продуктивность бобово-злаково-разнотравного луга проводились с 1980 по 1982 гг. в луго степном поясе Севанского бассейна на высоте 2150 м над ур. м. на западном макросклоне крутизной 35°.

Почва опытного участка лугово-степная черноземовидная, суглинистая.

Величина опытных делянок—10 м², повторность—четырехкратная. Удобрения вносили поверхностно из расчета действующего начала. Применяли аммиачную селитру (34%), суперфосфат (19%), калийную соль (50%), молибденовокислый аммоний, сернокислую медь. Микроудобрения вносили однократно в год установки опыта, макроудобрения—ежегодно в течение трех лет.

На третий год опытов из каждой делянки брали смешанные образцы из верхнего горизонта почвы (0—20 см) для агрохимического и биохимического анализов.

Гумус определяли по Тюрину, легкогидролизуемый азот—по Тюрину и Кононовой, подвижный фосфор—по Аррениусу, подвижный калий—по Масловой, pH (H₂O)—потенциометрически [3, 6], обменные катионы—по Багряняну, Абрамян и Галстяну [7], ферментативную активность—по Галстяну [8]. Биологические свойства исследуемых почв характеризовали по уровню активности нитрифазы, уреазы, фосфатазы, АТФ-азы и дегидрогеназы.

Ежегодно в период пастбищной спелости травостоя проводили учет урожая сена. Каждую делянку в отдельности скашивали, определяли вес сырой массы, из которой брали средний сноп весом около 3 кг и высушивали до воздушно-сухого состояния. По проценту усушки пробных снопов определяли урожай сена и переводили на гектар. Первый и третий пробные снопы подвергали хозяйственно-групповому анализу.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что внесение полного минерального удобрения приводит к увеличению подвижного азота на 2,8, фосфора—на 4,9, калия—на 4,8 мг по сравнению с контролем и вариантом с Р60К60 (табл. 1). А в варианте с Р90К60 подвижный фосфор увеличивается на 7,3, калий—на 5,4 мг. Под влиянием макро- и микроудобрений отмечается также увеличение содержания гумуса на 0,2—0,7%. Однако при внесении микроудобрений на фоне Р90К60 не отмечается количественного изменения подвижных питательных элементов и гумуса.

Результаты опытов показали также, что внесение макро- и микроудобрений способствует некоторому увеличению активной и потенциальной кислотности по сравнению с неудобренным вариантом, причем

Таблица 1

Агрохимические и биохимические показатели черноземовидной почвы под влиянием макро- и микроудобрений

Варианты опыта	Гумус, %	pH H ₂ O	Потенциальная кислотность, мэкв	Питательные элементы, мг на 100 г почвы			Ca ²⁺ +Mg ²⁺ , мэкв	Минерала, мг глюкозы	Фосфатаза, мг P	АТФ-аза, мг P	Дегидрогеназы, мг ТрФ	Уреаза, мг NH ₃
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O						
Контроль	6.9	6.2	1.6	5.0	9.1	10.2	49.0	71.0	2.3	3.2	3.5	3.6
P60K60	7.5	5.9	2.3	5.0	14.5	15.6	46.0	84.3	2.2	4.4	5.4	5.3
N60P60K60	7.6	5.9	1.9	7.8	14.0	15.0	47.8	91.3	2.4	4.8	5.3	6.1
P90K60	7.3	5.9	2.5	5.6	16.4	15.6	46.0	86.3	2.4	4.3	5.7	5.1
P90K60+Cu—4 кг	7.1	5.7	2.7	5.6	16.7	15.2	41.0	87.7	1.8	3.4	6.2	5.6
P90K60+Mo—2 кг	7.4	5.8	2.3	5.6	16.4	14.6	42.0	90.6	1.8	4.2	7.6	6.6
P90K60+Cu—6 кг	7.2	5.9	2.1	5.0	16.7	15.0	42.0	85.7	1.8	4.2	6.7	5.3
P90K60+Mo—4 кг	7.4	5.7	3.0	6.0	16.2	14.5	40.8	90.1	1.6	3.5	7.4	6.5

с повышением потенциальной кислотности водородные ионы вытесняют обменные катионы из почвенного поглощающего комплекса [4, 5]. Под влиянием микроудобрений наблюдается значительное уменьшение содержания поглощенных оснований, что является следствием реакций между микроэлементами, ионами водорода и ионами кальция и магния.

Как видно из табл. 1, во всех вариантах опыта с макро- и микроудобрениями по сравнению с контролем активность инвертазы повышается, особенно в вариантах с молибденом. Это, по-видимому, обусловлено некоторым усилением углеводного обмена, в котором принимает участие молибден. Аналогичная закономерность наблюдается в отношении уреазы и дегидрогеназ. При внесении меди и молибдена происходит подавление фосфатазной и АТФ-азной активностей в результате ингибирования ими гидролитического разложения фосфорорганических соединений.

Макро- и микроудобрения, повышая продуктивность лугов, изменяют групповой состав травостоя (табл. 2, 3). Исследования показали, что наиболее распространенными растениями бобово-злаково-разнотравного луга являются: из бобовых — *Trifolium pratense* L., *T. hybridum* L., *T. ambiguum* M. B., *Medicago sativa* L., *M. falcata* L., *Onobrychis transcaucasica* Grassl; из злаков — *Festuca ovina* L., *F. sulcata* Hack, *Phleum phleoides* (L.) Sim., *Poa densa* Troitzky, *Stipa* и др.; из разнотравья — *Thymus marschallianus* Wild, *Achillea millefolium* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Plantago media* L., *P. saxatilis* M. B., *Pedicularis armenia* Boiss. et Huet., *Tragopogon reticulatus* Boiss. et Huet, *Myosotis alpestris* Schmidt., *Centaurea fischeri* W. и др.

Установлено, что в первый год внесения P60K60 урожай сена возрастает на 30,7% по сравнению с контролем, а при P90K60 — на 41,3%. Наибольшая прибавка получена при полном минеральном удобрении — 77,3% (табл. 2). От максимальной дозы меди (6 кг/га) на фоне P90K60 урожай возрос на 29, а молибдена (4 кг/га) — 45,2%.

На третий год действие этих удобрений, особенно фосфорнокалийных, усиливается. Если прибавка урожая сена при внесении N60P60K60

Таблица 2

Влияние макро- и микроудобрений на урожай сена, ц/га

Варианты опыта	1980 г.		1981 г.		1982 г.		Среднее	
	уро- жай	прибавка	уро- жай	прибавка	уро- жай	прибавка	уро- жай	прибавка
Контроль	7.5	—3	8.8	—	10.4	—	8.9	—
P60K60	9.8	2.3	13.9	5.1	21.8	11.4	15.2	6.3
N60P60K60	13.3	5.8	16.4	7.6	23.3	15.9	18.7	9.8
P90K60	10.6	3.1	14.9	6.1	25.8	15.1	17.4	8.5
P90K60+Cu—4 кг	10.2	2.7	14.3	5.5	26.8	16.4	17.1	8.2
P90K60+Mo—2 кг	11.1	3.6	15.1	6.3	27.4	17.0	17.9	9.0
P90K60+Cu—6 кг	11.5	4.0	14.6	5.8	26.5	16.1	17.5	8.6
P90K60+Mo—4 кг	12.0	4.5	16.0	7.2	27.7	17.3	18.6	9.7

Таблица 3

Влияние макро- и микроудобрений на хозяйственно-групповой состав сена

Варианты опыта	Хозяйственно-групповой состав, %					
	1980 г.			1982 г.		
	злаки	бобовые	разнотравье	злаки	бобовые	разнотравье
Контроль	33.3	35.7	31.0	27.6	39.5	32.9
P60K60	29.2	45.0	25.8	21.2	62.8	16.0
N60P60K60	41.6	26.3	31.1	34.3	19.7	44.9
P90K60	28.2	47.0	24.8	18.6	67.5	13.9
P90K60+Cu—4 кг	29.2	46.1	24.7	23.3	62.7	14.0
P90K60+Mo—2 кг	28.5	47.1	21.7	20.4	70.2	9.4
P90K60+Cu—6 кг	28.4	49.9	23.7	24.0	61.4	16.4
P90K60+Mo—4 кг	27.7	50.2	22.1	19.6	69.4	10.4

составляет 152,9, то при P90K60—148,1%. Прибавка при молибдене составляет 163,5—166,3%. При этом происходит значительное изменение в составе травостоя—под влиянием фосфора и калия возрастает содержание бобовых растений, снижается количество злаков и частично разнотравья. Под влиянием полного минерального удобрения содержание злаков значительно увеличивается по сравнению с контролем, в варианте с P90K60, наоборот, снижается (табл. 3). Повышение урожайности луга происходит за счет увеличения в травостое бобовых растений. При внесении молибдена наблюдается тенденция к увеличению бобовых, а меди—злаковых.

Данные табл. 4 показывают, что на третий год (при ежегодном внесении удобрений) под действием P90K60 по сравнению с контролем содержание азота в сене увеличивается на 0,44% и соответственно возрастает протейна на 2,1%. Последнее обусловлено резким возрастанием в травостое содержания бобовых трав. При полном минеральном удобрении повышения азота и протейна не наблюдается, так как содержание бобовых растений при этом не увеличивается. Валовой сбор протейна соответственно составляет в контроле 100,1, в варианте с N60P60K60—246,7, с P90K60—250,9 кг/га. При внесении P90K60 в сене несколько возрастает содержание фосфора, а N60P60K60—калия. С увеличением урожая и улучшением химического состава травостоя рез-

Таблица 1

Химический состав сена и вынос питательных веществ

Варианты опыта	N	P	K	Протеин	Абсолютно сухой вес сена	Вынос питательных веществ		
						N	P	K
	%					кг/га		
Контроль	1.80	0.45	1.21	11.25	899	16.9	8.1	11.9
P90K60	2.26	0.54	1.90	14.13	2193	49.5	11.8	41.7
N60P60K60	1.78	0.51	2.14	11.20	2230	39.7	11.4	47.8

ко возрастает вынос питательных веществ из почвы. В варианте с P60K60 вынос азота, по сравнению с контролем, возрастает в 2,9 раз, фосфора—в 1,5, калия—в 3,5 раза, а в варианте с N60P60K60—соответственно в 2,6, 1,5 и 4,0 раза.

Таким образом, макро- и микроудобрения на третьем году их использования способствуют повышению продуктивности естественного луга. В зависимости от доз фосфорно-калийных удобрений и травостое содержание бобовых растений возрастает, а злаковых уменьшается. Следовательно, для увеличения в травостое бобовых растений и повышения продуктивности бобово-злаково-разнотравных лугов лугостепного пояса с преобладанием клеверов, люцерны и чебреца необходимо их ежегодно удобрять фосфорно-калийными удобрениями.

Ереванский зооветеринарный институт

Поступило 29 XII 1984 г.

ՊԱՐԱՐՏԱՆՅՈՒԹԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՍԱՐԳԱԴԵՏՆԱ-ՏՍՓԱՍՏԱՆԱՅԻՆ ԳՈՏՈՒ ԹԻՐԵՈՆԱՆԱՂԱՎՈՐ ՀԱՅԱԶԳԻ ՏԱՐԱԽՈՏԱՅԻՆ ՄԱՐԳԱԴԵՏԻՆՆԵՐԻ ԲԵՐՔՍՏՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Պ. Վ. ՀԱՏՎՈՐՅԱՆ, Ս. Մ. ԱՐԱՐՈՅԱՆ, Թ. Ս. ՀՈՎԱԿԻՄՅԱՆ, Լ. Ե. ԱՂԵՅԱՆ,
Ի. Գ. ԴԵՂԻՍԻՄՅԱՆ, Վ. Գ. ԱՂԱՐԱՐՈՎԻԱ, Ա. Գ. ԿՃՈՉՅԱՆ

Պարզված է մակրո-և միկրոպարարտանությունների էֆեկտիվությունը մարգաթեպա-տափաստանային գոտու թիթեռնածաղկավոր հացազգի տարախոտային մարգագետինների բերքատվության բարձրացման վրա, որոնց խոտածածկույթում գերակշռում են երեքնուկը, առվույտն ու ուրցը: Ընդ որում, միաժամանակ զգալիորեն փոփոխվում է խոտածածկույթի կազմը, բարելավվում են հողի ազդրքիմիական հատկությունները և բարձրանում է նրա կենսաբանական ակտիվությունը:

INFLUENCE OF FERTILIZERS ON THE PRODUCTIVITY OF MEADOW—STEPPE ZONE BEAN—CEREAL—VARIEGRASSY MEADOWS

P. V. SHATVORIAN, S. M. ARAKSJAN, B. S. HOVAKIMIAN, L. E. AGHIKIAN,
R. G. DELLA—ROSSA, V. G. AGHABABOVA, A. G. KTSOZIAN

High efficiency of macro- and micro-fertilizers in the raise of productivity of meadow—steppe zone bean—cereal—variagrassy meadows with predominance of clovers, alfalfa, etc. in the grass-cover has been stated. A great change takes place in the composition of grass-cover, agrochemical peculiarities of the soil become better, their biological activity rises.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агабабян Ш. М. Горные сенокосы и пастбища. М., 1959.
2. Агладзе Г. Д., Лобжанидзе В. П. В кн.: Горные луга, их улучшение и использование. М., 1969.
3. Агрохимические методы исследования почвы. М., 1975.
4. Араксян С. М., Абрамян С. А. Тр. Ер. зоовет. ин-та, вып. 52, 1981.
5. Араксян С. М., Оганова С. Л., Овакимян Б. С., Агикян Л. Е., Кчозян А. Г., Агабабян В. Г. Биолог. ж. Армении, 35, 3, 1982.
6. Ариунчикина Е. В. Руководство к химическому анализу почвы. М., 1962.
7. Басримян А. Н., Абрамян С. А., Галстян А. Ш. Биолог. ж. Армении, 32, 6, 1979.
8. Галстян А. Ш. Ферментативная активность почвы Армении. Ереван, 1974.
9. Ларин И. В. В кн.: Горные луга, их улучшение и использование. М., 1969.
10. Магакьян А. К. Растительность Армянской ССР. Ереван, 1941.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVIII, № 5, 1983

УДК 635.9

К БИОЛОГИИ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДОВ CYRTANTHUS AIT. И NERINE HERB.

М. Я. АСАТРЯН

В работе обобщены итоги интродукции родов *Cyrtanthus* и *Nerine*. Изучены строение луковицы и годичный цикл развития. Установлено число листовых серий. Описаны агротехника выращивания и декоративные достоинства.

Ключевые слова: интродукция, роды *Cyrtanthus* и *Nerine*.

Амариллисовые известны в культуре с древнейших времен. Они отличаются обилием декоративных и красивоцветущих многолетних видов, культивируемых как в закрытом, так и в открытом грунте. К амариллисовым относятся, в частности, весьма декоративные многолетние растения из родов *Cyrtanthus* и *Nerine*.

