

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
Ж У Р Н А Л
АРМЕНИИ

Հ Ա Տ Ո Ր

XXI

Т О М

1968

Պատասխանատու խմբագիր՝ **Հ. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ**
Ответственный редактор: Г. Г. БАТИКЯН

Խմբագրական կոլեկիա՝ **Գ. Խ. Աղաջանյան, Հ. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, Է. Գ. Աֆրիկյան, Գ. Ն. Բաբայան, Հ. Խ. Բունյաթյան, Վ. Հ. Գուրանյան, Յա. Բ. Մուրրիջանյան, Հ. Կ. Փանոսյան, [Ս. Ի. Քալանթարյան] (պատասխանատու քարտուղար):**

Редакционная коллегия: **А. С. Аветян, Г. Х. Агаджанян, А. Г. Араратян, Э. Г. Африкян, Д. Н. Бабаян, Г. Х. Бунятыч, В. О. Гулканян, [С. И. Калантарян] (отв. секретарь), Я. И. Мулкиджанян, А. К. Паносян.**

Г. Г. СТЕПАНЯН, З. В. ПЕТРОСЯН, Е. О. СУДЖЯН

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ НАТУРАЛЬНОГО ЖЕЛУДОЧНОГО СОКА НА РЕОБАЗУ И ХРОНАКСИЮ СКЕЛЕТНОЙ МУСКУЛАТУРЫ

Из литературы известно, что реобазы и хронаксии являются важными показателями функционального состояния тканей, т. е. их возбудимости и функциональной подвижности.

Как указывают Насонов и Розенталь [5], измерение реобазы и хронаксии дает представление о скорости реагирования тканей на раздражение и раздражимость при разных экспериментальных воздействиях. Однако Марков [4] считает, что хронаксия и реобазы дают лишь некоторое представление о функциональном состоянии тканей. При этом автор считает, что хронаксия более чувствительный индикатор, чем реобазы.

В настоящей работе мы поставили перед собой задачу изучить реобазы и хронаксии икроножной мышцы лягушки под влиянием натурального и нейтрализованного желудочного сока.

В доступной нам литературе мы не нашли данных по указанному вопросу.

Методика исследования. Опыты проводились импульсным электронным стимулятором типа ИСЭ-01. Раздражающими электродами в случае прямого раздражения служили нитчатые фитильки, смоченные раствором Рингера, которые привязывались на расстоянии 0,5–0,7 см друг от друга, на так называемый безнервный участок [1, 2]. Свободные концы указанных фитильков привязывали к серебряным электродам. Материалом для опытов служила закавказская лягушка. Все опыты проводились параллельно на двух симметричных икроножных мышцах одной и той же лягушки. Мышца помещалась в специальный сосудик, приспособленный для смены жидкостей. В случае непрямого раздражения нерв выводился из сосудика на специальный столик с электродами.

Вначале определяли норму реобазы и хронаксии мышцы. Затем исследуемый препарат помещали в натуральный или нейтрализованный желудочный сок и по истечении 30 мин. вновь определяли их реобазы и хронаксии. В промежутках между опытами препарат 30 мин. находился в растворе Рингера, при этом 2–3 раза сменялась жидкость с целью восстановления нормы.

Опыты проводились натуральным желудочным соком, полученным от гастроэзофаготомированных собак, в разведениях 1:500, 1:400, 1:200, 1:100 и 1:50. Нейтрализацию желудочного сока проводили NaHCO_3 (пищевой содой).

Результаты исследования. В первой серии опытов мы изучали влияние различных разведений нейтрализованного натурального желудочно-

го сока (н. н. ж. с.) и натурального желудочного сока (н. ж. с.) на показатели реобазы икроножной мышцы лягушки путем прямого ее раздражения (табл. 1).

Как видно из табл. 1, лучшие результаты мы получили при применении нейтрализованного натурального желудочного сока. Наиболее эффективным оказалось разведение н. н. ж. с. 1 : 200, при котором наблюдалось понижение реобазы по сравнению с нормой на 17,4%, т. е. повышение чувствительности мышечного аппарата при норме в среднем $0,46 \pm 0,013$ вольт, в опыте— $0,38 \pm 0,034$ вольт. Повышение возбудимости наблюдалось и при разведениях н. н. ж. с. 1 : 100, 1 : 400 и 1 : 500. Данные статистически достоверны.

Что же касается влияния н. н. ж. с. в разведении 1 : 50, то мы имеем некоторое ослабление процесса возбудимости мышц, т. е. наблюдается незначительное увеличение реобазы при норме $0,51$ вольт $\pm 0,016$, в опыте $0,55 \pm 0,01$. Из той же табл. 1 видно, что реобаза при воздействии натуральным желудочным соком также путем прямого раздражения икроножной мышцы лягушки повышает возбудимость мышцы только при разведениях 1 : 400 и 1 : 500. Таким образом, нами установлено, что при применении н. ж. с. чем больше разведение сока, тем более благотворно его влияние на показатели реобазы мышцы. По-видимому, это можно объяснить тем, что в мышце, находящейся в течение 30 мин. в концентрированной кислой среде (н. ж. с. в разведении 1 : 50 и 1 : 100), понижается возбудимость, возможно, в результате истощения.

Таким образом, можно прийти к выводу, что н. н. ж. с. более благотворно действует на реобазу, чем н. ж. с.

Установив, что желудочный сок благотворно действует на реобазу путем прямого раздражения икроножной мышцы, мы решили в следующей серии опытов определить реобазу указанной мышцы путем раздражения седалищного нерва (табл. 2).

Как видно из табл. 2, реобаза икроножной мышцы лягушки путем раздражения седалищного нерва почти такая же, как и при прямом раздражении. Здесь также лучшие результаты имели при применении н. н. ж. с. и наилучший эффект — при разведении 1 : 200, 1 : 500. Данные статистически достоверны ($P < 0,01$).

При применении н. ж. с. лучшие результаты получили при разведении 1 : 400. Данные статистически достоверны. При применении разведения 1 : 100 реобаза остается без изменения, а разведение 1 : 50 дает ее незначительное увеличение.

Таким образом, оптимальной концентрацией натурального желудочного сока является 1 : 400, при которой реобаза уменьшается на 7,7%. При применении той же концентрации н. ж. с. уменьшение реобазы составляет 15,4%.

В третьей серии опытов мы определяли хронаксию икроножной мышцы лягушки путем прямого раздражения (табл. 3).

Как видно из табл. 3, лучшие результаты получены при применении н. н. ж. с., причем наиболее эффективными оказались разведения 1 : 100,

Таблица 1

Показатели реобазы икроножной мышцы лягушки путем прямого раздражения под влиянием различных разведений натурального и нейтрализованного желудочного сока (в вольтах)

Ринг.	1:50		Ринг.	1:100		Ринг.	1:200		Ринг.	1:400		Ринг.	1:500	
	н. ж. с.	н. н. ж. с.		н. ж. с.	н. н. ж. с.		н. ж. с.	н. н. ж. с.		н. ж. с.	н. н. ж. с.		н. ж. с.	н. н. ж. с.
0,51± 0,016 n=10	0,55± 0,01 n=10	0,55± 0,01 n=10	0,49± 0,021 n=10	0,48± 0,032 n=10	0,43± 0,02 n=10	0,46± 0,013 n=10	0,43± 0,015 n=10	0,38± 0,034 n=10	0,54± 0,01 n=10	0,49± 0,01 n=10	0,46± 0,002 n=10	0,52± 0,012 n=10	0,45± 0,01 n=10	0,44± 0,002 n=10
	P<0,2	P<0,2		P>0,5	P<0,01		P<0,2	P<0,05		P<0,1 >0,05	P<0,01		P<0,01 >0,05	P<0,01

Таблица 2

Показатели реобазы икроножной мышцы лягушки путем раздражения седалищного нерва под влиянием различных разведений натурального и нейтрализованного желудочного сока (в вольтах)

Ринг.	1:50		Ринг.	1:100		Ринг.	1:200		Ринг.	1:400		Ринг.	1:500	
	н. ж. с.	н. н. ж. с.		н. ж. с.	н. н. ж. с.		н. ж. с.	н. н. ж. с.		н. ж. с.	н. н. ж. с.		н. ж. с.	н. н. ж. с.
0,47± 0,012 n=20	0,49± 0,019 n=20	0,43± 0,027 n=20	0,52± 0,010 n=20	0,52± 0,013 n=20	0,50± 0,021 n=20	0,52± 0,012 n=20	0,51± 0,013 n=20	0,41± 0,018 n=20	0,52± 0,014 n=20	0,48± 0,011 n=20	0,44± 0,008 n=20	0,51± 0,02 n=20	0,48± 0,005 n=20	0,46± 0,017 n=20
	P<0,5	P<0,2		P>0,5	P<0,5		P>0,5	P<0,01		P<0,01	P<0,01		P<0,2	P<0,01

Таблица 3

Показатели хронаксии икроножной мышцы лягушки путем прямого раздражения под влиянием различных разведений натурального и нейтрализованного желудочного сока (в мсек.)

Ринг.	1:50		Ринг.	1:100		Ринг.	1:200		Ринг.	1:400		Ринг.	1:500	
	н. ж. с.	н. н. ж. с.		н. ж. с.	н. н. ж. с.		н. ж. с.	н. н. ж. с.		н. ж. с.	н. н. ж. с.		н. ж. с.	н. н. ж. с.
$0,025 \pm 0,001$ п=10	$0,024 \pm 0,001$ п=10 P>0,5	$0,025 \pm 0,001$ п=10 P>0,5	$0,026 \pm 0,004$ п=10	$0,027 \pm 0,004$ п=10 P>0,5	$0,021 \pm 0,001$ п=10 P<0,05	$0,026 \pm 0,001$ п=10	$0,024 \pm 0,001$ п=10 P<0,5	$0,022 \pm 0,001$ п=10 P<0,02	$0,026 \pm 0,002$ п=10	$0,023 \pm 0,001$ п=10 P>0,2	$0,020 \pm 0,001$ п=10 P<0,05	$0,023 \pm 0,001$ п=10	$0,019 \pm 0,002$ п=10 P<0,2	$0,02 \pm 0,002$ п=10 P<0,5

Таблица 4

Показатели хронаксии икроножной мышцы лягушки путем раздражения седалищного нерва под влиянием различных разведений натурального и нейтрализованного желудочного сока (в мсек.)

Ринг.	1:50		Ринг.	1:100		Ринг.	1:200		Ринг.	1:400		Ринг.	1:500	
	н. ж. с.	н. н. ж. с.		н. ж. с.	н. н. ж. с.		н. ж. с.	н. н. ж. с.		н. ж. с.	н. н. ж. с.		н. ж. с.	н. н. ж. с.
$0,037 \pm 0,003$ п=20	$0,034 \pm 0,003$ п=20 P>0,5	$0,027 \pm 0,002$ п=20 P=0,02	$0,035 \pm 0,003$ п=20	$0,034 \pm 0,002$ п=20 P>0,5	$0,026 \pm 0,002$ п=20 P>0,5	$0,030 \pm 0,001$ п=20	$0,026 \pm 0,001$ п=20 P<0,05 >0,02	$0,019 \pm 0,008$ п=20 P<0,01	$0,030 \pm 0,006$ п=20	$0,029 \pm 0,007$ п=20 P>0,5	$0,017 \pm 0,005$ п=20 P<0,01	$0,035 \pm 0,005$ п=20	$0,023 \pm 0,002$ п=2 P<0,05 >0,02	$0,025 \pm 0,002$ п=20 P=0,05

1 : 200 и 1 : 400. При разведении 1 : 50 хронаксия остается без изменения. При применении н. ж. с. наблюдается также некоторое уменьшение хронаксии. Данные статистически недостоверны.

Полученные нами данные говорят о том, что хронаксия икроножной мышцы лягушки путем прямого раздражения уменьшается под влиянием как нейтрализованного, так и натурального желудочного сока. Причем лучшие результаты получены при применении н. н. ж. с.

В четвертой серии опытов мы определяли хронаксию икроножной мышцы лягушки раздражением седалищного нерва под влиянием различных разведений н. н. ж. с. и н. ж. с. (табл. 4).

Как видно из табл. 4, наиболее эффективные данные получены при применении н. н. ж. с., притом наилучшие результаты при разведении н. ж. с. 1 : 400. При этом хронаксия на 43,3% меньше по сравнению с нормой. При разведении н. н. ж. с. 1 : 200 на 36,7% и при разведении 1 : 500—28,6%, 1 : 50—27,8%. Данные статистически достоверны.

Эти данные убедительно показывают, что при раздражении седалищного нерва хронаксия икроножной мышцы гораздо меньше, чем при прямом ее раздражении. Табл. 4 показывает также, что под воздействием н. ж. с. при всех концентрациях его уменьшается хронаксия и больше всего в разведениях 1 : 500 и 1 : 200. Эти данные статистически достоверны.

Сопоставляя данные всех четырех серий опытов, мы видим, что н. ж. с. и особенно н. н. ж. с. в определенных разведениях усиливают процессы возбуждения в икроножной мышце лягушки.

Как указывает Лапик [3], хронаксия отображает скорость и продолжительность жизненных процессов, т. е. подвижность и лабильность живой системы, а в наших опытах уменьшение реобазы и ускорение хронаксии под влиянием различных разведений н. ж. с. и особенно н. н. ж. с. является показателем улучшения функционального состояния икроножной мышцы.

Резюмируя данные, можно прийти к следующим выводам:

1. Натуральный желудочный сок повышает возбудимость икроножной мышцы лягушки как при прямом, так и непрямом раздражении.
2. Нейтрализованный натуральный желудочный сок оказывает более благотворное влияние на возбудимость мышечной ткани, чем натуральный желудочный сок.
3. Реобаза и хронаксия икроножной мышцы лягушки при прямом раздражении ее больше, чем при раздражении посредством седалищного нерва.
4. При определении реобазы оптимальными разведениями с применением н. ж. с. являются 1 : 200 и н. ж. с. 1 : 400.
5. При определении хронаксии оптимальными разведениями являются при н. н. ж. с. 1 : 400 и н. ж. с. 1 : 500.

Հ. Գ. ՍՏԵՓԱՆՅԱՆ, Չ. Վ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Ե. Հ. ՍՈՒՉՅԱՆ

**ԿՄԱԿՔԱՅԻՆ ՄԿԱՆՆԵՐԻ ՌԵՈՒՐԱԶՄԱՅԻ ԵՎ ԽՐՈՆԱՔՍԻԱՅԻ
ՎՐԱ ԲՆԱԿԱՆ ՍՏԱՄՈՔՍԱՀՅՈՒԹԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅԱՆ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐԶԸ**

Ա մ փ ո փ ու մ

Աշխատանքի նպատակն է եղել ուսումնասիրել գորտի սրնքաձուկ մկանի ռեոբազան և խրոնաքսիան բնական ստամոքսահյուսվածքի ազդեցության տակ: Գրականության մեջ այս հարցի վերաբերյալ մեզ ոչինչ չհաջողվեց գտնել: Մկանը գրգռել ենք իմպուլսների էլեկտրոնային խթանիչով՝ $ИСЭ-0,1$, ինչպես անմիջական, այնպես էլ նստային ներվի գրգռման միջոցով, ստամոքսահյուսվածք օգտագործել ենք բնականը և խմելու սողայով չեզոքացած բնական ստամոքսահյուսվածք՝ 1 : 50, 1 : 100, 1 : 200, 1 : 400 և 1 : 500 նոսրացումներով:

Կատարել ենք ստացված բոլոր տվյալների վիճակագրական մշակումը:

Մեր հետազոտությունների արդյունքները մեզ հիմք են տալիս անելու հետևյալ եզրակացությունները.

1. Բնական ստամոքսահյուսվածք բարձրացնում է գորտի սրնքաձուկ մկանի դրոդողականությունը:

2. Չեզոքացրած բնական ստամոքսահյուսվածք ավելի բարեբար ազդեցություն է գործում մկանային հյուսվածքի դրոդողականության վրա, քան բնական ստամոքսահյուսվածք:

3. Գորտի սրնքաձուկ մկանի ռեոբազան ու խրոնաքսիան անմիջական գրգռման ժամանակ ավելի բարձր են, քան նստային ներվի գրգռման միջոցով:

4. Ռեոբազայի համար օպտիմալ նոսրացում են համարվում՝ չեզոքացրած բնական ստամոքսահյուսվածքի 1 : 200, իսկ բնականի 1 : 400 խտությունները:

5. Խրոնաքսիայի համար օպտիմալ նոսրացում են համարվում՝ չեզոքացրած ստամոքսահյուսվածքի 1 : 400, իսկ բնականի 1 : 500 խտությունները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Беритов И. С. Физиолог. журн. СССР, т. XXVII, в. 2, 1939.
2. Беритов И. С. Общая физиология мышечной и нервной системы. Медгиз, 1959.
3. Лапик Л. Доклады на XV Международном физиологическом конгрессе, 1935.
4. Марков Д. А. Хронаксиметрия в клинике, Минск, 1956.
5. Насонов Д. Н., Розенталь Д. Л. Физиологич. журн. СССР, 39, 4, 1953.

Г. В. КАМАЛЯН, М. Г. ГАСПАРЯН, Э. Я. БАБИНА

ВЛИЯНИЕ О-АЦЕТИЛЭТАНОЛАМИНА НА ОКИСЛИТЕЛЬНОЕ ФОСФОРИЛИРОВАНИЕ

Дыхательное (окислительное) фосфорилирование, в основе которого лежит образование АТФ, впервые открытое Энгельгардтом [7, 8], является наиболее эффективным и мощным генератором энергии по сравнению с гликолизом. Окисление пирувата, α -кетоглутарата, fumarата, глутамата осуществляется ферментами, локализованными в митохондриях и составляющими структурную часть самих митохондриальных мембран. Окисление глутамата, дегидрогеназа которой сосредоточена во внутренней зоне митохондрий, осуществляется по фосфорилирующему пути, окисление же таких субстратов, как сукцинат, протекает обоими путями и поэтому легко переключается с фосфорилирующего пути на нефосфорилирующий [6, 9, 11].

В вопросе регуляции потока электронов между фосфорилирующим и нефосфорилирующим окислением, отражением которой является величина P/O, имеется много толкований [5]. Известны многочисленные примеры, когда система с меньшей величиной P/O продуцирует большее количество АТФ, чем система с большим P/O [4, 10].

Работы по изучению влияния моноэтанолamina на дыхательное фосфорилирование показали, что этот амин несколько повышает потребление кислорода и значительно увеличивает количество эстерифицированного неорганического фосфата и образование АТФ. Количество последнего максимально повышается на 30—45-й мин. после введения препарата. Показано также изменение активности АТФ-фосфогидролазы, физического состояния митохондрий, количественные изменения отдельных фосфолипидов и, что особенно интересно, повышение инозитолфосфатида [1, 2].

В связи с вышеизложенным представляло большой интерес выяснить влияние О-ацетилпроизводного моноэтанолamina на дыхание и окислительное фосфорилирование при различных субстратах на гомогенатах печеночной ткани. Для сравнения опыты ставились также с моноэтанолamiном.

Опыты были поставлены на белых крысах весом 100—120 г. Исследования велись в двух сериях. В первой серии опытов в качестве субстрата дыхания был использован сукцинат, во второй серии — глутамат. Моноэтанолamin вводился в дозе 10 мг/кг, О-ацетилэтанолamin—в дозе 17 мг/кг, являющейся эквивалентной указанной дозе моноэтанолamina. Оба препарата вводились внутривентриально. Животные обезглавливались через 30 и 60 мин. после введения препаратов. Гомогенаты печени были приготовлены в электрическом гомогенизаторе. Среда для гомоген-

низации включала следующие компоненты: $MgCl_2$ —40 μM , KCl —80 μM , K_2HPO_4 —80 μM . Полученный гомогенат сразу же инкубировали, предварительно добавив АТФ (4,2 мг), акцепторную систему «гексокиназа + глюкоза» (0,6 мг + 36 мг) и субстрат дыхания — сукцинат либо глутамат (50 μM). Общий объем питательной среды 3 мл. Конечный рН—7,4. За дыханием ткани следили в респирометрах Варбурга при температуре 37° в течение 45 мин. Газовой фазой был воздух. В кислоторастворимой фракции, которую получали путем добавления к гомогенату до и после инкубации 3 мл 10%-ной трихлоруксусной кислоты, определяли количество неорганического фосфора по методу Фиске — Суббароу. Разницу в количестве фосфата до и после инкубации составлял эстерифицированный неорганический фосфат. По количеству поглощенного кислорода и эстерифицированного неорганического фосфата судили о величине Р/О. Навеска ткани—500 мг.