Изучение видов *Cyrtanthus* и *Nerine* было начато нами в 1982 г. на

коллекционных оранжерейных растениях Ботанического института им. Комарова АН СССР и Института ботаники АН АрмССР. Работа проводилась с целью обогащения коллекции оранжерейных растений и Ереванском ботаническом саду. Исследовались луковички трех видов *Nerine* (*N. bowdenii* W. Wats.; *N. filifolia* Baker и *N. sarniensis* Herb.) и трех видов *Cyrtanthus* (*C. lutescens* var. *cooperi* Baker, *C. macowanii* Baker и *C. parviflorus* Baker).

Род *Nerine* Herb. относится к грибе Аmaryllideae. В роде насчитывается около 30 видов [8, 9], произрастающих в Южной Африке, от Трансвааля и южной части Калахари до мыса Деброй Надежды, на разных высотах—от подножья гор до высоты 1850 м над ур. м. Культивируют всего несколько видов: *N. sarniensis* Herb., *N. bowdenii* W. Wats., *N. curvifolia* Herb., *N. flexuosa* Herb. и их гибриды.

Нерине замечательны оригинальными цветками не только в осенний период, но и зимою (с ноября по апрель), когда образуют густой темно-зеленый ковер. Как и все амариллисовые, они размножаются семенами и луковичками.

Луковичка всех видов *Nerine* туникатная, 2—10 см в диаметре, продолговатая или шаровидная. Характерной особенностью амариллисовых является неодинаковое количество чешуй в луковичке разных родов. По-видимому, число листовых серий в луковичке характеризует возраст последних. У разных родов и даже видов листовая серия более или менее постоянная и является хорошим отличительным признаком.

Установлено, что у тропических и субтропических видов формирование листовых серий происходит непрерывно, и по взрослой луковичке можно насчитать до 6—8 листовых серий с зачатками цветоносов, из которых ежегодно реализуются только 1—3, а остальные продолжают медленно развиваться. В луковичке видов из умеренных широт в течение вегетационного периода закладывается только одна листовая серия с цветоносом, который реализуется в следующую вегетацию [1].

У цветущих *Nerine* луковичка состоит из короткого утолщенного стебля (донца) и сочных замкнутых чешуй, чередующихся с незамкнутыми. Через каждые 7 листьев с замкнутым основанием следует один лист с незамкнутым, в пазухе которого формируется соцветие. За ним следует лист также с незамкнутым основанием, повернутый к цветоносу спинной стороной, что указывает на симподиальный характер ветвления *Nerine* (рис. 1). В отличие от других амариллисовых, у которых семязачатки имеют два интегумента, у представителей этого рода—один.

N. bowdenii W. Wats.—луковичка диаметром 3 см, имеет длинную шейку (до 2 см). Листьев 4—6, ремневидные, тупые, блестяще-зеленые, отрастают после отцветания, 30—34 см длиной и 1,5—2 см шириной. Впервые у нас зацвела в начале сентября 1982 года, дав всего один полный, длиной до 30 см, цветонос: соцветие было 6-цветковым (на родине 6—12-цветковое) зонтиком. Продолжительность цветения составила 22—25 дней. Согласно литературным данным, срезанные соцветия с 2—3 раскрытыми цветками стоят в воде 15—20 дней. Цветоножка треугольная, длиной 3—5 см. Цветки актиноморфные, бледно-

розовые, с темным штрихом посередине сегмента, очень оригинальные по форме, без запаха.

Околоцветник воронковидный, трубки практически нет. Число сегментов—шесть, узкие, обратноланцетовидные, слегка волнистые по краю, до 5 см длины и 0,6 см ширины. Шесть ярко-красных тычинок придают цветку особую экзотичность. Они образуют два круга: три длинных (до 3,5—5,5 см) и три коротких (до 1,4 см). Пыльники кача-

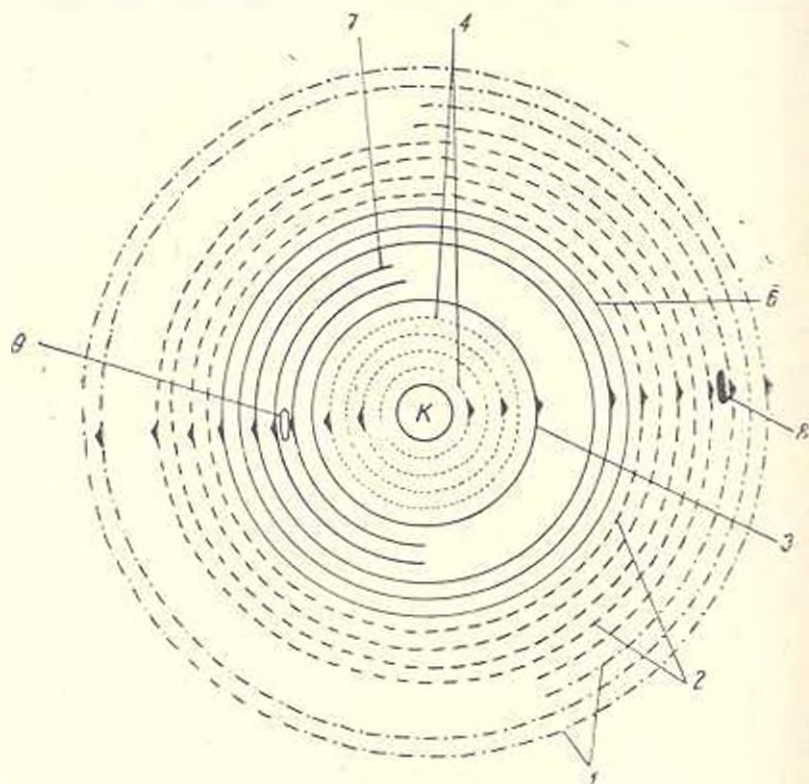


Рис. 1. Схема строения луковиц *Nerine bowdenii* на поперечном срезе: 1—мертвые чешуи, 2—чешуи, 3—зеленые листья, 4—молодые листья и листовые зачатки, 5—низовые плечистые листья и прицветники, 6—лист с замкнутым основанием, 7—лист с незамкнутым основанием, 8—остаток цветоноса, 9—цветное с цветком, 10—бутон, 11—боковая луковица, 12—спинная сторона листа. К—конус нарастания.

ющиеся. Завязь трехлопастная. Плоды у нас не завязались, несмотря на искусственное опыление.

N. sarniensis Herb.—Герсийская лилия (шерстяная лилия). Луковица диаметром 2,5—3 см, листьев шесть. У нас *sarniensis* пока не цветет, но, по литературным данным, цветет в октябре очень декоративными цветами.

Цветы бледно-оранжево-розовые. Зонтик 10—20-цветковый. Цветут луковицы, достигая в окружности более 18 см, в сентябре—октябре [2, 4, 5].

N. filifolia Herb.—Н. нитевидный. Луковица длиной 0,7—0,8 см, диаметром 0,8—0,9 (приблизительно 4—4,5 см в окружности). Листьев 4—6, нитевидных, до 37 см длины и до 0,2 см ширины. У нас также не

цветет. По литературным данным, цветущая луковичка имеет в диаметре 2,6 см, листьев 6—10, зонтик 8—10-цветковый, ярко-красный. Цветет в октябре—ноябре [5].

Для успешного культивирования нерине необходимо учитывать их ритм развития, т. е. чередование периодов покоя и вегетации (рис. 2).

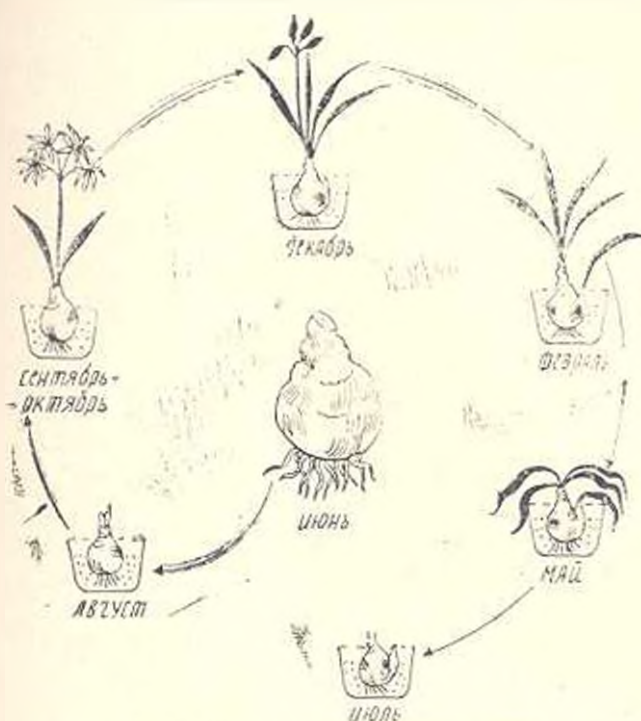


Рис. 2. Цикл развития *Nerine bowdenii*.

Нарушение периодов покоя, а также низкая температура в период вегетации препятствуют нормальному формированию цветков. Очень важно правильное выполнение агротехники в период покоя растений, который у большинства нерине длится с мая по август [4]. В это время растения не должны поливаться, можно выкопать луковицы и хранить их при температуре 2—5°. До появления листьев или цветоноса температуру следует поддерживать в пределах 8—10°, а при отрастании листьев повышать до 15—18°. В солнечную погоду, когда она может достигать 20—22°, необходимы притенение и усиленная вентиляция оранжерей. После выхода из покоя (появление листьев или цветочной стрелки) *Nerine* необходимо обильно поливать и часто проветривать помещение, поддерживая температуру на уровне 16—18°, а в период роста растений—подкармливать минеральными и органическими удобрениями [2, 7].

Цветение у большинства нерине приурочено к осенним месяцам (сентябрь—ноябрь), что совпадает с осенним сезоном в местах их естественного произрастания. Цветочная почка закладывается при образовании не менее трех пар листьев и при окружности луковицы более 12—18 см.

Нерине, как и ряд других амариллисовых, болезненно реагируют на пересадку. Пересаживать следует не чаще одного раза в 3—4 года. Луковицы заглублять в почвенную смесь с песком и древесным углем на одну треть. Для пересадки необходимо устройство дренажа.

Род *Cyrtanthus* относится к трибе *Crineae* и насчитывает около 45 видов [6, 8]. Узкие трубчатые цветки почти у всех видов имеют изогнутую трубку, что придает соцветию очень изящный вид. Обитают главным образом в Южной Африке (Трансваале, Калахари, Натале и особенно в Капской провинции). Приурочены к горным склонам и долинам, встречаются среди холмов, на песчаных дюнах, во влажных трещинах скал, на самом побережье, от подножий гор до высоты 3200 м над ур. м.

Культивируют несколько наиболее декоративных видов (*C. bicolor* Baker, *C. odoratus* Gawl., *C. ochroleucus* (Herb.) Burch ex Steud, *C. confertus* N. E. Br., *C. macowanii* Baker и др.) и их гибриды.

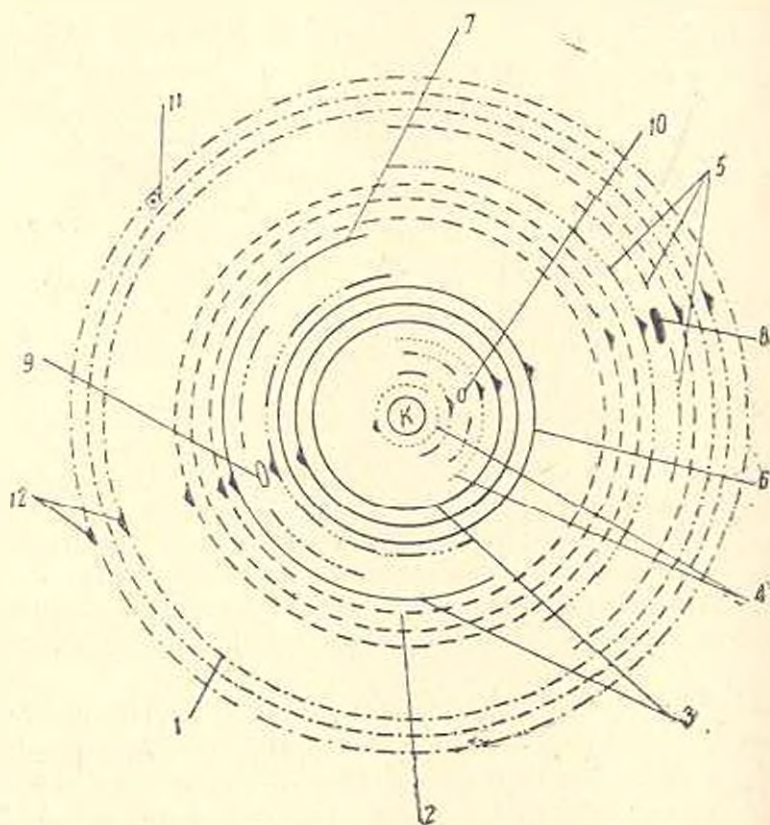


Рис. 3. Схема строения луковицы *Cyrtanthus parviflorus* на поперечном срезе. Обозначения те же, что и на рис. 1.

Луковица у всех циртантусов туникатная. У изучаемых нами видов во взрослой луковице наблюдается определенная закономерность: через каждые три листа с замкнутым основанием следует один лист с незамкнутым основанием, в пазухе которого формируется цветонос. За цветоносом следует еще одна низовая пленчатая чешуя с незамкнутым основанием. У видов *Cyrtanthus* цветонос снаружи покрыт двумя или тремя пленчатыми прицветниками (рис. 3.).

C. lutescens var. *cooperi* Baker.—Ц. желтоватый. Луковица шаровидная, диаметром 2,7 см. Листьев 4—6, узколинейных, прямостоячих, глянцево-зеленых, до 34 см длины и 0,7—1 см ширины. *C. lutescens* var. *cooperi* цветет каждый год в феврале—марте. Цветонос высотой до 44 см, полный, несет до 10 душистых, трубчатых цветков. Цветы бледно-желтые (бледно-охристые). Длина цветоножки—3 см, длина цветка—4,2, диаметр—0,9 см. Сегментов околоцветника—6, из них 3 заостренных, более узких и 3 более коротких, с тупой верхушкой. Тычинки расположены в 2 круга: короткие (2,5 см длины)—снаружи, длинные (до 3 см)—в центре. Тычиночные нити срастаются с трубкой околоцветника, нитевидные, столбик тонкий, рыльце трехлопастное.

Длительность цветения—25—30 дней, цветы распускаются поочередно, что удлиняет срок цветения растения. Продолжительность цветения одного цветка—6—8 дней. Срезанные цветы стоят 10—15 дней. Плод—трехгнездная коробочка, в которой 20—24 черных, плоских, крылатых семян. Семена созревают за 30—40 дней.