Таблица 1

Поглощение кислорода (в микролитрах) печеночной тканью крыс под действием моноэтанолamina и О-ацетилэтанолamina

Субстрат	Контроль	Время забоя после инъекции	Моноэтанолamin	О-ацетилэтанолamin
Сукцинат	413,9 (6)*	30 мин.	409,66 (4)	333,45 (4)
		60 мин.	435,76 (4)	321,78 (4)
Глутамат	215,31 (8)	30 мин.	236,85 (4)	274,17 (4)
		60 мин.	217,71 (4)	244,08 (4)

* В скобках приводится число животных в опыте.

Результаты наших опытов, приведенные в табл. 1, показывают, что количество кислорода, поглощаемого тканью печени интактных животных при различных субстратах, неодинаково. При добавлении сукцината процесс потребления кислорода идет более интенсивно и превышает почти в два раза потребление кислорода при глутамате. Введение крысам моноэтанолamina не вызывает существенных изменений в поглощении кислорода печеночной тканью. Наблюдаемые сдвиги в потреблении кислорода как при сукцинате через 60 мин., так и глутамате через 30 и 60 мин. после введения препарата имеют некоторую тенденцию к увеличению. Под действием О-ацетилэтанолamina отмечается снижение количества поглощенного кислорода тканью в сукцинате, а в глутамате, наоборот, — увеличение, особенно выраженное через 30 мин.

Данные, приведенные в табл. 2, показывают, что количество эстерифицированного неорганического фосфата в печени значительно увеличивается под действием изученных нами аминов. Интересно отметить, что в глутамате содержание фосфата у интактных животных выше, чем в сукцинате. Это объясняется тем, что окисление глутамата в основном

Таблица 2

Количество эстерифицированного фосфата (в мг на 500 мг свежей ткани)
в печени крыс под действием моноэтанолamina и О-ацетилэтанолamina

Субстрат	Контроль	Время забоя после инъекции	Моноэтанолamin	О-ацетилэтанолamin
Сукцинат	0,584 (6)	30 мин.	0,764 (4)	0,855 (4)
		60 мин.	0,618 (4)	0,691 (4)
Глутамат	0,743 (8)	30 мин.	0,828 (4)	0,771 (4)
		60 мин.	0,579 (4)	0,818 (4)

осуществляется по фосфорилирующему пути. У животных, которым вводился моноэтанолamin, наибольшее увеличение эстерифицированного фосфата и при сукцинате, и при глутамате наблюдается через 30 мин., к 60 мин. количество фосфата при сукцинате уменьшается, но по сравнению с контролем все же несколько сохраняет превышение, а при глутамате — падает ниже нормы. Под действием О-ацетилэтанолamina при сукцинате резко возрастает количество фосфата к 30 мин. по сравнению с контролем и действием моноэтанолamina, а через 60 мин., хотя и уменьшается, но все же норму превышает, как и в опытах с моноэтанолaminом. При глутамате наблюдается несколько иная картина по сравнению с действием моноэтанолamina. К 30 мин. отмечается некоторое увеличение содержания фосфата, которое через 60 мин. после введения препарата не уменьшается, а, наоборот, достигает наибольшей величины.

Мерой фосфорилирования при тканевом дыхании является отношение Р/О. Как видно из рис. 1, отражающего окислительное фосфорилирование в субстрате сукцината, введение крысам моноэтанолamina увеличивает Р/О к 30 мин. за счет увеличения количества эстерифицированного фосфата, а к 60 мин. величина Р/О уменьшается, хотя и превышает норму. По всей вероятности, здесь имеет место разобщение дыхания и фосфорилирования. Под действием О-ацетилэтанолamina отношение Р/О значительно увеличивается по сравнению с контролем и действием моноэтанолamina. Особенно это увеличение хорошо выражено через 30 мин. после введения препарата.

Как показывают данные рис. 2, отражающего окислительное фосфорилирование в субстрате глутамата, величина Р/О у интактных крыс (контроль) более чем в два раза выше, чем в сукцинате. Это объясняется тем, что в глутамате уровень поглощения кислорода почти в два раза ниже по сравнению с сукцинатом, при котором окисление легко переключается с фосфорилирующего пути на нефосфорилирующий [3, 6].

Под действием моноэтанолamina и О-ацетилэтанолamina изменения величины Р/О носят иной характер. Хотя у крыс, которым вводился моноэтанолamin, величина Р/О выше, чем в сукцинате, по сравнению с контролем наблюдается некоторое уменьшение к 60 мин. после введения препарата. Под действием О-ацетилэтанолamina через 30 мин. имеет

место понижение, а через 60 мин.— повышение Р/О. В данном случае под действием моноэтаноламина сопряжение окисления и фосфорилирования наиболее выражено через 30 мин., а под действием О-ацетилэтанолamina сопряжение наблюдается через 30 и 60 мин.

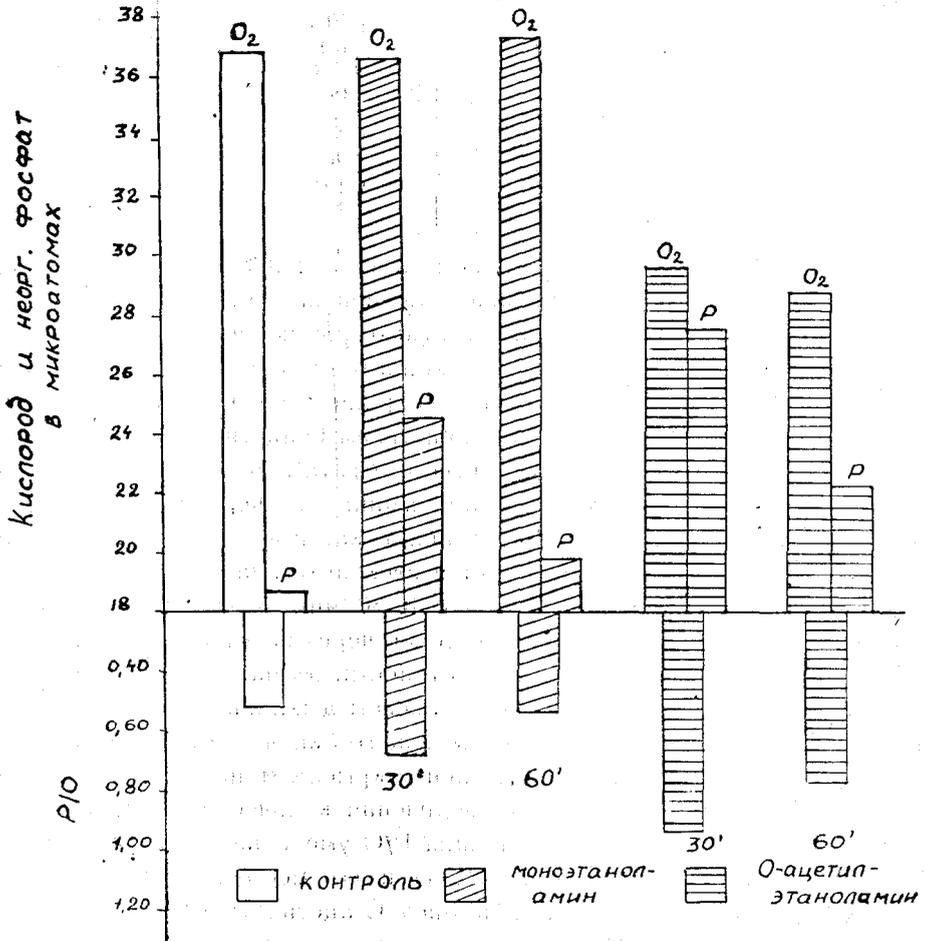


Рис. 1. Окислительное фосфорилирование под действием моноэтаноламина и О-ацетилэтанолamina. Субстрат сукцината.

В отношении действия О-ацетилэтанолamina подтверждаются некоторые литературные данные о том, что система с меньшей величиной Р/О может продуцировать большее количество АТФ, нежели система с большим Р/О. Повышение количества эстерифицированного фосфата и поглощенного кислорода по сравнению с контролем при более низких Р/О говорят о том, что выражение фосфорилирования через Р/О нельзя считать единственным, а точнее, в данном случае выразить через величину АДР/О.

Повышение Р/О в сукцинате под действием моноэтаноламина тесно связано с увеличением эстерифицированного неорганического фосфата, увеличением АТФ, повышением оптической плотности митохондрий, показанными в наших предыдущих работах [1, 2].

Сдвиги в окислительном фосфорилировании под действием О-ацетилэтаноламина, как показывают данные наших опытов, обусловлены значительным увеличением количества эстерифицированного фосфата. Можно полагать, что моноэтаноламин связывается с ацетилкоэнзимом А с образованием О-ацетилэтаноламина, который имеет более высокий

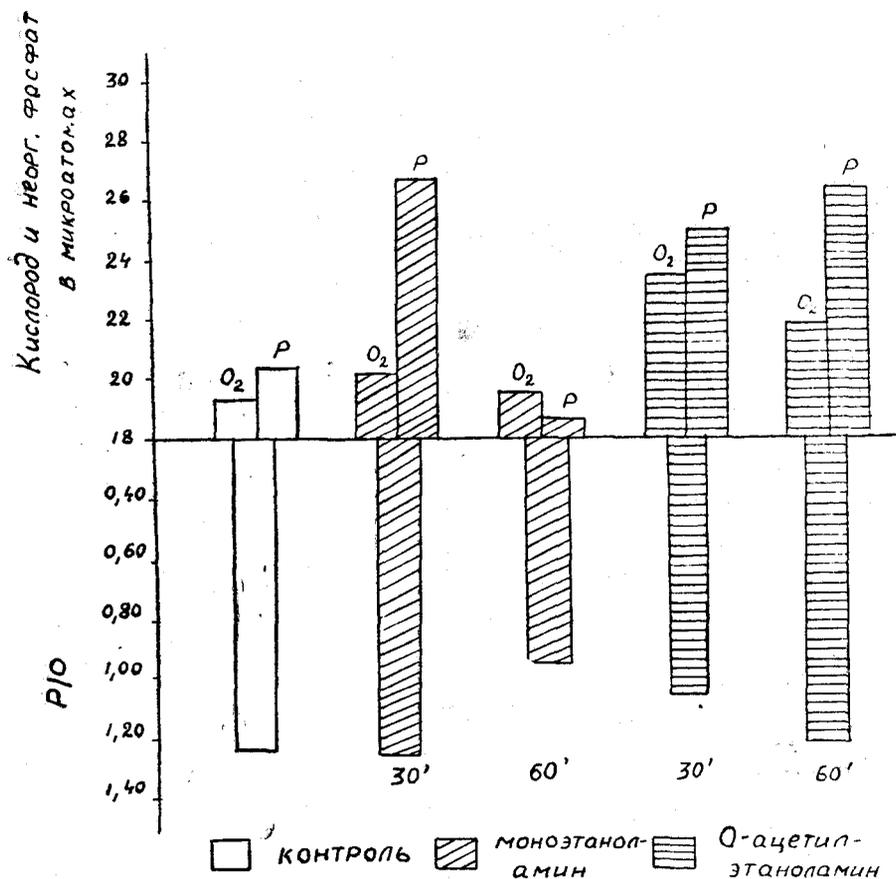


Рис. 2. Окислительное фосфорилирование под действием моноэтаноламина и О-ацетилэтаноламина. Субстрат глутамата.

потенциал действия. А данные опытов М. Г. Гаспарян показывают, что под действием моноэтаноламина ацетилирующая способность тканей повышается.

В ы в о д ы

1. Введение моноэтаноламина крысам вызывает тенденцию к увеличению поглощения кислорода печеночной тканью как в сукцинате, так и глутамате.

2. Под действием О-ацетилэтаноламина наблюдается уменьшение количества поглощенного кислорода в сукцинате и увеличение—в глутамате.

3. Введение моноэтаноламина вызывает увеличение количества эстерифицированного фосфата как в сукцинате, так и в глутамате через 30 мин. после введения препарата.

4. Под действием О-ацетилэтаноламина наибольшее увеличение количества эстерифицированного фосфата наблюдается в сукцинате через 30 мин., в глутамате—через 60 мин.

5. Введение моноэтаноламина вызывает увеличение величины Р/О как в сукцинате, так и в глутамате через 30 мин.

6. Под действием О-ацетилэтаноламина в сукцинате наибольшее увеличение Р/О имеет место через 30 мин., в глутамате величина Р/О понижена.

Ереванский зооветеринарный институт,
кафедра биохимии

Поступило 4.IV. 1967 г.

Գ. Վ. ՔԱՄԱԼՅԱՆ, Մ. Գ. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ, Է. ՅԱ. ԲԱԲԻՆԱ

Օ-ԱՑԵՏԻԼԷԹԱՆՈԼԱՄԻՆԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՕՔՍԻԴԱՑԻՈՆ ՖՈՍՖՈՐԻԼԱՑՄԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ու մ

Մեր հետազոտության նպատակն է եղել պարզել Օ-ացետիլ-էթանոլամինի ազդեցությունը շնչառության և օքսիդացիոն ֆոսֆորիլացման վրա լյարդի համոգենատում: Համեմատության համար փորձեր են դրվել նաև մոնոէթանոլամինի հետ:

Փորձերը դրվել են սպիտակ առնետների վրա, կենդանիները մորթվել են պրեպարատների ներորովայնային ներարկումից 30 և 60 րոպե հետո:

Մեր փորձերի արդյունքները ցույց տվեցին, որ Օ-ացետիլ-էթանոլամինի ազդեցությունից պակասում է թթվածնի կլանումը սուկցինատի առկայությամբ, իսկ գլուտամատի դեպքում, ընդհակառակը, ավելանում է: Բացի այդ, նկատվում է էսթերիֆիկացիայի ենթարկված ֆոսֆորի քանակի ավելացում, որը սուկցինատում հասնում է մաքսիմումի 30 րոպեից, գլուտամատում՝ 60 րոպեից:

Ր/Օ մեծությունը հանդիսանալով ֆոսֆորիլացման չափանիշ, սուկցինատի դեպքում բարձրանում է, իսկ գլուտամատի՝ փոքրանում:

Օ-ացետիլ-էթանոլամինի ազդեցությունից առաջացած փոփոխությունները մոնոէթանոլամինի ազդեցությունից առաջացած փոփոխություններից համարյա չեն տարբերվում:

Կարելի է ենթադրել, որ մոնոէթանոլամինը կապվում է ացետիլ-ՔՕԱ-ի հետ, առաջացնելով Օ-ացետիլ-էթանոլամին, որն ունի ազդեցության բարձր պոտենցիալ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гаспарян М. Г., Канаян Л. Р., Аракелян Ф. Р., Овсепян Л. Материалы II Всесоюз. конф. биохим. с/х вузов, 29—30, Ереван, 1966.
2. Гаспарян М. Г. I Всесоюз. биохим. съезд (тез. докл.), вып. 2, 42, М.—Л., 1963.
3. Ланг К. Современные проблемы цитологии, 149, ИЛ, М., 1955.
4. Скулачев В. П. Тр. V МБК, V симпоз., 21—27, М., 1962.
5. Чанс Б., Хаджихара Б. Тр. V МБК, V симпоз., 3—28, М., 1962.
6. Шнейдер В. Проблемы цитофизиологии, 17, ИЛ, М., 1957.
7. Энгельгардт В. А. Казанский медиц. журн., 27, 496, 1931.
8. Энгельгардт В. А. *Biochem. zeitschr.*, 227, 16—38, 1930.
9. Bedall D. S., De-Duve C. *Biochem. J.*, 74, 444, 1960.
10. Holton F. A., Hülsman N. C., Meyers D. K., Slater E. C. *Biochem. J.*, 67, 579, 1957.
11. Murray W. C., Maley G. F., Lardy H. A. *J. Biol. Chem.*, 230, 219, 1958.

Հ. Վ. ՄԱՏԻՆՅԱՆ

ՔԼՈՐՈՊՐԵՆԻ ԵՎ ԹԻՈՍՈՒԼՖԱՏԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ
ԱՐԳԻՆԵՆՍՈՒԿՑԻՆԱՏՍԻՆԹԵՏԱԶԱՅԻ, ԱՐԳԻՆԵՆՍՈՒԿՑԻՆԱԶԱՅԻ ԵՎ
ԱՐԳԻՆԱԶԱՅԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Մեր նախորդ աշխատություններում [3, 4, 5] ցույց ենք տվել, որ քլորոպրենային թունավորումն առաջացնում է ուժեղ փոփոխություններ սպիտակուցային փոխանակության մեջ: Շատ ուժեղ ախտահարվում է լյարդը և խանգարվում են նրա բոլոր ֆունկցիաները [6]: Քանի որ միզանյութը սինթեզվում է լյարդում, իսկ այդ սինթեզը հանդիսանում է սպիտակուցների փոխանակության եզրափակիչ փուլը, մեզ համար ուղղակի անհրաժեշտություն էր ներկայացնում ուսումնասիրել միզանյութի սինթեզին մասնակցող բոլոր ֆերմենտների ակտիվության փոփոխությունները քլորոպրենի և թիոսուլֆատի ազդեցության ներքո: Նախորդ աշխատության մեջ լուսաբանել ենք քլորոպրենի և թիոսուլֆատի ազդեցությունը օրնիտինուրանս-կարբամիլազայի և կարբամիլֆոսֆատսինթետազայի ակտիվության վրա: Սույն աշխատության մեջ ցույց է տրվում նշված պրոցեսի շարունակությունը, այսինքն նույն նյութերի ազդեցությունը արգինինսուկցինատսինթետազայի (6. 3. 4. 5 լ-ցիտրուլին, ասպարտատ-լիզազա), արգինինսուկցինազայի (4. 3. 2. 1 լ-արգինինսուկցինատ-արգինին-լիզազա) և արգինազայի (3. 5. 3. 1 լ-արգինին-ամիդինո-հիդրոլազա) ակտիվության վրա:

Փորձառական մաս.— Առաջին երկու ֆերմենտների ակտիվությունը որոշվել է Կլյուզեի [1, 2], իսկ արգինազայի ակտիվությունը՝ Ռատների [8] մեթոդով: Կլյուզեի մեթոդի մեջ մենք մտցրել ենք մի փոփոխություն հետևյալ նկատառումով: Ելքը բարձրացնելու համար Կլյուզեն փորձերին ավելացնում է ՅՃՏԱ (էթիլենդիամինտետրաացետատ): Մենք այդ բանն անել չէինք կարող, որովհետև փորձարկելու էինք քլորոպրենի և թիոսուլֆատի ազդեցությունը: Ելքը բարձրացնելու համար ՅՃՏԱ-ի փոխարեն մեծացրինք հոմոգենատի քանակությունը 0,5 մլ-ից (3 մլ-ի մեջ) 1 մլ-ի (4 մլ-ի մեջ): Մնացած բոլոր նյութերի և գործողությունների նկատմամբ մնացինք մեթոդին հավատարիմ: Համապատասխան փորձերին ավելացրինք նաև 40 միկրոմոլ թիոսուլֆատ և 100 մգ քլորոպրեն (առանձին կամ համակցված): Ֆերմենտատիվ ակտիվության մասին գաղափար է կազմվել ստացված միզանյութի քանակով: Վերջինս որոշվել է ամբողջ ամիակի քանակից (փորձ ուրեազայով) հանելով ազատ ամիակի քանակը (փորձ առանց ուրեազայի): Ամիակի քանակահղան որոշումը կատարվել է Հիրոմիխիի [7] մեթոդով:

Արգինազայի ակտիվությունը փորձարկվել է ինչպես մաքուր ֆերմենտի, այնպես էլ նորմալ և քլորոպրենով թունավորված առնետների լյարդի հոմոգենատի վրա: Քանի որ քլորոպրենը չի լուծվում ջրի մեջ, նրա ազդեցությունն է հայտ բերելու համար 1 ժամ ինկուբացիայի ընթացքում փորձերն անընդհատ թափահարվել են էլեկտրական խառնիչ մեքենայով: Նախքան ուրեազայի ավել-