C. macowanii Baker.—Ц. Макования. Луковица яйцевидная, диаметром 2,54 см. Листьев 1—3, линейных, длиной 15—31 см и шириной 0,8 см, появляются одновременно с цветками или перед цветением. Цветет ежегодно в феврале. Продолжительность цветения—25 дней. Цветонос имеет длину 25—30 см, несет до 9 цветков, цветоножки длиной 2—2,5 см. Околоцветник оранжево-красный, сегменты длиной до 4 см, трубка изогнутая, узковоронковидная. Шесть тычинок расположены в 2 ряда: 3 коротких (2,3 см) и 3 более длинных (2,8 см). Столбик длиной 3,6 см, с трехлопастным рыльцем. В коробочке 16—20 семян.

C. parviflorus Baker.—Ц. желкоцветковый. Луковицы этого вида получены из Берлина. Луковица длиной около 2 см, 5,5—6 см в окружности, форма яйцевидно-продолговатая. Листьев обычно 3—6, появляются одновременно с цветоносом. Они линейные, шириной 0,7 см и длиной до 25 см. У нас зацвел в марте. Цветение продолжалось 15—20 дней, каждый цветок цвел 5—7 дней. Число одновременно раскрытых в соцветии цветков—1—3. Цветонос растет и после распускания цветков, достигает 38—42 см. В зонтике 8 душистых цветков, цветоножки неравные. Околоцветник длиной 2,5—2,9 см, кирпично-красный (в природных местообитаниях ярко-красный), лопасти продолговатые, длиной 5 мм и шириной 3 мм. Тычинки расположены в 2 ряда, столбик длиной 2,4 см, рыльце трехлопастное; плод—трехгнездная коробочка (до 1,8 см длины), содержащая от 16 до 35 черных плоских семян длиной 0,8—1 см и шириной 0,4—0,5 см. Семена вызревают в течение 20 дней. У нас сразу зацвели три луковицы. В первом соцветии из 8 цветков 6 образовали плоды. На следующих двух цветоносах плоды завязались только у 2 цветков.

У большинства видов цитрантусов с мая по август наступает нечетко выраженный период покоя, во время которого старые листья лишь частично отмирают (рис. 4). В это время полив должен быть не обильным, но регулярным. Пересыхание земляного кома недопустимо. Во время вегетации следует обильно поливать и подкармливать растения

жидкими минеральными удобрениями, а в конце октября—суперфосфатом. Оптимальная температура выращивания—16—18°. В жаркое летнее время необходимо притенение. Пересаживать следует один раз в 3—4 года, в июле—августе, отделив детку, что способствует лучшему росту и развитию растений. Семена следует высевать свежесобран-

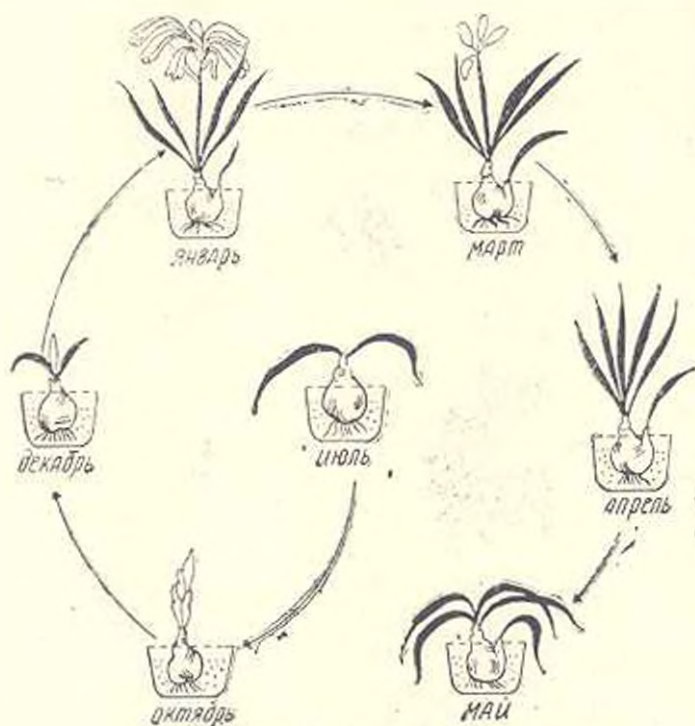


Рис. 4. Цикл развития *Cyrtanthus parviflorus*.

ными, когда у них высокая всхожесть. Растения, выращенные из семян, а также детки зацветают через два года после посадки [3].

Циртантусы и нерине—перспективные горшечные и срезочные растения, заслуживающие самого широкого испытания и внедрения благодаря красивым, оригинальным цветкам, устойчивым в срезке, и длительному цветению. Их можно использовать также для оформления интерьеров.

Институт ботаники АН Армянской ССР

Поступило 18.X 1984 г.

CYRTANTHUS AIT. ԵՎ NERINE HERB ՑԻՂԱՆԵՐԻ ՈՐՈՇ ՆԵՐԿԱՅԱՑՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ԲԻՈԼՈԳԻԱՆ

Մ. Ս. ԱՍԱՏԵՅԱՆ

Հոգովածում ամփոփված են *Cyrtanthus* և *Nerine* ցեղերի որոշ տեսակների կանաչադառման մեջ ներդրման արդյունքները: Ուսումնասիրված է առկայությունը և տարեկան զարգացման ցիկլը, որոշված է տերևալայն շաբլոնի Բիվրո: Տրված են ուսումնասիրվող բույսերի նշված տեսակների մշակութային աղբյուրներին և դեկորատիվ արժանիքները:

TO THE BIOLOGY OF SOME REPRESENTATIVES OF GENERA *CYRTANTHUS* AIT. AND *NERINE* HERB.

M. S. ASATRIAN

The results of the introduction of genera *Cyrtanthus* and *Nerine* has been generalized. The structure of the bulbs of these species and the development of their annual cycle have been studied. The number of the leaves series is established. The agrotechnics and the decorative value of these species are given.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аргющенко З. Т. Амариллисовые СССР, Л., 1970.
2. Цветоводство, 10, 1976.
3. Черваченко Т. М. В кн.: Интродукция и акклиматизация растений на Украине 8, Киев, 1976.
4. Bailey L. H. The standard cyclopedia of horticulture, 2, New York, 1947.
5. Dictionary of gardening, 2, Oxford, 1956.
6. Dyer R. A. Herberita, 6, 65—103, Ornaido, Florida, 1939.
7. Rockwell F. F. and Grayson C. E. The complete book of bulbs, New York, 1953.
8. Traub H. P. The genera of Amaryllidaceae, California, 1963.
9. Traub H. P. Plant life, 23, 1—32, California, 1967.

«Биол. ж. Армении», т. XXXVIII, № 5, 1985

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 612.017.1

ДИНАМИКА ОБРАЗОВАНИЯ КЛЕТОК, СЕКРЕТИРУЮЩИХ АНТИТЕЛА, И КЛЕТОК, СЕКРЕТИРУЮЩИХ НЕСПЕЦИФИЧЕ- СКИЕ ИММУНОГЛОБУЛИНЫ, ПРИ ИММУНИЗАЦИИ МЫШЕЙ-ОПУХОЛЕНОСИТЕЛЕЙ ЭРИТРОЦИТАМИ БАРАНА

Т. Б. МЕГРАБЯН, Ю. Т. АЛЕКСАНЯН

Ключевые слова: животные—опухоленосители, антителообразующие клетки, клетки, продуцирующие антигензависимые неспецифические иммуноглобулины.

Введение в организм животных антигенов приводит как к появлению клеток, образующих специфические антитела (АТ—АОК), так и клеток, продуцирующих иммуноглобулины, не взаимодействующие с данным антигеном, — антигензависимые неспецифические иммуноглобулины (азНИГ—азНИГОК) [13, 20]. В подавляющем большинстве случаев между образованием АОК и азНИГОК, а следовательно, и АТ и азНИГ наблюдается четкий параллелизм: АОК и азНИГОК появляются, достигают максимума и снижаются до начального уровня в одни и те же сроки; угнетение и стимуляция популяции АОК различны-

ми агентами приводит к аналогичному воздействию на популяцию азНИГОК [2, 3, 6]. Параллелизм был отмечен и при иммунизации толерантных животных: введение специфического антигена толерантным к этому антигену животным не усиливает ни синтеза АТ, ни продукции азНИГ [7].

В литературе имеются данные о том, что носительство опухоли снижает иммунореактивность организма к эритроцитам барана (ЭБ) [11, 12, 14]. Это, однако, относится лишь к клеткам, секретирующим специфические АТ.

Целью настоящей работы явилось изучение вопроса о влиянии роста опухоли на образование азНИГОК, индуцированных иммунизацией опухоленосителей ЭБ.

Материал и методика. В опытах использовали мышей-самок линии BALB/c массой 16—18 г, полученных из питомника «Столбизы» АМН СССР. Животным производили внутрибрюшинно по 20×10^6 клеток асцитной формы сенсибилизированной мышиной IgM-секретирующей плазмацидомой МОРС-104 (за предоставление плазмацидомы авторы выражают благодарность доктору биологических наук Е. В. Сидоровой). Предельный срок жизни этих опухоленосителей составляет 26 дней со дня прививки опухоли.

Мышей-опухоленосителей делили на две группы: опытную и контрольную. На разных этапах роста опухоли животным из контрольной группы вводили внутрибрюшинно по 0,2 мл физиологического раствора, а животных соответствующей опытной подгруппы иммунизировали 0,2 мл 20%-ной суспензии ЭБ на физиологическом растворе. Контрольной группе intactных мышей вводили по 0,2 мл 20%-ной суспензии ЭБ на физиологическом растворе. На четвертые сутки после иммунизации животных забивали и в индивидуальных суспензиях клеток селезенки (по 4—5 мышей в каждой подгруппе при очередном тестировании) определяли количество АОК к ЭБ методом локального гемолиза в геле [17] и количество иммуноглобулинобразующих клеток (ИГОК) по методу Линн и сотр. [18]. Количество азНИГОК рассчитывали по соотношению между соответствующими значениями этих двух показателей (ИГОК и АОК) на 10^6 живых клеток. Полученные данные обработаны статистически. Результаты опытов представлены графически на рисунке.

Результаты и обсуждение. Иммунизация нормальных мышей BALB/c 0,2 мл 20%-ной суспензии ЭБ индуцирует образование большого количества АОК и азНИГОК, максимальные значения которых регистрируются в селезенках иммунизированных животных на четвертые сутки после иммунизации (1270 АОК и 8850 азНИГОК), что соответствует ранее полученным данным [1]. У мышей-опухоленосителей значительного изменения количества АОК и азНИГОК при иммунизации ЭБ не наблюдалось до четырнадцатого дня (1045 АОК и 7917 азНИГОК). Начиная с 14-го дня количество азНИГОК, так же как АОК к ЭБ, уменьшалось, достигая к последнему дню жизни опухоленосителей почти «фоновых» уровней (рис.). При этом количество ИГОК, образующихся в результате прививки нормальным мышам BALB/c плазмацидомы МОРС-104, также снижалось (кр. 1 на рис.), что соответствует литературным данным о развивающейся в организме опухоленосителя (на поздних стадиях развития опухоли) общей иммуносупрессии [4, 5, 8—10].

Таким образом, вплоть до середины исследуемого срока опухолевый рост не оказывал влияния ни на образование АОК, ни на образование ИГОК, индуцированных иммунизацией опухоленосителей ЭБ. Лишь достигнув значительных размеров, опухоль приводила к умень-

шению обеих популяций клеток, секретирующих антигензависимые иммуноглобулины (АОК и азНИГОК). Такое уменьшение мы считаем результатом иммунодепрессивного действия опухоли на организм. Однако нельзя исключить и возможности того, что сокращение численности обеих популяций клеток, а значит и синтеза АТ и азНИГ, является ре-

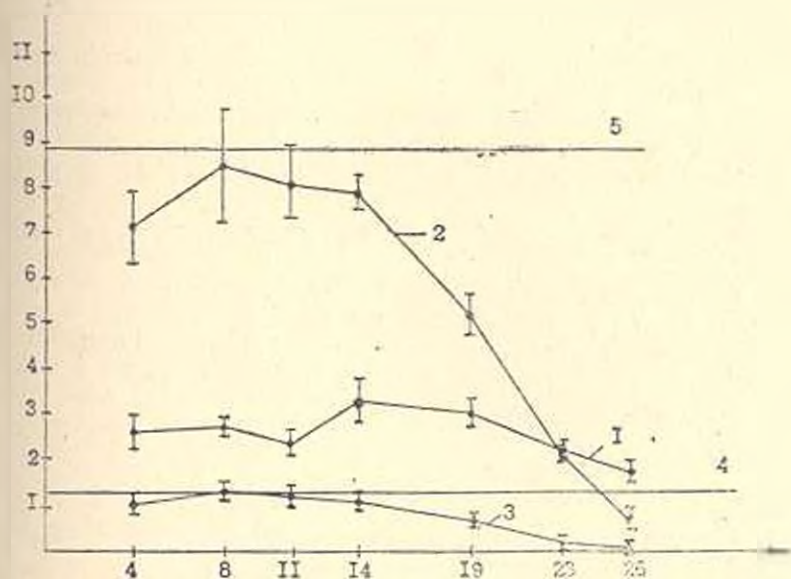


Рис. Динамика изменения АОК (3) и азНИГОК (2) у опухоленосителей, иммунизированных ЭБ. 1—динамика изменения ИГОК у контрольных опухоленосителей. 4—уровень АОК и 5—уровень азНИГОК у нормальных мышей, иммунизированных ЭБ. По оси абсцисс—сутки после прививки опухоли; по оси ординат—число ИГОК, АОК и азНИГОК (в тыс. на 10⁶ клеток).

зультатом действия изотип-специфических Т-лимфоцитов, супрессирующих IgM-ответ у опухоленосителей. Наличие таких регуляторных лимфоцитов в организме мышей-носителей различного типа секретирующих плазмочитом показано в работах Линч и сотр. [18, 19, 20]. Выявление роли этих Т-супрессоров в уменьшении популяций АОК и азНИГОК у иммунизированных опухоленосителей является целью наших дальнейших исследований.

Институт экспериментальной биологии
АН Армянской ССР

Получено 10.XI 1984 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаджанян М. Г., Месрибян Т. Б., Сидорова Е. В. Бюлл. экспер. биол. и мед., 8, 66, 1981.
2. Гурвич А. Е., Сидорова Е. В., Сюй Фэнь, Туманова А. Е. Биохимия, 30, 429, 1965.
3. Гурвич А. Е., Дризлик Г. И. Мол. биология, 1, 279, 1967.
4. Монцевичаге-Эрингене Е. В. Вестн. АМН СССР, 12, 69, 1978.