լացնելը pH-ը բերվել է 7,5-ի և գազային ազոտով դուրս են մղվել քլորոպրենի հետքերը:

Սկզբնական փորձերը դրվել են նորմալ առնետների վրա և սահմանվել է ֆերմենտների ակտիվության նորմալ մակարդակը: Աղյուսակ 1-ում ցույց են տրված այդ փորձերի արդյունքները:

Աղյուսակ 1

Արգինինսուկցինատսինթետազայի և արգինինսուկցինազայի ակտիվությունը նորմալ առնետների լյարդի հոմոգենատի մեջ: Քլորոպրենի, թիոսուլֆատի կամ նրանց համակցության ազդեցությունը

Փորձի տեսակը	Միկրոմոլ NH ₃	Ակտիվությունը % - ներով՝ սկզբնա- կանի համեմատու- թյամբ
Սկզբնական	13,6±0,1569 (m) n=16	100
Ավելացված թիոսուլֆատ	10,5±0,2144 n=16, P<0,001	77,2
Ավելացված քլորոպրեն	6,0±0,2336 n=16, P<0,001	44,1
Թիոսուլֆատի և քլորոպրենի համակցություն	4,9±0,2376 n=16, P<0,001	36,0

Աղյուսակ 1-ի տվյալները ցույց են տալիս, որ նշված ֆերմենտների մաքսիմում ակտիվությունը մեր փորձերում արտահայտվում է 13,6 միկրոմոլ ամիակով: Թիոսուլֆատի ազդեցությամբ այն իջնում է մինչև 77,2% -ի, քլորոպրենի ազդեցությամբ՝ 44,1 % -ի, իսկ նրանց համակցության դեպքում՝ մինչև 36,0 % -ի: Մեր նախորդ փորձերում թիոսուլֆատը ոչ միայն չէր իջցնում ֆերմենտների ակտիվությունը, այլև վերականգնում էր քլորոպրենի կողմից ընկճված ակտիվությունը կամ փոքրացնում էր քլորոպրենի ճնշող ազդեցությունը: Այս դեպքում ստացվում է մեզ համար անսպասելի արդյունք, որի բացատրությունը կտրվի ավելի ուշ:

Նույն ձևով փորձեր են դրվել նաև քլորոպրենով թունավորված առնետների վրա, որոնց, ըստ թունավորման տևողության, բաժանել ենք երեք խմբի՝ 3—4, 5—6 և 8—9 ամիս թունավորված առնետների խմբեր: Թունավորումը կատարվել է ամեն օր 8 մգ/լ դողայով: 8—9 ամիս թունավորումը կատարվել է ընդամիջումով, այսինքն 6 ամիս թունավորումից հետո ընդամիջում է եղել 2 ամիս, որից հետո նորից թունավորվել են 2—3 ամիս:

Այդ բոլոր տվյալները ամփոփված են աղյուսակ 2-ում:

Թունավորման տարբեր ժամկետների փորձերի սկզբնական տվյալները (աղ. 2) կոնտրոլ փորձերի սկզբնական տվյալի հետ համեմատելու դեպքում, կարելի է նկատել, որ 3—4 ամիս թունավորված առնետների մոտ դրսևորվում է ամենատևող ազդեցությունը, և որքան մեծանում է թունավորման տևողությունը, այնքան փոքրանում է այն, չնայած պետք էր սպասել ճիշտ հակառակը:

Ավելացված նյութերի ազդեցությունը որակապես նման է ոչ միայն թունավորման տարբեր ժամկետների, այլև կոնտրոլ փորձերի դեպքում ստացված նույնանման փորձերի արդյունքներին: Անհրաժեշտ է նշել, որ այս փորձերում քլորոպրենի ազդեցությունը կրկնակի է: Մի անգամ նա ազդել է թունավորման ընթացքում (ինհալացիա), իսկ երկրորդ անգամ, երբ փորձին ավելացվել է 100 մգ քլորոպրեն:

Վերը նկարագրված բոլոր փորձերի դեպքում սպիտակ առնետները զբաղապանում էին թունավորումից մեկ օր հետո: Հասկանալի է, որ փորձի ժամանակ օրգանիզմում քլորոպրեն չէր կարող լինել և փաստորեն մենք հայտնաբերում էինք քլորոպրենի ազդեցության հետևանքները: Մեզ հետաքրքրեց այն հարցը, թե ինչպիսի՞ ազդեցություն կստանանք քլորոպրենի անմիջական ներգործության ժամանակ: Այդ նպատակով դրվեցին այնպիսի փորձեր, որոնց դեպքում առնետները զխատվում էին նույն օրվա թունավորումից անմիջապես հետո, երբ դեռ քլորոպրենը գտնվում էր օրգանիզմում և առկա էր նրա անմիջական ազդեցությունը: Միաժամանակ *in vitro* ավելացնելով թիոսուլֆատ կամ քլորոպրեն, փորձարկվեց նաև նրանց ազդեցությունն այդ ֆոնի վրա:

Այդ փորձերի արդյունքները ցույց են տրված աղ. 3-ում:

Աղյուսակ 3-ի տվյալներից երևում է, որ թունավորումից անմիջապես հետո դրված փորձերում ֆերմենտատիվ ակտիվությունն ընկճված է ավելի ուժեղ, քան թունավորումից մեկ օր հետո դրված փորձերում: Թունավորման տարբեր տևողության նկատմամբ նախկինում դիտված կանոնավորությունը նկատվում է նաև այս փորձերում: Այս դեպքում ևս ամենաուժեղ ազդեցությունը նկատվում է 3—4 ամիս թունավորված առնետների փորձերում և որքան մեծանում է թունավորման տևողությունը, այնքան փոքրանում է ազդեցությունը: Նշված ֆոնի վրա քլորոպրենի և թիոսուլֆատի ավելացումը հավանական իջեցում չի առաջացնում: Նրանց համակցությունը 3—4 և 5—6 ամիս թունավորված առնետների փորձերում առաջացնում է մի փոքր իջեցում, իսկ 8—9 ամիս թունավորման դեպքում դարձյալ չի առաջացնում հավանական փոփոխություն:

Վերը նկարագրված բոլոր փորձերի դեպքում թիոսուլֆատը ոչ միայն չի կանխել քլորոպրենի ազդեցությունը, այլև ավելի ճնշել է ֆերմենտների ակտիվությունը: Ինչպես նշել ենք, մեր նախկին փորձերում ստացել էինք հակառակ պատկերը, այդ պատճառով անհրաժեշտ համարեցինք փորձարկել թիոսուլֆատի ազդեցությունն *in vitro*:

Այդ նպատակով մենք ընտրեցինք 5—6 ամիս թունավորված առնետները և զխատելուց 2—3 օր առաջ սկսեցինք ներարկել թիոսուլֆատ. թիոսուլֆատը ներարկվում էր առանց ընդհատելու քլորոպրենային թունավորումը, օրական մեկ անգամ 0,25—0,3 մլ 20% լուծույթ—ներորովայնային: Գլխատումը կատարում էինք թիոսուլֆատի վերջին ներարկումից մեկ ժամ հետո: Այդ փորձերի արդյունքները ցուցադրված են աղյուսակ 4-ի միջոցով, որտեղ, համեմատության համար, բերել ենք նաև կոնտրոլ փորձերի և 5—6 ամիս թունավորված, բայց թիոսուլֆատ չստացած առնետների փորձերի սկզբնական տվյալները աղյուսակներ 1-ից և 2-ից:

Աղյուսակ 4-ում ցույց տրված փորձերն անվերապահորեն ապացուցում են, որ օրգանիզմի պայմաններում թիոսուլֆատը հակազդում է քլորոպրենի ճնշող ազդեցությանը և լրիվ վերացնում է այդ ազդեցության հետևանքները:

Աղյուսակ 2

Քլորոպրենի և Թիոսուլֆատի ազդեցությունը 3—4, 5—6 և 8—9 ամիս թունավորված առնետների մոտ: Բերված թվերը ստացված միզանյութին համապատասխանող ամիակի միկրոմոլերն են 4 մլ փորձի ընդհանուր ծավալի մեջ: Տոկոսային համեմատությունները կատարված են ինչպես նույն փորձի (սյունակ ն), այնպես էլ կոնտրոլ փորձերի սկզբնական ավյալների հետ (սյունակ կ)

Փորձի տեսակը	3—4 ամիս			5—6 ամիս			8—9 ամիս		
	միկրոմոլ NH ₃	ն	կ	միկրոմոլ NH ₃	ն	կ	միկրոմոլ NH ₃	ն	կ
Սկզբնական	9,2±0,2675 n=8, P<0,001	100	67,6	10,8±0,2643 n=9, P<0,001	100	78,9	11,8±0,2547 n=12, P<0,001	100	86,7
Ավելացված Թիոսուլֆատ	8,0±0,2784 n=8, P<0,005	86,9	58,8	8,2±0,2451 n=9, P<0,001	75,9	60,2	9,8±0,2751 n=12, P<0,001	83,0	72,0
Ավելացված քլորոպրեն	3,3±0,2828 n=8, P<0,001	35,8	24,2	4,1±0,1984 n=9, P<0,001	37,9	30,1	5,5±0,1929 n=12, P<0,001	46,6	40,4
Թիոսուլֆատի և քլորոպրենի համակցություն	2,7±0,2818 n=8, P<0,001	29,3	19,8	3,6±0,1742 n=9, P<0,001	33,3	26,4	4,0±0,1183 n=12, P<0,001	33,9	29,4

Աղյուսակ 3

Քլորոպրենի և Թիոսուլֆատի ազդեցությունը Ֆերմենտների ակտիվության վրա, թունավորումից անմիջապես հետո զրկված փորձերում: Բերված թվերը միզանյութին համապատասխանող ամիակի միկրոմոլերն են 4 մլ փորձի ընդհանուր ծավալի մեջ: Տոկոսային համեմատությունները կատարված են ինչպես նույն փորձի (սյունակ ն), այնպես էլ կոնտրոլ փորձերի սկզբնական ավյալի հետ (սյունակ կ)

Փորձի տեսակը	3—4 ամիս			5—6 ամիս			8—9 ամիս		
	միկրոմոլ NH ₃	ն	կ	միկրոմոլ NH ₃	ն	կ	միկրոմոլ NH ₃	ն	կ
Սկզբնական	5,1±0,1675 n=7, P<0,001	100	37,5	5,6±0,2101 n=8, P<0,001	100	41,1	6,6±0,1846 n=8, P<0,001	100	48,5
Ավելացված Թիոսուլֆատ	4,8±0,2131 n=7, P>0,2	92,1	35,3	5,2±0,1926 n=8, P>0,2	92,8	38,2	6,6±0,1972 n=8	100	48,5
Ավելացված քլորոպրեն	4,5±0,2207 n=7, P>0,05	88,2	33,0	5,2±0,1946 n=8, P>0,2	92,8	38,2	6,4±0,1713 n=8, P<0,5	96,6	47,0
Թիոսուլֆատի և քլորոպրենի համակցություն	4,2±0,2434 n=7, P<0,01	82,3	30,8	4,7±0,1841 n=8, P<0,01	84,0	34,5	6,0±0,2133 n=8, P<0,5	90,9	44,1

Արգինազայի ակտիվությունը. Արգինազայի ակտիվությունը որոշվել է ինչպես մաքուր ֆերմենտով (0,5 մգ 3,1 մլ փորձի ընդհանուր ծավալի մեջ), այնպես էլ նորմալ ու քլորոպրենով թունավորված առնետների լյարդի 20% հոմոգենատով և արտահայտվել է փորձի ընթացքում քայքայված արգինինի միկրոմոլերով:

Աղյուսակ 4

Թիոսուլֆատի ներարկումների ազդեցությունը

Փորձի տեսակը	Միկրոմոլ NH ₃	Ակտիվությունը 10 ⁻⁵ միկրոմոլ
Կոնտրոլ փորձերի սկզբնականը	13,6	100
5—6 ամիս թունավորված առնետների վրա կատարված փորձերի սկզբնականը	10,8	78,9
Թիոսուլֆատի ներարկումից հետո	13,5±0,3236 n=6 p>0,5	99,26

Քլորոպրենի և թիոսուլֆատի ազդեցությունը քայքայված համար որոշ փորձերի ավելացվել է 50 միկրոմոլ թիոսուլֆատ և 100 մգ քլորոպրեն: Հոմոգենատների դեպքերում փորձեր են դրվել նաև 200, 300, 400 և 500 մգ քլորոպրենով: Աղյուսակ 5-ում բերված են մաքուր ֆերմենտի փորձերը 100 մգ և հոմոգենատների փորձերը 500 մգ քլորոպրենով:

Աղյուսակ 5

Քլորոպրենի և թիոսուլֆատի ազդեցությունը արգինազայի ակտիվության վրա

Փորձի տեսակը	Մաքուր ֆերմենտով	Նորմալ առնետի լյարդի հոմոգենատով	3—4 ամիս թունավորված առնետի լյարդի հոմոգենատով
Սկզբնական	43,5±0,1533 n=16	48,3±0,2886 n=12	48,1±0,2844 n=10 p>0,5
Ավելացված թիոսուլֆատ	43,5±0,2107 n=12	48,3±0,2941 n=12	48,4±0,2864 n=8 p>0,5
Ավելացված քլորոպրեն	39,5±0,2151 n=12 p<0,001	48,1±0,2999 n=12 p<0,5	48,05±0,2901 n=8 p>0,5
Թիոսուլֆատի և քլորոպրենի համակցություն	42,0±0,2151 n=12 p<0,001	48,4±0,3361 n=12 p<0,5	48,4±0,2929 n=8 p>0,5

Աղյուսակ 5-ի տվյալները ցույց են տալիս, որ մաքուր ֆերմենտի դեպքում քլորոպրենը ճնշող ազդեցություն է ունենում արգինազայի վրա: Թիոսուլֆատն առանձին վերցրած ոչ մի ազդեցություն չի ունենում, իսկ քլորոպրենի հետ համակցելու դեպքում մեղմացնում է քլորոպրենի ճնշող ազդեցությունը: Հոմոգենատների դեպքում պատկերը բոլորովին այլ է: Փորձերը դրվել են քլոր-

քլորոպրենի 100, 200, 300, 400 և 500 մգ-ով, սակայն ոչ մի դեպքում քլորոպրենը չի ազդել արգինազայի ակտիվության վրա: Ադոլոսակ 5-ում բերված են միայն այն փորձերը, որոնց մեջ քլորոպրենն ավելացված է 500 մգ: Եթե համեմատենք քլորոպրենով թունավորված առնետների լյարդի հոմոգենատի փորձի արդյունքը (48,1) նորմալ առնետների նույնատիպ փորձերի արդյունքների հետ (48,3), կհամոզվենք, որ քլորոպրենն օրգանիզմի պայմաններում նույնպես չի ազդում արգինազայի ակտիվության վրա:

Եզրակացություններ

Արգինինսուկցինատսինթետազայի և արգինինսուկցինազայի ակտիվությունն ուժեղ կերպով ճնշվում է քլորոպրենի թե՛ in vivo (ինհալացիա) և թե՛ in vitro ազդեցությամբ (աղ. 1, 2, 3): Ամենաուժեղ ազդեցությունը նկատվում է թունավորման 3—4 ամսում, իսկ նրանից հետո որքան մեծանում է թունավորման ժամկետը, այնքան փոքրանում է քլորոպրենի ազդեցությունը: Այդ փաստերը պարզ կերպով ցույց են տալիս, որ օրգանիզմում առաջանում են քլորոպրենի ազդեցությանը հակադրող սիստեմներ, կամ, ինչպես ընդունված է ասել, օրգանիզմն ընտելանում է թուլյին: Այդ ընտելացումը վերաբերում է նաև in vitro ավելացված քլորոպրենին: Քլորոպրենի ավելացումը 3—4 ամիս թունավորված առնետների փորձերին ունենում է ավելի մեծ ազդեցություն, քան ավելի երկար տևողությամբ թունավորված առնետների փորձերին:

Ավելի յուրահատուկ է թիոսուլֆատի ազդեցությունը: Եթե քլորոպրենի նկատմամբ «ընտելացումը» կատարվել է օրգանիզմի վրա նրա ունեցած երկարատև ազդեցությամբ, ապա թիոսուլֆատի նկատմամբ այդ բանը տեղի չի ունեցել և, չնայած դրան, ավելի երկարատև թունավորման (քլորոպրենով) դեպքում թիոսուլֆատի ճնշող ազդեցությունը նույնպես փոքրացել է: Ստացվել է այնպիսի արդյունք, որ քլորոպրենի նկատմամբ կայուն դարձած ֆերմենտները կայուն են դարձել նաև թիոսուլֆատի նկատմամբ: Եթե հիշենք, որ քլորոպրենի և թիոսուլֆատի կառուցվածքները և հատկությունները ոչ մի բանով նման չեն իրար, այլ նույնիսկ հակադրություններ են կազմում, նշված փաստը կդառնա ավելի հետաքրքրական: Դրանից կարելի է եզրակացնել, որ քլորոպրենի «ընտելանալու» մեխանիզմը սպեցիֆիկ չէ տվյալ թուլյի նկատմամբ, այլ կայանում է նրանում, որ մեծանում է օրգանիզմի դիմադրողականությունը օտար ազդակների նկատմամբ:

Բոլոր այն փորձերում, որտեղ in vitro ավելացված է թիոսուլֆատը, նկատվել է ֆերմենտների ակտիվության իջեցում, մինչդեռ ներորովայնային ներարկումները լրիվ վերականգնել են քլորոպրենի կողմից ճնշված ֆերմենտատիվ ակտիվությունը: Այս փաստը մի անգամ ևս ապացուցում է, որ թիոսուլֆատի վերականգնող կամ հակաքլորոպրենային հատկությունն իրականացվում է անուղղակի ճանապարհով:

Հաշվի առնելով արգինազայի բավական մեծ կայունությունը, կարելի է էզրակացնել, որ ոչ բոլոր ֆերմենտներն են զգայուն քլորոպրենի հանդեպ: Քլորոպրենային թունավորման ժամանակ որոշ ֆերմենտներ արգինազայի նման կարող են բոլորովին չփոխել իրենց ակտիվությունը, որը, անկասկած, ունի թե՛ տեսական և թե՛ գործնական նշանակություն:

Երևանի բժշկական ինստիտուտի
բեռքեմիայի ամբիոն

Ստացվել է 9.11 1968 թ.

Г. В. МАТИНЯН

ДЕЙСТВИЕ ХЛОРОПРЕНА И ТИОСУЛЬФАТА НА АРГИНИНСУКЦИНАТСИНТЕТАЗНУЮ, АРГИНИНСУКЦИНАЗНУЮ И АРГИНАЗНУЮ АКТИВНОСТЬ

Резюме

Нашими предыдущими исследованиями установлено, что хлоропреновая интоксикация приводит к нарушению белкового обмена и почти всех функций печени. Тиосульфат подавлял действие хлоропрена и способствовал исчезновению всех последствий интоксикации. Мы задались целью изучить изменение всех ферментов, участвующих в мочевинообразовательном цикле при хлоропреновом отравлении, который является конечным этапом белкового обмена и происходит в печени. Уже изучена карбамилфосфатсинтетазная и орнитинтраскарбамилазная активность.

Данная работа является продолжением предыдущей. Изучается действие хлоропрена и тиосульфата на активность аргининсукцинатсинтетазы, аргининсукциназы (методом Клюга) и аргиназы (методом Ратнера). Хлоропрен прибавлялся по 100 мг, а тиосульфат—по 40 мкмоль.

В контрольных опытах чистый гомогенат дал 13,6 мкмоль аммиака, с хлоропреном (прибавленных *in vitro*) 6,0 мкмоль, с тиосульфатом—10,5, а хлоропреном и тиосульфатом—4,9 мкмоль аммиака. Опыты с отравленными хлоропреном ($8 \frac{\text{мг}}{\text{л}}$ —2 часа ежедневно) крысами подраз-

делили на три группы по продолжительности отравления (3—4, 5—6 и 8—9 месяцев). Оказалось, что при увеличении продолжительности отравления подавляющее действие хлоропрена уменьшается как при ингаляции, так и при прибавлении хлоропрена *in vitro*. Это можно объяснить тем, что в организме создаются особые механизмы, противодействующие хлоропрену, то есть организм «привыкает» к яду.