5. Норимов А. Ш., Хаситов Р. М., Гамбаров С. С. Бюлл. экспер. биол. и мед., 12, 1475, 1976.
6. Сидорова Е. В. Биохимия, 31, 789, 1966.
7. Сидорова Е. В., Фенгалин Л. Н., Невикова Т. К., Певницкий Л. А. Бюлл. экспер. биол. и мед., 2, 190, 1977.
8. Хаситов Р. М., Арипова Т. У. Бюлл. экспер. биол. и мед., 10, 464, 1977.
9. Хаситов Р. М., Петров Р. В., Гамбаров С. С., Норимов А. Ш., Блинов В. А. Вестн. АМН СССР, 2, 9, 1976.
10. Юдин В. М., Федоровская М. И., Уманский Ю. А. Бюлл. экспер. биол. и мед., 1, 57, 1975.
11. Якименко Л. В., Семенова-Кобзарь Р. А., Уманский Ю. А. Бюлл. экспер. биол. и мед., 4, 91, 1970.
12. Якименко Л. В., Уманский Ю. А. Бюлл. экспер. биол. и мед., 5, 86, 1974.
13. Antolne J., Petit Ch., Arrameas S. Immunology, 31, 921, 1976.
14. Blano G., Brown H. L., Jones F. E., Rosenow V. M. Proc. soc. exp. biol., 1, 507, 1971.
15. Hoover R. G., Hickman S., Siebel H. M., Rehbe N., Lynch R. G. Jour. clin. invest., 67, 308, 1981.
16. Hoover R. G., Lynch R. G. J. Immunology, 12, 1280, 1980.
17. Jerne N. K., Nordin A. A. Science, 140, 105, 1963.
18. Ling N. R., Bishop S., Jefferts R. Jour. Immunol. meth., 5, 279, 1977.
19. Lynch R. G., Rohrer J., Otermatt B. Immun. Rev., 46, 45, 1979.
20. Urbain—Vansanten G. Immunology, 19, 783, 1970.

«Биолог. Армения», г. XXVIII, № 5, 1981

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 577.115+577.151.01:577.152.31

НЕЙТРАЛЬНЫЕ ЛИПИДЫ МЕМБРАН ЛИЗОСОМ И ВНУТРИЛИЗОСОМАЛЬНЫЕ ФЕРМЕНТНЫЕ СИСТЕМЫ ЛИПОЛИЗА ПРИ АЛКОГОЛЬНОМ ОТРАВЛЕНИИ

Ю. В. ТАДЕВОСЯН, К. Г. КАРАГЕЗЯН, Г. А. ГЕВОРКЯН, Г. Б. БАТІКЯН

Ключевые слова: алкогольная интоксикация, мембраны лизосом, ферментные системы, липолиз

Длительное действие алкоголя, как и других основных анестетиков, на живой организм проявляется на клеточном уровне прежде всего через модификацию физических и химических свойств биологических мембран [8—10]. В этом отношении наиболее чувствительной является лизосомальная система, отвечающая на внешние воздействия изменением как активности внутрилизосомальных гидролаз, так и мембранных характеристик, приводящим к лабильзации или лизису мембранных оргanelл. Эти нарушения в основном модулируются изменением липидного компонента мембран [4].

В настоящем сообщении приводятся результаты изучения качественных и количественных изменений различных классов нейтральных липидов мембран и активности некоторых систем липолиза и растворения

мой фракции лизосом печени белых крыс в норме и при 30-дневной алкогольной интоксикации.

Материал и методика. Опыты проводили на белых крысах-самках массой 180–200 г, содержащихся в стандартных условиях вивария. Для животных опытной группы единственным источником питья в течение 30 дней служил 25%-ный раствор этанола. Нагруженные неионным детергентом тритоном WR-1339 лизосомальные фракции печеночной ткани получали методом Труа [11] в модификации Лейтона [6]. Чистоту фракции лизосом проверяли по активности маркерных ферментов—кислой фосфатазы [3] и митохондриальной оксидазы [7].

Выделение лизосомальных мембран (ЛМ) производили 10-кратным замораживанием—оттаиванием лизосом с последующим центрифугированием при 100000 g в течение 30 мин. Нейтральные липиды (НЛ) фракционировали методом одномерной ТСХ на пластинках, импрегнированных борной кислотой, в системе растворителей петролейный эфир—диэтиловый эфир—муравьиная кислота (60:40:2 объем/объем). Количественное определение фракции НЛ проводили по методике Аменты [1].

Активность лизофосфолипазы и лизифосфолипазы С определяли в инкубационной среде Na-ацетатного буфера (0,05 M, pH 4,5), содержащего 4,5 нанолей 1— 14 C-глицерола лизофосфатидилхолина (спец. активность 57 микрочюри/миллимоляр, Амг-шип, Англия), около 20 мкг белка в конечном объеме 0,5 мл. По завершении инкубации при температуре 37°C в течение 10 мин проводили экстракцию [2] и продукты гидролиза фракционировали в вышеуказанной системе растворителей. Пятна проявляли в парах йода, степень их радиоактивности определяли в жидкости Брег в сцинтилляционном спектрофотометре Roche-Bioelectronique, France SL-4221 model.

Достоверность полученных результатов проверяли на системе Стюдента-Рихтера.

Результаты и обсуждение. Проведенные ранее исследования показали значительную степень дестабилизации ЛМ в условиях алкогольной интоксикации, что коррелирует с увеличением активности, обнаруженной нами мембраносвязанной фосфолипазы A_2 и количеством образующихся при этом лизоформ фосфолипидов, обладающих выраженным мембранолитическим свойством [12]. Исходя из результатов этих исследований, можно было бы предположить, что активируются также последующие этапы липолиза в лизосомах печени белых крыс с соответствующими фракционными изменениями в спектре НЛ.

Изучение сдвигов в содержании отдельных фракций НЛ в ЛМ показало увеличение этих соединений (табл.). Примечательно достовер-

Таблица

Количественные изменения нейтральных липидов в лизосомальных мембранах печени крыс в условиях хронической алкогольной интоксикации, мкг, мг белка—1

Фракции нейтральных липидов	Условия эксперимента	
	контроль	алкогольная интоксикация
МГ	20.7±1.0	24.2±0.2
ДГ—Х	72.5±5.9	95.9±9.0*
СЖК	97.6±18.3	176.2±5.9**
ТГ	17.7±1.2	76.5±5.7***
ЭХ	37.9±3.3	93.3±6.0***

Примечание: МГ—моноглицериды, ДГ—диглицериды, Х—холестерин, СЖК—свободные жирные кислоты, ТГ—триглицериды, ЭХ—эфир холестерина. *— $P<0,05$; **— $P<0,02$; ***— $P<0,001$.

ное повышение уровня свободных жирных кислот, свидетельствующее об активации процессов деацилирования липидов. Увеличение количества эфиров холестерина, по всей вероятности, можно объяснить как следствие возможного ацилирования свободного холестерина, уровень которого, можно полагать, не увеличивается в объединенной фракции диacyлиглицеридов с холестерином. Повышение же содержания триacyлиглицеридов и ЛМ, вероятно, обусловлено интенсивным захватом липопротеинов этими органеллами [5].

Исследование активности лизофосфолипазы и лизофосфолипазы С в растворимой фракции лизосом выявило (рис.) значительное активирование процессов дальнейшего распада фосфоглицеридов, приводящего к повышению содержания различных фракций НЛ и ЛМ в условиях длительной алкогольной интоксикации.

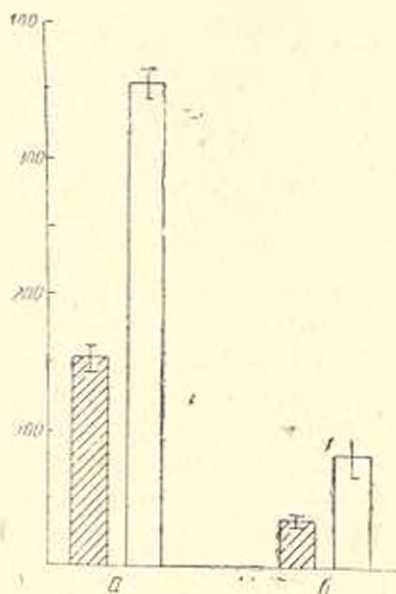


Рис. Действие 30-дневной алкогольной интоксикации на активность: а) лизофосфолипазы и б) лизофосфолипазы С (пикомоль ^{14}C продукта $\cdot \text{мин}^{-1} \cdot \text{мг белка}^{-1}$) в растворимой фракции лизосом печени белых крыс.

Примечание: — контроль; — алкогольная интоксикация.

Полученные данные свидетельствуют о расщеплении лизофосфоглицеридов, преимущественно под действием лизофосфолипазы. Результаты ранее проведенных исследований и данные, приведенные в настоящем сообщении, выявляют закономерности, выражающиеся в сдвигах липидного метаболизма в мембранной и растворимой фракциях лизосом печени белых крыс под действием длительной интоксикации этанолом. Они также проливают свет на понимание процесса дестабилизации этих органелл в условиях указанной патологии.

Институт биохимии АН Армянской ССР

Поступило 12.II 1985 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Amenta I. G. J. Lipid Res., 5, 270, 1964.
2. Bligh E., Dyer W. J. Canad. J. Biochem. Physiol., 37, 911, 1959.
3. Bodansky P. J. Biol. Chem., 101, 93, 1933.
4. Chin I. H., Parsons L. M., Goldstein D. H. Biochem. et Biophys. Acta, 513, 358, 1978.

5. Hayashi H., et al. J. Biochem., 92, 1585, 1982.
6. Leighton., et al. J. Cell Biol., 37, 492, 1968.
7. Mc Caman R. E., et al. J. Neurochem., 12, 15, 1965.
8. Ponrappa B. C., et al. J. Biol. Chem., 257, 10141, 1982.
9. Rovinski B., Hussein E. A. Biochem. et Biophys. Acta, 735, 407, 1983.
10. Schilling R. J., Reltz R. C. Biochem. et Biophys. Acta, 603, 266, 1980.
11. Traut A. Arch. Int. Physiol. Biochem., 72, 698, 1964.
12. Weltzien H. U. Biochem. et Biophys. Acta, 559, 259, 1979.

Համառոտ նախադրումներ

ՊԵՆՈՂԵՆԻ ՆՈՐԱԴՐԵՆՆԵՐԳԻԿ ԶԱՄԱՆԱՐԳԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՐՅԱՆ, ՓՈՆԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՈՐՈՇ ԿՈՂՄԵՐԻ ՎՐԱ

Մ. Վ. ԽԱՆՈՒՄՅԱՆ, Լ. Գ. ՂԱԶԱՐԱՆ, Գ. Գ. ՇՐՅԱՆ

(Թեմայի բառեր՝ ուղղի, նորադրենդիկ համակարգ, կառավարգ, զլուկոզա)

Վերջին տարիների ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ զլուկոզի դրոմ գոյություն ունեն առանձին մեղիատորային (միջնորդանյութային) համակարգեր, մասնավորապես՝ նորադրենդիկ, դոֆամիներգիկ և սերոտոնիներգիկ, Հիստորիմիական ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ ուղեղի նորադրենդիկ համակարգը սկիզբ է առնում ուղեղի բնում գտնվող մի փոքր գոյացությունից, որը կոչվում է կապույտ կետ։ Այստեղի բջիջների երկար նյութաները ուղղվում են դեպի զլուկոզի և ողնուղեղի տարբեր հատվածները։ Մի շարք ուսումնասիրությունների միջոցով պարզվել է այս համակարգի մասնակցությունը բնի, հիշողության և ստրեսի պրոցեսներին, ծնթագրվում է, որ այս համակարգն ունի ադապտացիոն-տրոֆիկ ազդեցություն ուղեղի է օրգանիզմի տարբեր համակարգերի վրա [1]։ Նորադրենդիկ համակարգի ուղեղ-ցությունը նյութափոխանակության վրա գրեթե ուսումնասիրված չէ։ Մեր նախորդ աշխատանքներում բացահայտված է, որ նորադրենդիկ համակարգն ունի զգալի ազդեցություն սպիտակուցների և նուկլեինաթթուների փոխանակության վրա [1, 2, 3,]։ Տվյալ աշխատանքի նպատակն է ուսումնասիրել, թե արդյո՞ք ուղեղի նորադրենդիկ համակարգը կարող է մասնակցել նյութափոխանակության մյուս կողմերի կարգավորմանը, այսինքն՝ կարող է իրականացնել ադապտացիոն-տրոֆիկ ազդեցություն, ինչպիսին ունի նաև սիմպաթիկ ներմային համակարգը։

Նյութ 1. մեթոդ։ Փորձերը կատարվել են Վիսեր տեսակի առնետների վրա (քաշը 220—230գ)։ Բուրբուռայն փորձի համար վերցվել է 4 չնչուն և քմեղվել ուրեթանային թմրադեղով (1 կգ քաշին 1.2 մլ)։ Մեկը ձառայել է որպես ստույգ, երկրորդ առնետին ներարկվել է ադրենալին՝ միլիկանային ձգանակով (0.1% ադրենալինի քիմ. լուծույթով հասցվել է 10 մլ և ներարկվել 0.5 մլ)։ Երրորդին ներարկվել է նորադրենդիկ նյութ քաշին, իսկ չորրորդը ներարկվել է նորադրենդիկ համակարգի (կապույտ կետ) զրգոման կապույտ կետի լեկտրոստիմուլյացիայի կատարվել է հետևյալ կերպ. բիպոլյար վոլտաժի լեկտրոդները մտցվել են կապույտ կետի մեջ ստերիլացված և ադապտացիոն-տրոֆիկ զրգոման համախառնումով 20 հց, 20 վոլտ ամպլիտուդայով, ամեն մի իմպուլսի տև-գությունը 0.5 միլիվոլտային։ Իրգումը կատարվել է 7 րոպե տևողությամբ 20 րոպե հետո հետաքվել է առնետների զուխը և վերցվել արյուն՝ կառավարային անտիփոթյունը և զլուկոզայի քանակությունը որոշելու նպատակով։ Կառավարի անտիփոթյունը որոշվել է Ռախ և Զարկովի եղանակով [1] և արտահայտվել է յուանի

դերձարիքի միջկրամենքով, որը բաշքայվում է 1 մլ արյան մեջ գտնվող կատալազի կողմից 30 րոպեի ընթացքում:

Ղլյուկոզայի բանակոմիցումը օրույիկ է Հապղորե-Էնեսների հղանակով [6]:

ՍրղյունԷներ և Լհնարկում: Փորձի աղղյունըհնըր ցույց են տալիս, որ կատալազա ֆերմենտի աղտիվումիցումը զողուման ենթարկում և աղղենալին նե. բարկում կենղանիների մոտ մոտալոռապես երկու տեղամ ալիկի է սոուղիլի Համեմատումիամր: Ձղալի աղտիվումիցումն է նկատում նաև նորաղղենալին ներարկվամ տարրերակում: Կատալազի առալկաղաղուն աղտիվումիցումը նորաղղենեղղիկ զողուման ենթարկում կենղանիների մոտ Համանաբար բաղատոլում է նրանով, որ ալս տարրերակում տրաղանում են նյութալոխանաղկուման պրոցեսները, առանձնաղես օղղիղաղերականղնման պրոցեսները, որի հետեանղղ նկատում է կատալազա ֆերմենտի ինտենսիղ գործու. հեղիցում:

Իրոյիկ է նաև գլյուկոզայի բանակոմիցումը: Հաղանի է, որ աղղենալինը արյան գլյուկոզալի կարղաղոլուման գործում ունի մեղ նղանաղկումիցում: Երա աղղղեղեղիցամր աղտիվումում է ֆոսֆատաղա ֆերմենտը, որը նաղատում է գլիկոզենի բաղթաղմանը, առաղաղներղ գլյուկոզա:

Փորձերը ցույց են ալիլ, որ գլյուկոզալի բանակոմիցումը զողուման ենթարկում կենղանիների արյան մեղ 1,4 տեղամ աղիկի է սոուղիլի Համեմատումիցամր, իսկ աղղենալին և նորաղղենալին ներարկղամ կենղանիների մոտ Համաղատաղխանաբար 1,7 և 1,25 տեղամ:

Նորաղղենեղղիկ Համաղաղղի (կաղոլյաղ կեղ) էլեկտրաղան գրղուման ենթարկղամ աղենտների մոտ: գլյուկոզալի բանակի աղղեղաղումը խոսում է ալն Հասին, որ ալս սիստեմն ունի կարեոր նղանաղկումիցում օղղանիղում էներղեղիկ պրոցեսների կարղաղուման գործում: Քանի որ աղղենալինը նաղատում է գլիկողենի բաղթաղմանը, ուստի կարելի է ենթաղղել, որ նորաղղենեղղիկ Համաղարղը նուղնղան նաղատում է գլիկողենի բաղթաղմանը: Հաղղի աղենեղղ ալն Հանղամանըր, որ կաղաղաղ կետից նորաղղենեղղիկ ողղիները գնում են ողղեղի տարրեր մասերը և մաղնաղորաղան Հիղոլխաղամոսի շղղանը, որն ունի կարղաղոլիլ աղղեղումիցում արյան ֆունկղիանների վոա, կարելի է ենթաղղել, որ նորաղղենեղղիկ Համաղարղի աղղեղումիցումը արյան կատալազա ֆերմենտի և գլյուկոզալի բանակի կարղաղումիցումն գործում որող Հաղիղ պաղմանաղղում է Հիղոլխաղամոսաղ: Մակաղն չի բաղաղղում, որ նորաղղենեղղիկ Համաղարղը կարող է աղղել նյութաղխանաղկուման որող կաղմերի վոա նաև սիմաղաղիկ Համաղարղի միղոցում:

Աղաղիսղղ, ուսումնաղիերղղղ աղիսաղ սոնեղաների մոտ ողղեղի նորաղղենեղղիկ Համաղարղի գրղուման աղղեղումիցումը արյան մեղ օղղիղաղերականղնման և էներղեղիկ պրոցեսների վոա, կարելի է հղղաղաղնել, որ նորաղղենեղղիկ Համաղարղը ունի գղաղի մասնաղկումիցում օղղանիղղի աղաղաղաղիոն:— տրոֆիկ պրոցեսներում:

Ձ. Արղղանի աղղես Զոլիանեղ պետկան

մոնղաղարմաղան ինստիտուտ

Սոաղղում 1 22. II 1965 թ.

ВЛИЯНИЕ ПОРАДРЕНЕРГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МОЗГА НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБМЕНА В КРОВИ

М. В. ХАНБАЯН, Л. Г. КАЗАРЯН, Г. Г. ЧТЯН

Исследовано влияние электрической стимуляции порадренергической системы мозга (голубое пятно) крыс на уровень глюкозы и активность каталазы крови.

Показано, что по сравнению с контрольными у опытных животных значительно возрастают содержание глюкозы и каталазная активность. Данные позволяют заключить, что порадренергическая система мозга оказывает значительное влияние на энергетические и окислительно-восстановительные процессы организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ханбабян М. В. Порадренергические механизмы мозга. 142. Л., 1981.
2. Ханбабян М. В., Манукян Л. А., Караманукян А. К. Цитология, 20, 8, 923, 1973.
3. Ханбабян М. В., Караманукян А. К. Физiol. ж. СССР, 56, 3, 350—353, 1980.
4. Филиппович Ю. В., Егорова Т. А., Севастьянова Г. А. Практикум по общей биохимии. 153. 233. М., 1975.

«Биол. ж. Армении», т. XXXVIII, № 5, 1985

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 581.9.582.572.2

О НОВОЙ НАХОДКЕ ИСЧЕЗНУВШЕГО ВИДА *TULIPA SYLVESTRIS* L. В АРМЕНИИ

Э. Ц. ГАБРИЭЛЯН, Арц. А. ГРИГОРЯН

Ключевые слова: флора Армении, тюльпан, исчезнувший вид.

Произрастание дико на Кавказе истинной *Tulipa sylvestris* издан- на ботаниками оспаривалось. Во «Флоре СССР» [2] Введенский при- водит этот вид, основываясь на данных Гроссгейма [5] и Вульфа [3]. Однако в примечании к этому изданию автор высказывает сомнение от- носительно произрастания этого вида на Кавказе. По всей вероятности, затем он в этом убедил и Гроссгейма, так как автор «Флоры Кавказа», приводя *Tulipa sylvestris* в 1-м издании, в дальнейшем исключает его из 2-го издания и «Определителя» [1, 6]. Вместо него он дает *T. biebersteiniana* Schultes fil., с синонимом *T. sylvestris* (non L.) auct. cauc..

Распространение *T. sylvestris* ограничивается Италией, Сицилией, Сардинией. Однако этот вид широко натурализовался в Северной и Центральной Европе [8, 9]. В Иране, на северных склонах Эльбурса, встречается *T. biebersteiniana*, которая, судя по прекрасному цветному фото Венделябу, четко отличается от наших растений [10].

Еще в 1946 г. в Сечерной Армении в Шамшадинском районе Ш. Ас- лаян было собрано 3 экземпляра тюльпана с желтыми цветками, ко- торые были определены как *T. karabachensis* Grossh.

Во время ревизии армянских тюльпанов, сделанной Э. Габриэлян [4] при пересмотре этих образцов, выяснилось, что у основания тычинок они имеют кольцо плечатых волосков, характерное только для видов, входящих в совершенно другую секцию, *Eriostemones*, тог- да как *T. karabachensis*, не имея кольца плечатых волосков, относит- ся к секции *Leiostemones*. Как отмечалось в цитированной работе, срав-

нение с различными видами секции *Eriostemones* выявило некоторое сходство с группой видов *T. australis-biebersteiniana* в строении луковиц (окраска и опушение внешних чешуй, внутренние чешуи, покрытые мелкими красноватыми крапинками), в форме и размерах листьев и др. признаках. В то же время армянские образцы чем-то отличаются от приподимой Гроссгеймом *T. biebersteiniana*, скорее всего эти образцы сближаются с *T. sylvestris*.

Позднее (в 1977 г.) мнение Габриэлян было подтверждено определением В. Марэ (Англия, Королевские ботанические сады Кью), когда по его просьбе армянский гербарий по роду *Tulipa* был отправлен для исследования в Лондон.

Неоднократные попытки выявить заново этот вид в Шамшадинском районе долгие годы оставались безуспешными. Места, откуда он был собран около 40 лет тому назад, полностью распаханы. Поэтому этот вид был отнесен к категории исчезнувших. И только недавно, по просьбе Габриэлян, в результате специальных поисков Ариии Григоряну удалось обнаружить этот вид в другом месте, вначале в вегетативном состоянии, позже — в цветущем.

Приносим известные из Северной Армении образцы *T. sylvestris*. Шамшадинский р-н, между селами Мосес и Нижний Кармир, 30/IV 1946 г. собр. Ш. Аслания (ERE 35698—35700); Шамшадинский р-н, между сс. Айгепар и Мосес, напротив аэропорта, на восточных травянистых склонах ниже леса, 700 м над ур. моря, 12/V 1982 г. собр. Ари. Григорян, Г. Арауманян, опр. Э. И. Габриэлян (вегетативный образец ERE 124459); Шамшадинский р-н, окр. с. Айгепар, напротив аэропорта, на травянистых склонах у опушки леса, 900—1000 м над ур. моря, 24/IV 1984 г. собр. Ари. Григорян, опр. Э. И. Габриэлян (цветущий образец, ERE 125375).

Ввиду того, что *T. sylvestris* является раннецветущим декоративным растением, целесообразно провести опыты по интродукции его в условиях Ереванского ботанического сада с целью дальнейшего использования в практике озеленения. Кроме того, необходимо организовать строгую охрану оставшейся популяции этого изящного желтого тюльпана, так как, судя по рассказам местных жителей, он интенсивно используется на букеты.

Институт ботаники АН Армянской ССР

Поступило 18 X 1984 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ахундов Г. Ф. В кн: Флора Азербайджана, Баку, 1952.
2. Введенский А. И. В кн: Флора СССР, М.—Л., 1939.
3. Вульф Е. В. В кн: Флора Крыма, Ялта, 1930.
4. Габриэлян Э. И. Биолог. ж. Армения, 24, 3, 1971.
5. Гроссгейм А. А. В кн: Флора Кавказа, 1-е изд., Тифлис, 1928.
6. Гроссгейм А. А. В кн: Флора Кавказа, 2-е изд., Баку, 1936.
7. Гроссгейм А. А. В кн: Определитель растений Кавказа, М., 1949.
8. Boissier E. Flora Orientalis, Geneve et Basileae, 1852.
9. Grey—Wilson C. & V. A. Matthews, Flora Europaea, Cambridge, 1980.
10. Wendelbo P. Tulipa and Irises of Iran, Tehran, 1977.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 615.779.9

О МИКРОБНОМ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ К АНТИБИОТИКАМ

Г. А. ШАКАРЯН, З. М. АКОПЯН, Т. К. СЕВЯН

Ключевые слова: животноводческие помещения, микроорганизмы, антибиотики

Бактериологическое исследование воздуха ферм, особенно закрытых помещений, имеет большое гигиеническое значение, поскольку позволяет установить эпизоотическое неблагополучие воздушной среды.

Нами изучалась общая бактериальная загрязненность воздуха животноводческих помещений колхоза им. В. И. Ленина села Нижний Чарбах Шаумянского района АрмССР.

Материал и методика. Общее количество микробов определяли на мясо-пептонном агаре методом Коха. Для выявления в воздухе кишечной палочки использовали среду Эндо, для выявления сальмонелл—специальную среду—виент-сульфат агар, а патогенных стафилококков—жидкую среду с мшинтом и индикатором Андреса. Морфологические особенности выделенных микроорганизмов изучали в мазках.

Чувствительность микроорганизмов, выделенных из воздуха животноводческих помещений, испражнений животных и других объектов, к антибиотикам устанавливали методом последовательных разведений в мясо-пептонном бульоне.

В качестве основных санитарно-гигиенических показателей воздушной среды животноводческих помещений принималось общее число микроорганизмов, кишечных палочек и стафилококков в 1 м³ воздуха.

Результаты и обсуждение. Исследованиями установлено, что в наибольшей степени загрязнен воздух птичника, а также помещения для молодняка свиней, причем в птичнике весной, летом и осенью, а в помещении для молодняка свиней только весной микробная загрязненность в 1 м³ воздуха значительно превышает допустимые пределы.

Общая загрязненность воздуха птичника в среднем за год составляет 630,4 тыс. микробных клеток в 1 м³, а в помещении для молодняка свиней—43,5 тыс. клеток/м³. Обсемененность микробами воздуха свиарника, коровника и особенно телятника значительно ниже допустимого количества и отвечает зоогигиеническим требованиям.

В свиарнике общее количество микроорганизмов за год в среднем составляет 53,9 тыс., в коровнике—22,8 тыс., а в телятнике—14,2 тыс. клеток/м³. Воздух коровника и свиарника в наибольшей степени был загрязнен осенью. Если зимой, летом и весной общее количество микроорганизмов в воздухе коровника составляло соответственно 4078, 16306 и 23184 микробных тел в 1 м³, то в осенний сезон оно составляло

47770 микробных клеток в 1 м³; или если в воздушной среде свиарника весной, зимой и летом этот показатель составлял соответственно 18089, 27261 и 33375, то осенью он был значительно выше—57070 клеток/м³. Высокая степень загрязненности микробами воздуха свиарника в осенний период была установлена также Немиловым [1].

Количество микроорганизмов в воздухе животноводческих помещений коррелирует с количеством пыли не только внутри ферм, но и снаружи, ибо вместе с пылью могут проникать предные микроорганизмы (микробы туберкулеза, некоторые стафилококки, стрептококки, кишечная палочка и др.). Микробная загрязненность наружной воздушной среды в указанном хозяйстве невысокая, в среднем 9,5 тыс. микробных клеток в 1 м³, причем в зимний период микроорганизмы вообще не были выявлены.

Известно, что при несоблюдении санитарно-гигиенических условий может изменяться вирулентность условно-патогенных микроорганизмов, в частности кишечной палочки, поэтому одним из критериев чистоты воздуха ферм мы выбрали количество этих микроорганизмов.

Из результатов исследований выяснилось, что в воздухе всех исследованных животноводческих помещений имелось значительное количество кишечных палочек. В воздухе птичника количество *E. coli*, хотя и достигало больших величин, в особенности в зимний и осенний периоды года, соответственно 29300 и 20127 клеток в 1 м³, однако оказалось значительно ниже значений, приводимых американскими учеными в отношении птичников, отнесенных к категории благополучных—3 600 000 кишечных палочек в 1 м³ [2].

В воздухе свиарника и помещения для молодняка свиней *E. coli* преобладали в зимний (соответственно 4847 и 3184 клеток/м³) и летний (1783 и 2293 клеток/м³) периоды года, а в коровнике и телятнике в летний период (6000 и 1273 клеток/м³ соответственно).

При изучении морфологических особенностей выделенных культур установлено, что примерно половину их составляли шаровидные микроорганизмы, в основном (72,4%) стафилококки, среди которых выявлены также патогенные формы. Стафилококки во все сезоны года преобладали в воздухе птичника, несколько меньше их было в помещении для молодняка свиней и свиарнике, еще меньше—в воздухе коровника и телятника. Определенное количество стафилококков было выявлено и в наружном воздухе хозяйства.

Среди палочковидных микроорганизмов, выделенных как из воздуха, так и из испражнений животных, были и сальмонеллы.

Известно, что при продолжительном применении антибиотика с лечебной целью не достигается высокого лечебного эффекта вследствие образования в отношении этого антибиотика устойчивых форм микроорганизмов. В указанном хозяйстве с профилактической и лечебной целью применялись различные антибиотики, в результате чего, возможно, и возникли устойчивые к ним формы микроорганизмов.

В сравнительном аспекте изучалась чувствительность микроорганизмов, выделенных из воздуха животноводческих помещений, испражнений животных, а также из сена, взятого из кормушек телятника, к

экмоновоциллину, окситетрациклину, левомидетину и неовитину. Степень чувствительности культур к антибиотикам устанавливалась по схеме Кирби.