В опытах, где крысы обезглавливались непосредственно после ингаляции хлоропреном, уменьшающее действие хлоропрена на активность ферментов было намного сильнее. В этом случае степень воздействия также зависит от продолжительности отравления, как сказано выше.

Для выяснения воздействия тиосульфата ставились опыты *in vivo*. После 5—6-месячного отравления хлоропреном в брюшную полость крыс вводили 0,25—0,3 мл 20%-ного раствора тиосульфата, всего 2—3 дня по одному разу в день. В эти дни отравление хлоропреном продолжалось. Обезглавливание крыс производили через час после последнего введения. Активность ферментов на 99,2% восстановилась по сравнению с контрольными опытами. Отсюда ясно видно, что лечебное действие тиосульфата осуществляется косвенным путем.

Опыты на чистую аргиназу показали, что хлоропрен подавляет активность аргиназы, а тиосульфат снимает это действие. Аргиназная активность определялась и на гомогенатах печени нормальных и отравлен-

ных хлоропреном крыс. В этих опытах ни хлоропрен, ни тиосульфат никакого действия не оказывали даже в том случае, когда количество хлоропрена увеличивали до 500 мг.

Գ Ր Ա Վ Ա Ն ՈՒ Ք Յ ՈՒ Ն

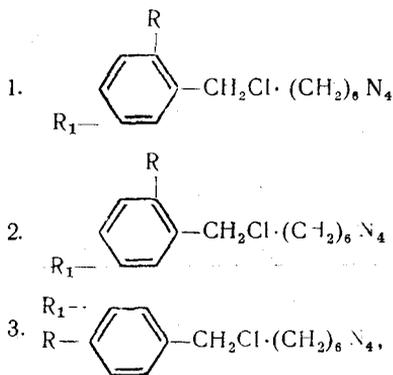
1. Ключе И. В. Доклады АН СССР, 109, 997, 1956.
2. Ключе И. В. Биохимия, 21, 516, 1956.
3. Մ ա տ ի ն յ ա ն Ն. Վ. Հայկ. ՍՍՀ գիտ. ակադեմ. տեղեկագիր, 14, 39, 1961:
4. Մ ա տ ի ն յ ա ն Ն. Վ. Հայկ. ՍՍՀ գիտ. ակադեմ. դեկոչցներ, 24, 27, 1967ջ
5. Մ ա տ ի ն յ ա ն Ն. Վ. Հայկ ՍՍՀ գիտ. ակադեմ. Հայաստանի կենսաբանական հանդես, 16, 36, 1966:
6. Մ ա տ ի ն յ ա ն Ն. Վ. Հայկ. ՍՍՀ գիտ. ակադեմ. տեղեկագիր, 12, 33, 1959:
7. Hiromichi Okuda, Setsuro Tujii and Yuzo Kawachima, The Tokochima Journal of Experimental Medicine, 12, 1965.
8. Ratner S., Halina Morell and Evelyn Carvalho, Arch. of Biochem. and Biophys, 91, 280, 1960.

Г. М. ПАРОНИКЯН, Р. Г. ГИШЕЯН

ИЗУЧЕНИЕ ПРОТИВОГРИБКОВОГО ДЕЙСТВИЯ УРОТРОПИНОВЫХ СОЛЕЙ ЗАМЕЩЕННЫХ БЕНЗИЛХЛОРИДОВ

Известная антисептическая активность уротропина и антибактериальные свойства некоторых его комплексных солей [3] дали нам основание изучить синтезированные в Институте тонкой органической химии АН Армянской ССР Аряном [1] 19 уротропиновых солей замещенных бензилхлоридов в отношении возбудителей различных грибковых заболеваний кожи и дрожжевых дерматозов.

Изученные нами уротропиновые соли можно разделить на три группы с общей для каждой формулой



где значение R менялось от CH_3O до $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}$, и R_1 равнялось Br или COOCH_3 .

Испытание препаратов *in vitro* и изучение токсических свойств

Противогрибковое действие соединений было изучено в отношении дерматофитов; *Epidermophyton kaufmann-wolf*, *Trichophyton gypsum*, *Microsporum ferrugineum*, *Achorion schönleini* и дрожжеподобного гриба рода кандиды. Испытание препаратов проводилось в пробирках методом серийных разведений по описанному нами ранее методу [2]. Определялись фунгистатическое и фунгицидное действие соединений. Антибиотики гризеофульвин и нистатин были взяты в качестве контроля. Наиболее активные препараты испытывались повторно в присутствии 20%-ной сыворотки крови человека в среде Сабуро. Результаты испытания уротропиновых солей и контрольных препаратов приведены в табл. 1. В числителе указаны минимальные концентрации препаратов, оказывающие фунгицидное действие, в знаменателе — концентрации, оказывающие фунгистатическое действие.

Таблица 1

Результаты испытания препаратов in vitro

№ препарата	Значение радикала		Дерматофиты				
	R	R ₁	Epidermo- phyton kauf- mann-wolf	Trichophy- ton gyp- seum	Microsporium ferrigneum	Achorion shönleini	Candida albicans
			Минимальная активная концентрация препарата в мкг/мл				
I							
1605	CH ₃ O	Br	62,5/125	62,5/125	15,6/62,5	62,5/125	250/1000
1624	C ₂ H ₅ O	"	"	31,2/62,5	31,2/62,5	"	1000,0*
1628	C ₃ H ₇ O	"	"	31,2/125	7,8/31,2	15,6/62,5	250/0
1643	C ₄ H ₉ O	"	"	31,2/62,5	31,2/62,5	31,2/62,5	500/0
1646	C ₅ H ₁₁ O	"	31,2/125	"	15,6/31,2	"	250/0
II							
1532	CH ₃ O	COOCH ₃	62,5/125	31,2/62,5	15,6/62,5	62,5/125	250/1000
1535	C ₂ H ₅ O	"	"	"	"	"	"
1536	C ₃ H ₇ O	"	"	62,5/62,5	"	15,6/62,5	"
1538	iC ₃ H ₇ O	"	"	31,2/62,5	31,2/62,5	62,5/125	"
1539	C ₄ H ₉ O	"	"	62,5/62,5	"	0	500/1000
1540	iC ₄ H ₉ O	"	"	62,5/125	"	15,6/31,2	"
1541	C ₅ H ₁₁ O	"	"	125/250	"	62,5/125	"
1542	iC ₅ H ₁₁ O	"	31,2/125	31,2/62,5	15,6/62,5	125/125	"
III							
1525	CH ₃ O	Br	15,6/62,5	62,5/125	15,6/62,5	31,2/62,5	250/1000
1528	C ₂ H ₅ O	"	31,2/125	"	7,8/31,2	62,5/125	"
1526	C ₃ H ₇ O	"	31,2/62,5	125/250	31,2/62,5	"	500/0
1527	C ₄ H ₉ O	"	15,6/125	"	"	125/250	500/1000
1529	C ₃ H ₇ O	COOCH ₃	62,5/125	31,2/62,5	7,8/31,2	62,5/125	250/1000
1530	HO	"	"	125/125	"	7,8/15,6	500/0
Гризеофульвин			7,8/0	3,9/0	7,8/0	31,2/1000	0
Нистатин			125/0	0	0	0	31,2/125

* Препарат не активен в концентрации 1000 мкг/мл.

Максимально переносимая доза препарата при однократном и многократном введении изучалась на белых мышах. Препараты животным вводились подкожно, в виде водных растворов, в дозах от 50 до 500 мг/кг веса животного. Местная токсичность определялась путем однократного накапывания в конъюнктивальный мешок кролика 4 капли от 0,5 до 4%-ного водного раствора препарата и путем внутрикожного введения препарата морской свинке. Результаты изучения токсических свойств препаратов приведены в табл. 2.

Результаты испытания препаратов. Приведенные в табл. 1 данные показывают, что испытанные нами соединения обладают заметной активностью в отношении взятых в опыт дерматофитов.

Если рассмотреть в отдельности результаты испытания каждой группы соединений, можно заметить, что из уротропиновых солей 2-алкокси-5-бромбензилхлоридов [I-группа] наиболее сильное фунгистатическое и фунгицидное действие в отношении возбудителя эпидермофитии ока-

Таблица 2

Результаты изучения токсических свойств препаратов

№ препарата	Токсичность				№ препарата	Токсичность			
	общая		местная			общая		местная	
	однократно	многократ- но	внутри- кожно	на слизи- стое глаза		однократно	многократ- но	внутри- кожно	на слизи- стое глаза
1605	250	125	—	—	1541	350	250	—	—
1624	125	75	—	—	1542	250	125	—	—
1628	125	75	—	—	1525	250	200	4	4
1643	250	125	—	—	1528	250	150	2	2
1646	350	250	0,5	1	1526	200	100	—	—
1532	400	250	4	4	1527	400	250	4	4
1535	200	125	—	—	1529	200	75	—	—
1536	350	250	4	4	1530	350	250	0,5	0,5
1538	200	75	—	—	Гризеофульвин	250	—	—	—
1539	350	250	—	—	Нистатин	50	—	—	—
1540	250	125	4	4					

зал препарат 1646. На возбудителя трихофитии группа соединений почти в одинаковой степени оказала фунгистатическое действие в довольно низких концентрациях (31,2 мкг/мл). На возбудителей микроспории и фавуса наиболее активное действие оказал препарат 1628, который в концентрациях 7,8—15,6 мкг/мл вызывал фунгистатическое действие, в несколько большей концентрации—фунгицидное. В отношении дрожжей испытуемые препараты оказали только слабое фунгистатическое действие.

На этой же таблице представлены данные испытания уротропиновых солей метилового эфира 3-хлорметил-4-алкоксибензойных кислот (II группа). В этих соединениях бром в пятом положении бензольного кольца заменен другим радикалом—метилловым эфиром. Это существенное структурное изменение в препаратах почти не повлияло на их активность. Наиболее чувствительными к препаратам оказались возбудители микроспории. На последних препараты в концентрации 15,6—62,5 мкг/мл оказывали фунгистатическое и фунгицидное действие.