Результаты исследований показали, что основная часть микроорганизмов (шаровидные и палочковидные) воздуха животноводческих помещений чувствительна или умеренно чувствительна к неовитину (96,4%), левомидетину (76,5%) и окситетрациклину (70%). Стопроцентно чувствительными к неовитину оказались культуры, выделенные из птичьего помета и сена, взятого из кормушек телятника, а также 75 и 80% культур, выделенных из испражнений телят и свиней.

Эти культуры были высокочувствительны также к левомидетину — в пределах 60—87,4%.

Если 58—80% микроорганизмов, выделенных из воздуха животноводческих помещений, были чувствительны или умеренно чувствительны к окситетрациклину, то этого нельзя сказать в отношении культур, выделенных из испражнений животных: 80—100% микроорганизмов из испражнений телят и свиней и 43,5% — из птичьего помета проявили устойчивость к этому антибиотику (табл.).

Таблица

Степень устойчивости культур, выделенных из воздуха и испражнений животных, к антибиотикам, %

Антибиотик	Экмоново- циллин	Окситетра- циклин	Левомиде- тин	Неови- тин
Объект исследования				
Воздух коровника	21,3	21,4	13,0	2,7
Воздух телятника	45,9	25,5	24,8	6,8
Воздух свинарника	36,3	18,3	5,4	2,7
Воздух помещения для молодняка свиней	45,6	43,7	30,6	0*
Воздух птичника	55,5	40,9	25,4	0
Наружный воздух	61,8	36,2	32,6	0
Птичий помет	100,0	41,5	12,6	0
Испражнения телят	100,0	80,0	40,0	20,0
Испражнения свиней	100,0	100,0	25,0	25,0
Сено из кормушек телятника	66,7	33,3	33,4	0

* 0 — не обнаружено.

Высокую устойчивость проявили они и к экмоновоциллину; причем если 45,6% шаровидных и палочковидных микроорганизмов, выделенных из воздуха животноводческих объектов, были устойчивы к этому антибиотику, то микроорганизмы из испражнений телят, свиней и птицы проявили 100%-ную устойчивость к нему, а устойчивость культур, выделенных из сена, достигала 66,7%.

Высокий процент устойчивости культур, выделенных в этом хозяйстве, в частности из испражнений, к экмоновоциллину и окситетрациклину указывает на широкое и бессистемное применение антибиотиков из группы пенициллинов и тетрациклинов.

Таким образом, обобщая результаты исследований, можно заключить, что в данном хозяйстве в наибольшей степени загрязнен микроорганизмами воздух птичника и помещение для молодняка свиней.

Микроорганизмы, выделенные из испражнений животных, оказались высокоустойчивыми в отношении экмоповоциллина и окситетрациклина.

Из выделенных микроорганизмов примерно половина были шароидные, среди них высокий процент составляли стафилококки.

Ереванский зооветеринарный институт

Поступило 29.II 1981г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Голосов И. М. В кн.: Микроклимат животноводческих ферм. Л., 1974
2. Найденский М. С. В кн.: Значение оптимального микроклимата в промышленном птицеводстве. М., 1980.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVIII, № 5, 1985

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 615.332.038.074

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И СВЯЗЫВАНИЯ ГЕНТАМИЦИНА В ИММУНИЗИРОВАННОМ ОРГАНИЗМЕ ПРИ МНОГОКРАТНОМ ВВЕДЕНИИ

А. А. НАВАСАРДЯН

Ключевые слова: гентамицин, иммуногенез, связывание.

Интерес к проблеме формирования иммунитета под влиянием антибиотиков в последнее время значительно возрос, поскольку исход инфекционного процесса определяется иммунологическим статусом организма.

В последнее время в клинике стали часто применять гентамицин, имеющий широкий спектр действия в отношении большинства грамположительных и грамотрицательных бактерий. В связи с этим представляет определенный интерес изучение характера влияния иммунной перестройки организма на процессы распределения и связывания гентамицина в органах и тканях, а также определение сроков сохранения его в организме в зависимости от фаз развития иммунитета.

Материал и методика. Опыты ставили на 45-ти половозрелых кроликах обоего пола с живой массой 1,8—2,8 кг. Животных иммунизировали колизартифозной формолквасцовой вакциной подкожно, однократно (1 мл на кг массы). Гентамицин вводили внутримышечно в дозе 10 мг на кг массы утром и вечером в течение трех дней: в первом варианте опытов одновременно с вакциной, во втором—спустя 7, в третьем—

14, а четвертом—21 день после иммунизации. Контрольные животные в соответствующие сроки получали только гентамицин. В процессе наблюдений через 1, 3, 6, 12, 24, 48, 72 и 96 ч, а также 5, 7, 10 и 13 дней после инъекции животных забивали и исследовали органы, ткани и жидкости в 10-ти и более повторностях.

Концентрацию свободноциркулирующей фракции препарата в пробах определяли общепринятым методом, а связанной—термическим, предложенным Даниеловой [1]. Связанный с альбуминами и глобулинами антибиотик определяли во фракциях сыворотки крови, очищенных методами выסיливания и диализа с последующей лиофильной сушкой полученных препаратов. В качестве тест-микроба использовали культуру спорообразующих бактерий *Bac. subtilis*, штамм L₇.

Результаты и обсуждение. Как показали опыты, концентрация препарата в крови животных независимо от сроков его введения достигает максимума через час после инъекции. При этом доля свободноциркулирующей фракции, по сравнению со связанной, всегда превалирует. Установлено также, что гентамицин связывается как с альбуминами, так и глобулинами сыворотки крови. Степень связывания препарата с глобулинами значительно выше. Содержание его в крови с учетом свободной и связанной фракций выше, чем в органах и тканях, кроме почек.

Результаты полученных данных позволяют считать, что уровень препарата, связанного со сывороточными белками, в определенной степени зависит от периодов иммунного процесса. Так, выявлено, снижение степени связывания антибиотика в крови животных в период интенсивного иммунного ответа, что, по-видимому, следует связать с блокированием сывороточных глобулинов антигенными детерминантами, не имеющими место в индуктивной фазе иммуногенеза.

Величины свободного и остаточного (связанного) гентамицина в органах и тканях, выявленного через час после последней инъекции, приводятся в таблице, судя по которой концентрация препарата в пробах, полученных при одновременном введении гентамицина с вакциной, существенно не отличалась от контроля, тогда как в пробах, полученных спустя 7 дней после иммунизации, она была выше контрольного уровня: в легких в 2,0 раза, селезенке—2,7, костном мозге—2,2, тимусе—1,7, подмышечном лимфоузле—4,0, семенниках—5,2 и мышцах в 5,2 раза.

Содержание препарата в пробах, полученных при введении его через 14 дней после иммунизации, резко возрастает: в легких в 4,2, сердце—1,7, почках—3,7, семенниках—8,9, тимусе—8,0, селезенке—14, костном мозге—3,7, мышцах—9,5, мезентериальном и подколенном лимфоузлах соответственно—в 2,1—4,1 раза. Спустя 21 день в легких, селезенке, тимусе, костном мозге, подмышечном и регионарном лимфоузлах оно продолжает оставаться на высоком уровне (в 2—8 раз выше). В пробах, взятых спустя 3, 6, 12, 14 и 48 ч после отмены инъекции, во всех вариантах выявлено значительное снижение содержания антибиотика, сохраняющего, однако, сравнительно высокий уровень относительно контроля. Через 72 и 96 ч картина иная: содержание гентамицина в селезенке, костном мозге, мезентериальных лимфоузлах и больше всего в почках находится на сравнительно высоком уровне, тогда как в других органах и тканях препарат выявляется в минимальных концентрациях.

Таблица

Содержание гентамицина в организме кроликов, выявленного через час после его введения в различные периоды иммуногенеза, ЕД/мл, ЕД/г

Объекты исследования		Контроль	Сроки введения препарата при иммунизации, дни				
			одновременно с вакциной	7-й	14-й	21-й	
Сыворотка крови	Свободноциркулирующая фракция	143.5±16.5	129.4±39.6	16.0±0	73.2±1.0	116.5±3.9	
	сыворотная фракция	Альбумины	28.6±3.4	20.0±0	22.2±0	27.2±0	59.8±0
		Глобулины	47.0±2.0	80.0±0	65.4±0	31.0±0	68.0±2.4
		Весто	219.1	229.4	223.6	131.1	235.3
Леткие		4.0 ±0	8.9 ±1.3	8.0 ±0	17.1±3.3	27.3±0	
Сердце		4.84±0	6.04±0	5.32±0	8.0±0	5.89±0	
Печень		4.76±0	2.34±0	3.23±0	4.0±0	0.5±0	
Почки		308.0±0	201.1±3.4	312±0	1132.0±0	518.0±0	
Моча		не исследована	2620.0±240.0	20.0-0±0	2650.0±190.0	809.0±0	
Селезенка		3.5 ±0	4.68±0	9.3 ±0.18	48.0±0	28.3±0	
Костный мозг		5.42±0	10.7 ±0.6	12.0 ±0	20.1±0	19.7±0	
Тимус		4.0 ±0	6.86±0.05	19.3 ±1.1	32.0±0	5.52±0	
Мезентериальный узел		5.64±0	5.3 ±0.3	4.0 ±0	11.72±0	5.02±0	
Подколенный узел		6.04±0	8.07±0.6	6.0 ±0	28.2±0	19.8±0	
Подмышечный узел		2.8 ±0	3.45±0.01	11.32±0	11.6±0	5.0±0	
Семенники		1.22±0	3.72±0.02	6.36±0	9.64±0	2.0±0	
Мышцы		1.57±0	не исследованы	8.04±0	16.0±0	2.83±0	

Через 5 дней после отмены инъекции у животных, получавших препарат спустя 7 дней после иммунизации, содержание его в почках, костном мозге, селезенке и легких составляло 3—21,4 ЕД/г против 0,12—0,56 ЕД/г в контроле, через 14 дней оно продолжало оставаться на достаточно высоком уровне. Спустя 21 день выявлена высокая адсорбционная способность клеток некоторых органов и тканей: содержание препарата в почках, селезенке и костном мозге соответственно составляло 160,0, 5,9, 5,86 ЕД/г против 49,0, 5,9, и 1,42 ЕД/г в контроле.

В пробах, взятых спустя 7 дней после последней инъекции, в указанные сроки введения антибиотика выявлена следующая картина: через 7 дней после иммунизации концентрация препарата в почках составляла 64,8, селезенке—14,1, регионарном лимфоузле—3,08 ЕД/г, спустя 14 дней в почках—35,4, селезенке—2,12, подколennom и мезентерическом лимфоузлах—соответственно 2,8 и 3,75, в костном мозге—1,0 ЕД/г, спустя 21 день в почках—38,0, костном мозге—3,36, тимусе—1,1 и подколennых лимфоузлах—2,0 ЕД/г. При определении в более отдаленные сроки (через 10, 13 дней) он выявлен в органах и тканях животных, получавших препарат спустя 7 дней после иммунизации.

Полученные данные свидетельствуют о том, что адсорбция и последующее связывание гентамицина с клетками органов и тканей интенсивнее происходят в течение первых трех часов после его введения. Заметим, что уровень препарата в периферии и во внутренних органах в процессе иммуногенеза не всегда одинаков. Так, при введении препарата в индуктивной фазе антигеногенеза концентрация его значительно выше в крови и ниже во внутренних органах; при этом свободноциркулирующая фракция его преналирует над связанной. В продуктивной фазе, наоборот, концентрация препарата во внутренних органах значительно выше, чем в крови.

Важно отметить также, что гентамицин преимущественно накапливается в органах лимфатической системы, в легких и почках с 7-го по 21-й дни после иммунизации. Накопление и связывание гентамицина в лимфатических органах, очевидно, следует объяснить бурными пролиферативными процессами, при которых происходит увеличение числа антителообразующих клеток, активно адсорбирующих и связывающих антибиотик. В этих органах, связываясь с клеточными субстанциями, препарат переносится значительно дольше, чем в других.

По другим нашим данным [2], при введении гентамицина в организм кроликов два раза в течение одного дня его содержание в большинстве органов и тканей значительно ниже и выводится из организма сравнительно раньше, чем при многократном введении: при двукратном введении в некоторых органах и тканях он выявляется в течение 7—10, при многократном—10—13 дней. Это дает основание полагать, что препарат обладает способностью накапливаться в организме.

Из полученных данных следует, что уровень гентамицина в организме зависит как от органа или вида ткани, периода развития иммунного ответа, так и от кратности его введения.

Таким образом, знание закономерностей распределения и связывания, а также сроков сохранения антибиотиков в организме позволит

иметь ясное представление о диапазоне и механизме их действия на организм, в частности на иммунитет, что будет способствовать выработке рациональных схем их применения.

Ереванский зооветеринарный институт

Поступило 2.XI 1983 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Даниелова Л. Т. Антибиотики, 11, 1032, 1974.
2. Навасардян А. А. Биолог. ж. Армения, 24, 4, 326, 1984.

«Биолог. ж. Армения», т. XXXVIII, № 5, 1985

РЕФЕРАТЫ

УДК 581.3

СТЕРИЛЬНОСТЬ ПЫЛЬЦЫ У НЕКОТОРЫХ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ

В. С. ТОВМАСЯН

Изучение пыльцы 59 разных видов и сортов растений показало, что процент стерильности у них различный. У некоторых сортов и видов стерильность составляет менее одного процента. Так, у *Armeniaca vulgaris* Lam (Сатени кармир) — 0,2%, у *Armeniaca vulgaris* Lam (Сатени дегни) — 0,27%, у *Fragaria vesca* L. (Rosaceae) 0,5—0,7%, у *Althaea ficifolia* L. (Cav.) (Malvaceae) — 0,7%, у *Plantago lanceolata* L. (Plantaginaceae) — 0,2%, у *Helichrysum plinthocalyx* (Asteraceae) — 0,4%. Самый высокий процент стерильности пыльцы — 21 — выявлен у *Cerasus vulgaris* Mill. (Чарбахи-2). Ближайшие в процентном отношении данные по стерильности получены у трех видов *Iris*. Так, у *Iris iberica* Hoffm. subsp. *elegantissima* при проращивании — 0,5—0,8%, а при применении кармина — 1,2%, у *Iris caucasica* Hoffm. — соответственно 1,5 и 2,0%, у *Iris musulmanica* (Fouln) Takht. — 2,7, 2,0.

Выяснилось также, что существуют растения, пыльца которых или вовсе не прорастает, или плохо прорастает в растворе сахарозы, независимо от процента стерильности. Пыльца некоторых видов проявляет разный процент стерильности. Так, у сорта Винклера при проращивании стерильность составляла 0,7—1,3%, а при применении кармина — 4,1%. У сорта Чарбахи-2 — соответственно 5,0—8,0% и 18,0—20%.

7 с., табл. 1, библиогр. 11 назв.

Армянский педагогический институт им. Х. Абовяна,
кафедра ботаники

Поступило 1.III 1985 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНИТИ

УДК 615.779.9

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ СОХРАНЕНИЯ ДИБИОМИЦИНА В ЗАМОРОЖЕННЫХ ТКАНЯХ КАРПОВ

Т. К. СЕВЯЦ

Наша цель заключалась в изучении продолжительности сохранения дибимицина в замороженных тканях рыб.

Литературные сведения об остаточных количествах антибиотиков в замороженных тканях рыб ограничиваются лишь нашими работами.

Исследования показали, что при погружении в раствор антибиотика при дозе 25 и 50 мг/л и экспозиции 60 мин препарат во всех исследованных тканях обнаруживается от следов до 2,0 ед/г, при дозе 100 мг/л—в количестве 0,4—2,4 ед/г.

При внутрибрюшинном введении дибимицина быстро всасывается, но распределяется по органам и тканям рыб неравномерно. Высокие концентрации препарата выявляются в селезенке, жабрах, печени, кишечнике, почках, сердце и плавательном пузыре, в остальных—значительно меньше. В мышцах и коже антибиотик выявляется в количестве 0,2 ед/г.

Для дальнейших исследований мышцы и кожа рыб хранились в морозильной камере холодильника при температуре -2° и в определенные сроки определялся уровень остаточных количеств антибиотика в них.

Выяснилось, что при хранении количество препарата с незначительными изменениями по сравнению с исходной концентрацией сохраняется до 225 дней, далее, на 300-й день исследования концентрация препарата в мышцах уменьшается на 15,0%, а в коже—8,5%. На 360-й день препарат в обеих тканях выявляется уже в виде следов.

Итак, дибимицин в замороженных мышцах и коже рыб сохраняется свыше 360 дней. Степень снижения количества и продолжительность сохранения антибиотиков в замороженных тканях, как показали наши многолетние исследования, зависят от природы антибиотика, вида ткани и первоначальной его концентрации.

Учитывая, что в замороженных мышцах и коже рыб некоторые антибиотики сохраняются довольно длительное время необходимо перед употреблением пищевых продуктов исследовать на наличие в них остаточных количеств антибиотиков.

5 с., библиогр. 7 назв.

Ереванский зооветеринарный институт,
кафедра микробиологии

Поступило 5.IV 1985 г.

УДК 636.5:612.015.1

ВЛИЯНИЕ ПОДКОРМКИ БЕНТОНИТОМ НА АКТИВНОСТЬ СЫВОРОТОЧНЫХ АМИНОТРАНСФЕРАЗ ПРИ РЕГЕНЕРАЦИИ ПЕЧЕНИ У ЦЫПЛЯТ

Э. Ф. АРУТЮНЯН

Работа посвящена изучению влияния подкормки бентонитовой глиной (БГ) Саригюхского месторождения АрмССР на активность ферментов трансаминирования у петушков. При постановке эксперимента мы исходили из выявленного ранее стимулирующего рост и продуктивность с.-х. животных и птицы эффекта БГ. Для выяснения путей реализации в организме этого позддействия были изучены изменения в каталитической активности сывороточных АСТ и АЛТ, поскольку процессы трансаминирования занимают центральное место в обмене большинства аминокислот и косвенно отражают уровень белкового синтеза в организме.

Эксперимент проведен на модели регенерирующей печени петушков после частичной гепатэктомии, которую мы выбрали в качестве индуктора биохимических процессов в центральном органе метаболизма.

Активность АСТ и АЛТ претерпевала фазовые изменения с двумя пиками подъема. В начальном периоде регенерации на фоне нарушения целостности клеточных мембран и протеолиза белка поврежденных клеток отмечался выход обих трансаминаз в кровяное русло, сопровождавшийся ранним (через 24 часа) пиком подъема их в сыновотке крови.

Затухание деструктивных процессов в печени сопровождалось снижением активности исследованных ферментов (через 3—10 дней). Повторное, но более умеренное повышение активности трансаминаз, наблюдавшееся на 15-й день регенерационного процесса, обусловлено усилением процессов белкового синтеза, что в определенной мере выражает направленную перестройку метаболизма в ответ на создавшуюся при травме острую белковую недостаточность. В этот период отчетливо проявилось влияние БГ путем значительной активации АЛТ, прогрессивно индуцировавшей ее новообразование до 30-го дня регенерации. Косвенно это подтверждается нашими данными по усилению интенсивности включения меченой аминокислоты в общий белок печени, что совпадает по срокам с активацией АЛТ. Наличие корреляции между полученными сдвигами свидетельствует о существовании взаимосвязи между активацией фермента и интенсификацией процесса синтеза белка в условиях подкормки БГ.

9 с., библиогр. 7 назв.

Ереванский зоотехническо-ветеринарный институт,
Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

Поступило 3.IV 1985 г.

РЕФЕРАТЫ

УДК 631.589:635.9:582.669.2

ПРОДУКТИВНОСТЬ РЕМОНТАНТНОЙ ГВОЗДИКИ ПРИ
ВЫРАЩИВАНИИ НА РАЗЛИЧНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ РАСТВОРАХ

Н. З. АСТВАЦАТРЯН

В связи со все большим распространением гидропонического выращивания ремонтантных гвоздик становится актуальным подбор питательного раствора. В известных в литературе питательных растворах, различающихся как по составу, так и по соотношению питательных элементов, содержание азота колеблется в пределах 100—100, фосфора 39—150, калия 175—400 мг/л. Кроме того, на поглощение питательных элементов влияют условия окружающей среды, температура раствора и т. д.

Задачей исследования являлось определение оптимального питательного раствора для выращивания гвоздики в условиях открытой и тепличной гравийной гидропонии и испытание возможности применения отечественного комплексного удобрения «Растворин» (NPK 17:5,5:7), 17:5,5:7).

Испытывались четыре питательных раствора: 1—Кнопа, 2—раствор с растворином, 3—Давтяна, 4—Чеснокова.

По наблюдениям 1980—1982 гг., гвоздики на растворах Чеснокова и Кнопа по прохождению фенотаз зимой на 10 дней опережают выращиваемые на растворе Давтяна, а выращиваемые на растворе отстают на 7—9 дней. Летом гвоздики на растворе (особенно в начальных стадиях), наоборот, опережают остальные и только к концу вегетации становится заметным их отставание.

По биометрическим показателям превосходят растения на растворах Чеснокова и Кнопа; гвоздики на растворе зимой сильно отстают, летом же мало отличаются от остальных.

Урожайность по вариантам составила: зимой—74,5, 25,0, 74,5 и 82,5 шт/м²; летом—122,0, 119,5, 115,3 и 168,0 шт/м².

При определении содержания минеральных элементов в растениях выявлено, что содержание азота и фосфора колеблется по вариантам опыта мало и находится в известных из литературы для гвоздики пределах. Значительно понижено содержание калия в растениях на растворе, особенно зимой (1,4% по сравнению с 2,6—2,9% в других вариантах). Видимо, именно недостаток калия и приводит зимой к ослаблению растений, в результате чего снижается их продуктивность и увеличивается отпад от заболеваний.

Эксперименты привели к заключению, что лучшим питательным раствором при выращивании ремонтантной гвоздики в условиях откры-

той и тепличной гидропонике является раствор Чеспокова, обеспечивающий максимальный урожай цветов зимой и летом и наибольшее накопление биомассы.

Растворы Киппа и Даньяна занимают промежуточное положение и вполне пригодны для гвоздики.

Раствор, приготовляемый из «Растворина» без добавок, можно употреблять только в начале летней вегетации. С переходом растений в фазу бутонизации, равно как и зимой, необходима добавка калийных удобрений, в противном случае задерживается их развитие и сильно падает продуктивность.

10 с., илл., табл. 4, библиогр. 18 назв.

Институт агрохимических проблем и гидропоники
АН АрмССР

Поступило 3.IV 1985 г

Полный текст статьи депонирован в ВИННИТИ

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVIII, № 5, 1985

РЕФЕРАТЫ

УДК 576.8.575.24

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧЕЙ И ХИМИЧЕСКИХ МУТАГЕНОВ НА МЕСТНЫЕ СОРТА СОИ СЕВЕРНОГО ВЬЕТНАМА

МАМ КУАНГ ВИНЬ, ФАН ФАН, НОНГ ТХИ МАН

Воздушно-сухие семена трех местных сортов сои Северного Вьетнама—Кок-чум, Куанг-хоа и Дау-ланг—после трехмесячного хранения были подвергнуты воздействию рентгеновских лучей в дозах 15, 18 и 20 кР и химических мутагенов (НММ, НДММ и ЭИ) в концентрациях 0,04, 0,06 и 0,08% при экспозиции 6 часов.

В М₁ отмечена высокая резистентность указанных сортов к действию мутагенов. Повышение концентрации и доз мутагенов, как правило, приводило к снижению митотической активности, всхожести семян и выживаемости растений, а также к увеличению числа клеток с хромосомными нарушениями и процента морфологических изменений. Указанные показатели находились в тесной зависимости от генотипа сорта, вида мутагена, его доз и концентраций. Низкие концентрации НММ и НДММ для сортов Куанг-хоа и Дау-ланг оказались стимулирующими, а средние и высокие концентрации ЭИ оказали летальное действие на все три сорта. По сравнительной чувствительности к мутагенам испытываемые сорта можно расположить в следующей последовательности: Кок-чум, Куанг-хоа, Дау-ланг. По способности вызывать заметные морфологические изменения использованные мутагены мож-

по распределить в следующем порядке: ЭН, рентгеновские лучи, НММ, ИДММ.

В M_2 во всех вариантах выявлен стимулирующий эффект химических мутагенов в низких и средних концентрациях. В вариантах с рентгеновским облучением в низких и средних дозах также отмечены снятие угнетения и стимуляция всхожести семян и выживаемости растений. В M_2 влияние мутагенов на эти показатели ослабевает и подопытные варианты практически не отличаются от контрольных. Наиболее эффективными концентрациями химических мутагенов, обеспечивающими наибольший выход изменений и мутаций в M_2 , оказались 0,06% НММ и ИДММ для сорта Кок-чум, 0,04% ЭН для всех трех сортов.

Эффективной дозой рентгеновских лучей для сорта Кок-чум была доза 18 кР, для остальных двух сортов—15 кР. Сортовая специфичность в мутагенезе в данном случае очень наглядна: наиболее мутабильным оказался сорт Дау-ланг с 14,8% растений, 19,0% семей с мутациями и с 21 типом мутаций, на втором месте сорт Куанг-хоа, у которого соответствующие показатели составляли 11,2, 15,7 и 17, на последнем Кок-чум—8,5, 13,2 и 15. Таким образом, сорт Кок-чум характеризуется генетической устойчивостью по сравнению с двумя остальными сортами.

В M_1 были выявлены следующие рецессивные мутации: белоцветковость, белое или серое опушение, карликовость. Наибольшая частота и спектр мутаций выявлены в M_2 . Ряд рецессивных признаков, таких, как желтосемянность, белоцветковость, белое или серое опушение, четковидные бобы, появились в M_2 в отношении 1:3 и полностью унаследовались в M_3 . В M_2 с разной частотой выявлялись и другие изменения, которые частично наследовались в M_3 : карликовость (30,00% $\pm$ 14,49), высокое прикрепление нижних бобов (20,00% $\pm$ 17,88), гигантизм (21,26% $\pm$ 12,93), скороспелость (36,36% $\pm$ 14,50), многобобовость (28,57% $\pm$ 12,07), крупнобобовость (16,66% $\pm$ 15,21) и др.

Нами установлена также положительная корреляция между числом индуцированных в M_2 хлорофильных мутаций и числом случаев возникновения в одной семье хлорофильной и морфологической мутаций.

13 стр. 4 илл. библиогр. 24 назв.
Ереванский государственный университет,
кафедра генетики и цитологии

Поступило 23.1 1985 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

ХРОНИКА

Э. Г. АФРИКЯН

(к 60-летию со дня рождения)

Исполнилось 60 лет со дня рождения и 40 лет научной, организаторской и общественной деятельности директора Института микробиологии АН АрмССР, главного редактора «Биологического журнала Армении», академика АН АрмССР, доктора биологических наук, профессора Элрика Гегамовича Африкяна.



С именем Э. Г. Африкяна связано решение ряда важнейших фундаментальных и прикладных вопросов развития микробиологической науки и промышленности в Армении.

Э. Г. Африкян родился в 1923 г. в г. Ереване в семье врачей. В 1947 году окончил Ереванский государственный медицинский институт и в том же году поступил в аспирантуру, которую проходил в Институте микробиологии АН СССР под руководством выдающегося микробиолога Н. А. Красильникова. С Н. А. Красильниковым была тесно связана и вся его дальнейшая творческая деятельность.

Первые самостоятельные исследования Э. Г. Африкяна относятся к студенческому периоду, когда из кафедры пропедевтической хирургии Медицинского института он выполнил и опубликовал ряд работ по изучению пенициллина, в их числе обширную монографию «Пенициллин и его применения в медицине» (1948).

В 1951 году Эврик Гегамович защитил кандидатскую, а в 1970 г. — докторскую диссертацию.

Диапазон интересов Эврика Гегамовича очень широк, и это определило многообразие аспектов его научной деятельности: явления микробного антагонизма и антибиотиков, биосинтез физиологически активных веществ спорообразующих бактерий и этиопатогенез бактериозов насекомых, экстремальные формы микробов и их систематика, научные основы и методы оценки микробных повреждений материалов и др.

Главный объект исследований Э. Г. Африкяна — группа аэробных спорообразующих бактерий. В монографии «Антагонизм бактерий и их применение» (1959) он обосновывает положение о видовой специфике антибиотических свойств. Особое внимание Э. Г. Африкян уделял изучению энтомопатогенных споросных бактерий, в результате чего были созданы новые инсектицидные бактериальные препараты.

Изучение взаимодействия бактерий с насекомыми позволило Э. Г. Африкяну выявить новый механизм этиопатогенеза бактериозов и описать новую морфологическую единицу в классификации бактериальных болезней насекомых. Работа по энтомопатогенным микроорганизмам явилась продолжением исследований, проведенных им в области изучения бактериозов тутового шелкопряда и разработки принципов использования антибиотиков в шелководстве. Результаты этих исследований были обобщены в монографии «Энтомопатогенные бактерии и их значение» (1973).

Исследования экстремальных форм бактерий, проведенные Э. Г. Африкяном, позволили впервые выделить и рекомендовать производству новые перспективные штаммы для получения новых ферментов, кормовых, пищевых и других ценных веществ.

К фундаментальным работам Э. Г. Африкяна относятся его исследования по выявлению видовой специфики биологических особенностей спорообразующих бактерий, результаты которых позволили организовать направленный поиск продуцентов различных биологически активных соединений микробного происхождения. Итогом этих работ явилось всестороннее и подробное изучение различных видов бацилл, создание одной из наиболее крупных коллекций культур и разработка их автоматизированного банка на ЭВМ.

С 1963 г. Э. Г. Африкян — директор Института микробиологии АН АрмССР. Он руководит широкомасштабными исследованиями, координируя широкий комплекс научно-производственных работ в области общей и прикладной микробиологии. Много труда и энергии он вкладывает в воспитание квалифицированных кадров, развитие новых перспективных областей науки.

Э. Г. Африкяну принадлежит около 260 научных работ, монографий и методических инструкций.

В 1974 г. Э. Г. Африкян был избран членом-корреспондентом, а в 1982 г. — академиком АН АрмССР по специальности «микробиология».

Э. Г. Африкян член КПСС с 1949 г. Плодотворная научно-организационная работа Э. Г. Африкяна, за которую он удостоен правительствен-

ных наград, повседневно сочетается с многогранной общественной работой. Он неоднократно избирается депутатом Абовянского горсовета, членом пленума Абовянского РК КП Армении.

Э. Г. Африкян являлся членом Исполкома Всемирной федерации коллекций микроорганизмов, членом двух Международных комитетов по систематике бактерий. Он неоднократно командировался за границу, где в течение продолжительного времени работал в крупных научных центрах, участвовал в работах ряда международных форумов, достойно представляя достижения советской науки.

С 1978 г. Э. Г. Африкян является главным редактором республиканского академического журнала «Биологический журнал Армении», в который привнес присущее ему стремление к новому, современному, более совершенному.

Редколлегия и редакция «Биологического журнала Армении» поздравляют дорогого юбиляра и желают ему крепкого здоровья и творческих успехов на благо отечественной науки.

Е. С. АРТУНЯНЯ



ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՈՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԳԻՄԻԱ
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱՐԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԳԻՑ

Հիմնադրվել է 1946 թ.

Հիմնադրվում է տարեկան 12 անգամ

Համար XXXVIII, № 5

Երևան

Մայիս, 1985 թ.

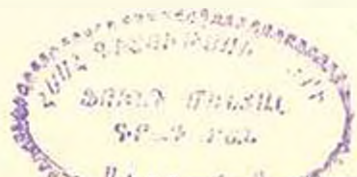
Բ Ո Վ Ա Ն Գ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

ՓՈՐՁԱՌԱԿԱՆ

Կարապետյան Ս. Կ., Լուսինյան Վ. Ս., Մարտյան Ն. Մ., Հույսալին հրաճրված պրանեցիպների համեմատական վերլուծությամբ հավերի միջին և ձիթակալ տղեղի զոլադոթյուններում	373
Լստաճյան Վ. Ս., Ուրզախյան Տ. Ի., Թալամուսի ոչ սպեցիֆիկ կոբիդի դերը ֆունկցիոնների վերականգնման դինամիկայում	380
Խոնդիարյան Ն. Ս., Մելիսյան Գ. Ս., Խարմիր կորիզի ներդրումներում սինապտիկ պլաստիկության մեխանիզմների անալիզը մեքենայական մոդելավորման մեթոդներով	387
Սիմայեյան Է. Մ., Մխիթարյան Վ. Ի., Հիպոֆիզների դեբորթիզացման դինամիկան ստրեսի պայմաններում	393
Սիմոնյան Ս. Ա., Հարությունյան Լ. Ա., Միմոնյան Ա. Ա., Իպոգիտրատի նախորդների ազդեցությունը ՆԱԶՆ-հաթիված իպոգիտրատիկոնիդրոլենսպայի ակտիվության վրա Նո-վերի հյուսվածքներում	399
Մովսեսյան Ս. Հ., Սեփանյան Ս. Լ., Հովսեփյան Գ. Գ., Ալաբախյան Ա. Մ., Սյխարների ստրոնգիլյուտոդները Հայաստանում և նրանց դեմ պայքարի միջոցները	406
Ռուբայան Գ. Ս., Մենդալյուկների հաշվեկշիռը Հայկական ՍՍՀ նրկրապորտության մեջ	413
Մայրապետյան Ս. Խ., Ալեքսանյան Ջ. Ս., Վարդաբույր խորոցեն, ջրային ռեժիմը և արդյունավետությունը բացթիայ հիպրոպոնիկայի պայմաններում	423
Շառլոյան Պ. Վ., Աբախյան Ս. Մ., Հովսեփյան Բ. Ս., Աղիկյան Լ. Է., Միլա-Խոստո Ռ. Ի., Աղաբախյան Վ. Գ., Կնոզյան Ա. Ի., Պարարատանյուների ազդեցությունը մարգարեանա-տափաստանային գոտու թրթռնեմանդիվոր-հացազդի-տա-րախոտային մարդազենիների բերքատվության վրա	427
Ասատրյան Մ. Յա., Cyrtanthus Afr. և Nerine Herb. ցեղերի որոշ ներկայացուցիչների բիոլոգիան	432

ՀԱՄԱՆՈՒՄՑ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄՆԵՐ

Միգրարյան Տ. Բ., Ալեքսանյան Յու. Տ., Հակամարմիններ առաջացնող և ոչ սպեցիֆիկ իմունոլոգորույիններ սինթեզող բջիջների առաջացման դինամիկալ ուղիարի լրիթմո-ցիտներով ուսումնասիրելի մեխանիզմների իմունոլոգիայի էնթալիզիտ	439
Թաղաթյան Յու. Վ., Ղափուղյան Կ. Ի., Պետրյան Գ. Ս., Բատիկյան Ի. Բ., Հիպոստայ ինդունների չեղող ինդիզները և ինդիզի ներդրումը ֆերմենտային համակարգերը ալկոհոլային թունավորման ժամանակ	442
Խոնդարյան Մ. Վ., Ղազարյան Լ. Գ., Սրյան Գ. Ի., Յիլուդեղի նորադրենդրիկ համակարգի ազդեցությունը արյան փոխանակության որոշ կոզմերի վրա	445
Գաբրիելյան Է. Պ., Դերգուրյան Արմ. Ա., Անհետացող Tulipa Sylvestris L. տեսակի հատ-նաբերումը Հայաստանում	447
Շախարյան Գ. Ա., Հակոբյան Զ. Մ., Սեյան Թ. Կ., Անաստասյան հակա օրյեկտների միկրո-րային սոլուտովածության և անտիբիոտիկների նկատմամբ միկրոօրգանիզմների զդալունության մասին	449
Նալասարյան Ա. Ա. Իմունացված օրգանիզմում զենամարմինների բաշխման և կապման օրի-նաչափությունները բազմակի ներմուծման դեպքում	452



Թալմասյան Վ. Ս. Որոշ ծածկասերների ծագկափառու ստերիությունը	456
Սևյան Ժ. Կ. Պիլիպիցիների պաշտանման տեղությունը կարպերի սառեցված հայափածո- ներում	457
Հաբուրյան Է. Ֆ. Բենտոնիային կապով կերակրման ազդեցությունը շիճակային ամի- նատրանսֆերազների ակտիվության վրա հոների լյարդի ռեցենսրացիայի դեպքում	458
Աստվածատրյուն Ն. Պ. Ռեմոնտանտ մեխանիկ աղյուսակի ուղղությունը տարբեր սենդաբար լուծությունների վրա աճեցնելիս	459
Մույ Կուսնեզ Էլին, Ֆուն Ֆայ, Նունգ Տիսի Մայն Հյուսիսային Վերտեմաթի տոյայի անդական սորաքերի վրա ռենդգենյան ճառագայթների և քիմիական մոտազենների ազդեցու- թյան որոշ սուսնենաճառկություններ	460

ԼՐԱՏՈՒ

Ար-Կյան Է. Դ. (ծննդյան 60-ամյակի առթիվ)	462
---	-----

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

Основан в 1946 году

Выходит 12 раз в год

Том XXXVIII, № 5

ЕРЕВАН

Май, 1985 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Экспериментальные

- Карапетян С. К., Малоян В. А., Малоян Н. М. Сравнительный анализ световых вызванных потенциалов структур среднего и промежуточного мозга кур. 375
- Асланян В. М., **Урганджян Т. Г.** Роль неспецифического таламического ядра и компенсации функций. 380
- Хондкярц Н. С., Мелконян Д. С. Анализ механизмов синаптической пластичности в нейронах красного ядра методами имитационного моделирования. 387
- Микаелян Э. М., Мхитарян В. Г. Динамика перекисного окисления липидов при стрессе. 393
- Симомян Р. А., Арутюнян Л. А., Симомян А. А. Влияние предшественников изонитрата на активность НАДФ-зависимой изонитратдегидрогеназы в тканях кур. 399
- Мовсисян С. О., Степанян С. Г., Овнанян Г. Г., Агаджанян А. М. Строигизмозы овец в Армении и меры борьбы с ними. 403
- Бабаян Г. Б. Баланс питательных веществ в земледелии Армянской ССР. 415
- Майрапетян С. Х., Алексанян Дж. С. Состояние воды и продуктивность герани розовой в условиях открытой гидропоники. 423
- Шатворян П. В., Араксян С. М., Овакян Б. С., Агян Л. Б., Делла-Росси Р. Г., Агабабова В. Г., Кчозян А. Г. Влияние удобрений на продуктивность бобово-злаково-разнотравных лугов лугового пояса. 427
- Асатрян М. Я. К биологии некоторых представителей родов *Cyrtanthus* Ait. и *Nette* Herb. 432

Краткие сообщения

- Меграбян Т. Б., Алексанян Ю. Т. Динамика образования клеток, секретирующих антитела, и клеток, секретирующих неспецифические иммуноглобулины, при иммунизации мышей-опухоленосителей эритроцитами барана. 439
- Тадевосян Ю. В., Қарасалян К. Г., Геворкян Г. А., Батикян Т. Б. Нейтральные липиды мембран лизосом и внутрилизосомальные ферментные системы липолиза при алкогольном отравлении. 442
- Ханбабян М. В., Казарян Л. Г., Чян Г. Г. Влияние парадоксальной системы мозга на некоторые показатели обмена в крови. 445
- Габриелян Э. Ц., Григорян Арц. А. О новой находке исчезнувшего вида *Tupia sylvestris* L. в Армении. 447
- Шахарян Г. А., Акопян Э. М., Севян Т. К. О микробной загрязненности животноводческих помещений и чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. 449
- Навасардян А. А. Закономерности распределения и связывания гентамицина в иммунизированном организме при многократном введении. 452

Рефераты

- Товмисян В. С. Стерильность пыльцы у некоторых покрытосеменных. 456
- Севян Т. К. Длительность сохранения либоницина в замороженных тканях карпов. 457

<i>Арутюнян Э. Ф.</i> Влияние подкормки бентонитом на активность сывороточных аминотрансфераз при регенерации печени у цыплят	458
<i>Астницатрян Н. З.</i> Продуктивность ремонтантной гвоздики при выращивании на различных питательных растворах	459
<i>Май Куинг Винь, Фан Фай, Нонг Тхи Мин.</i> Некоторые особенности воздействия рентгеновских лучей и химических мутагенов на местные сорта сои Север- ного Вьетнама	460

Хроника

<i>Э. Г. Африкан</i> (к 60-летию со дня рождения)	462
---	-----

ACADEMY OF SCIENCES OF THE ARMENIAN SSR BIOLOGICAL JOURNAL OF ARMENIA

Founded in 1946

12 issues per year

Volume XXXVIII, № 5

YEREVAN

May, 1985

CONTENTS

Experimental

<i>Karapetyan S. K., Maloyan V. A., Maloyan N. M.</i> Comparative Analysis of the Light Evoked Potentials of the Structure of Chicken Mesencephalon and Diencephalon	375
<i>Aslanian V. M., Urghonjian T. G.</i> Role of Non-Specific Thalamic Nucleus in the Functions Compensation	380
<i>Khondkarian N. S., Melkonian D. S.</i> Analysis of Synaptic Plasticity Mechanisms in Red Nucleus Neurons by Machine Modelling Methods	387
<i>Mikaelian E. M., Mkhitarian V. G.</i> Dynamics of Lipids Peroxide Oxidization during the Stress	393
<i>Simonian R. A., Haroutjunian L. A., Simonian A. A.</i> Influence of Isocitrate Precursors on the Activity of NADP-Dependent Isocitrate Dehydrogenase in Hens Tissues	399
<i>Mousesian S. O., Stepanian S. G., Hovnatan G. G., Aghadjanian A. M.</i> Sheep Strongylatoses in Armenia and Means of Struggle with Them	406
<i>Babayan G. B.</i> Balance of Nutrient Elements in the Agriculture of the Armenian SSR	415
<i>Malrapetyan S. K., Alexanyan J. S.</i> Water Regime and Productivity of Rose Geranium under Conditions of Open-Air Hydroponics	423
<i>Shatvorian P. V., Araksian S. M., Hovakimian B. S., Aghikhan L. E., Delta-Rossa R. G., Aghababova V. G., Ktsozian A. G.</i> Influence of Fertilizers on the Productivity of Meadow-Steppe Zone Bean-Cereal-Variegassy Meadows	427
<i>Asatrian M. Ya.</i> To the Biology of Some Representatives of Genera <i>Cyrtanthus</i> <i>Alt.</i> and <i>Nertne Herb.</i>	432

Short Communications

<i>Megrabian T. B., Aleksanian Yu. T.</i> Dynamics of Formation of Cells, Secreting Antibiotics and Cells, Secreting Non-Specific Immunoglobulines during Immunization of Rats-Tumour-Bearers by Sheep Erythrocytes	439
<i>Tadevosyan Y. V., Karageuzyan K. G., Gevorgyan G. A., Batikyan T. B.</i> Lysosomal Membrane Neutral Lipids and Intralysosomal Lipolytic Enzyme Systems under Conditions of Alcohol Intoxication	442
<i>Khanbabian M. V., Kazarian I. G., Chlian G. G.</i> Influence of Brain Noradrenergic System on Some Sides of Blood Exchange	445
<i>Gabrielian E. Ts., Grigorian Arts. A.</i> On a New Finding of a Disappeared Species of <i>Tulipa Sylvestris</i> L. in Armenia	447
<i>Shakarian G. A., Hakobian Z. M., Sevan T. K.</i> On Some Sides of Microbe Pollution Sensitivity of Microorganisms to Antibiotics	449
<i>Navasardian A. A.</i> Regularities of Distribution and Connection of Gentamycine in the Immunized Organism during Multifold Administration	452

A b s t r a c t s

<i>Tovmasyan V. S.</i> Sterility of Pollen of Some Angiospermae	456
<i>Sevian T. K.</i> Duration of Retaining of Dithromycin in Frozen Tissues of Carps	457
<i>Harutunian E. F.</i> Action of the Bentonite on the Serum Aminotransferase Activity during the Regeneration of Liver of Chickens	458
<i>Astvalsatryan N. Z.</i> Productivity of Remontant Cornation during the Growth on Different Nutritive Solutions	459
<i>Mat Kuang Vin, Fan Fat, Nong Tkh Min</i> Some Peculiarities of X-Rays and Chemical Mutagenes Action on the Local Sorts of Soy-Bean of Northern Vietnam	460

C h r o n i c s

<i>E. G. Afrikian</i> (to the 60th Birthday Anniversary)	462
--	-----