В третью группу наряду с уротропиновыми солями 3-бром-4-алкоксибензилхлоридов включены и препараты 1529 (уротропиновая соль метилового эфира 2-пропокси-5-хлорметилбензойной кислоты) и 1530 (уротропиновая соль метилового эфира 5-хлорметилсалициловой кислоты). В отношении возбудителя эпидермофитии наиболее активными из этой группы оказались препараты 1525 и 1527, которые в концентрации 15,6 мкг/мл оказывали фунгистатическое действие. На возбудителя глубокой трихофитии наиболее сильное фунгистатическое действие оказал препарат 1529 (31,2—62,5 мкг/мл). На возбудителя микроспории—препараты 1528, 1529 и 1530 (7,8 мкг/мл). Все испытуемые препараты на дрожжи рода кандида оказали почти одинаковое, слабое фунгистатическое действие.

Опыты показали, что различные роды дерматофитов проявляют неодинаковую чувствительность к воздействию испытуемых соединений. Наиболее чувствительными оказались возбудители микроспории, остальные три рода грибов по степени чувствительности к препаратам между собой отличались очень мало. Дрожжи рода кандиды во всех случаях оказались слабочувствительными.

Отобранные наиболее активные *in vitro* препараты в отношении дерматофитов повторно испытывались в присутствии 20%-ной сыворотки крови человека в питательной среде. Изученные в этих условиях соединения сохранили свою прежнюю активность.

Если сравнить испытуемые препараты с контрольными—известными антибиотиками—гризеофульвином, активным при лечении дерматомикозов, и нистатином, активным при кандидамикозах, можно заметить, что в условиях *in vitro* некоторые наши препараты по степени активности не только не уступают, но даже превосходят их, например, препараты 1528, 1529, 1530 и 1628. Гризеофульвин оказывает только статическое действие на дерматофитов, в то время как многие замещенные бензилхлоридов, если и несколько уступают в статическом действии гризеофульвину, обладают заметным фунгицидным действием, в частности, препараты 1525, 1536, 1542, 1646. Нистатин не активен в отношении взятых в опыт дерматофитов, но заметно активен в отношении дрожжей рода кандиды и превосходит по действию наши испытуемые соединения. Слабое противодрожжевое действие наших препаратов, вероятно, можно объяснить специфичностью их действия на дерматофиты.

Если рассматривать полученные данные испытаний препаратов с точки зрения строения и биологического действия, можно заметить, что от изменения структуры соединений степень активности препаратов мало изменяется. Так, увеличение алкоксирадикала от метокси- до амилокси-, изменение в положении Вг из третьего в пятое или замена Вг в бензольном кольце метиловым эфиром почти не влияет на степень активности испытуемых соединений. Возможно, иные структурные изменения или удлинение алкоксирадикала увеличило бы активность испытуемых соединений.

Результаты изучения токсического действия 19 препаратов приведены в табл. 2. Определена максимально переносимая доза при однократном подкожном введении препарата белым мышам и при многократном введении—один раз в день в течение 5 дней. Испытуемые соединения оказались малотоксичными. Мыши хорошо переносили препараты, вводимые однократно от 125 до 400 мг/кг веса. Наименее токсичными оказались соединения 1525, 1527, 1530, 1532, 1536, 1539, 1541 и 1646. Местная токсичность соединений изучена только у активных и в то же время малотоксичных при общем действии. Из испытанных препаратов 1525, 1527, 1532, 1536 и 1540 в довольно высокой концентрации—40 мг/мл и даже более не оказали токсического действия при внутрикожном введении морским свинкам и на слизистое глаза кроликов. Препараты 1528, 1530 и 1646 оказались несколько токсичнее предыдущих.

Разбор полученных результатов дал нам возможность выявить некоторую зависимость в структуре препаратов и в их токсическом действии. Так, например, II группа препаратов—уротропиновые соли метилового эфира 3-хлорметил-4-алкоксибензойных кислот наименее токсичны из изученных групп препаратов. Но если метиловый эфир заменить бромом в том же положении бензольного кольца (I группа), токсические свойства у этих соединений заметно увеличатся. Промежуточное положение по степени токсичности занимают препараты из III группы: 3-бром-4-алкоксибензилхлориды, где бром, хотя и входит в состав соединений, но находится в ином положении бензольного кольца. Эти небольшие наблюдения еще раз подтверждают то известное мнение, что токсические свойства препаратов зависят не только от характера радикала, но и от положения их в структуре вещества.

В ы в о д ы

На основании наших экспериментальных данных можно сделать следующие выводы:

1. Изучено фунгистатическое и фунгицидное действие 19 уротропиновых солей замещенных бензилхлоридов в отношении 4 различных дерматофитов и дрожжеподобного гриба рода кандида. Наиболее чувствительным к воздействию испытуемых препаратов оказался возбудитель микроспории, наиболее устойчивыми—патогенные дрожжи.

2. Изучены общая и местная токсичность 19 замещенных бензилхлоридов. Максимально переносимые дозы препаратов при однократном подкожном введении белым мышам составляют 125—400 мг/мл, при многократном введении—75—250 мг/кг веса животного. При местном действии на морских свинках и кроликах препараты не оказались токсичными в дозах от 5 до 40 мг/мл.

3. Наиболее активным и менее токсичным из испытанных соединений в отношении возбудителя глубокой трихофитии оказался препарат 1532, возбудителя эпидермофитии—1527, возбудителя фавуса—1536 и возбудителя микроспории—1528, которые в концентрации 7,8—31,2 мкг/мл оказывают фунгистатическое и фунгицидное действие и по своей активности и малой токсичности не уступают антибиотику гризеофульвину. Эти соединения представляют интерес для дальнейшего.

Институт тонкой органической химии
АН АрмССР

Поступило 19.XII 1967 г.

Գ. Մ. ՊԱՐՈՆԻԿՅԱՆ, Հ. Գ. ՀԻՇԵՅԱՆ

ՏԵՂԱԿԱԼՎԱԾ ԲԵՆՉԻԼՈՐԻԳՆԵՐԻ ՈՒՐՈՏՐՈՊԻՆԱՅԻՆ ԱՂԵՐԻ ՀԱԿԱՍՆԿԱՅԻՆ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ն փ ն լ մ

Մաշկի սնկային հիվանդությունների 5 տարբեր տեսակների հարուցիչների նկատմամբ ուսումնասիրված են տեղակալված բենզիլ-բյուրիդների 19 ուրոտրոպինային աղեր՝ սինթեզված ՀՍՍՀ ԳԱ նուրբ օրգանական քիմիայի ինստիտուտում:

Հիվանդածին սնկերից փորձարկվող միացությունների հանդեպ ավելի զգայուն գտնվեց միկրոսպորիա հիվանդության հարուցիչը և համեմատաբար կայուն՝ կանդիդամիկոզինը: Վերոհիշյալ պրեպարատների թունավոր հատկություններն ուսումնասիրելիս պարզվել է, որ նրանց մաքսիմալ տանելի դոզան տատանվում է 125—400 մգ/կգ սահմաններում: Դերմատոմիկոզների տարբեր հարուցիչների նկատմամբ որոշակի ակտիվություն ցուցաբերեցին 5 միացություն, որոնք ունենալով համեմատաբար պակաս տոքսիկականություն, 7,8—31,2 մգ/մլ նոսրացման դեպքում ցուցաբերում են ֆունգիստատիկ և ֆունգիցիդ ազդեցություն: Նշված միացությունները իրենց հակասնկային հատկություններով չեն զիջում գրիզեոֆուլվին անտիբիոտիկին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. А р о я н А. А. Известия АН АрмССР (хим. науки), 17, 5, 1960.
2. П а р о н и к я н Г. М. Биологический журнал Армении АН АрмССР, XX, 8, 1967.
3. Т е р - З а х а р я н Ю. З. Известия АН АрмССР (биол. науки), 16, 8, 1964.

Н. М. ОГАНЕСЯН, М. А. ВАРОСЯН

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ S^{35} -МЕТИОНИНА В РАЗЛИЧНЫХ ОТДЕЛАХ СЕРДЦА И ВКЛЮЧЕНИЕ ЕГО В СОКРАТИТЕЛЬНЫЕ БЕЛКИ НОРМАЛЬНОГО МИОКАРДА

Изучение поведения меченых аминокислот нормальных и патологически измененных органов и тканей представляет большой интерес для понимания обменных процессов, протекающих в них. За последние несколько десятилетий, особенно с внедрением в биологию меченых атомов, в этом вопросе достигнуты значительные успехи. В частности, много работ посвящено изучению поведения меченого метионина в организме.

Работы Кониковой, Яковлевой и Исуповой [2] показали ценность изотопного метода в изучении белкового обмена, непрерывное обновление организма в результате включения в него аминокислот и их обновления. Крицман, Коникова и Юхновская [4], изучая включение метионина в белки крови, печени и почек крыс в условиях измененного содержания биотина, нашли, что последний активизирует процесс обновления. Коникова, Федорова, Яковлев и Бочкарев [3] отмечают повышение включения S^{35} -метионина во все белки крыс, голодавших в течение 3 суток. Максимальное включение, по их данным, отмечается в белки почек, печени, кишечника и легких.

Чкареули, Кяндарян и Папоян [6] изучали включение метионина, меченого серой-35, в белки почек, печени у облученных и необлученных кроликов. Они пришли к выводу, что максимальное включение серы-35 наблюдается в белках почек, затем печени и скелетной мышцы. Жинкин и Заварзин [1], изучая включение метионина и меркамина в печень и кровь в динамике методом автордиографии, отметили резкую разницу в поведении обеих аминокислот: в случае метионина во все сроки исследования радиоактивность в печени была во много раз больше, чем в крови. Максимальная активность печени наблюдалась через 3 часа, к 24 часам несколько уменьшилась, причем больше в крови, чем в печени.

Поведению меченых аминокислот в организме посвящены и многие другие [5, 7 и др.] работы, из которых наибольший интерес представляют работы Меерсона и сотр. [5], посвященные включению S^{35} -метионина в белки интактного и гипертрофированного сердца. Ими показано, что в первой—«аварийной» стадии компенсаторной гиперфункции сердца отмечается активация синтеза белков, которая выражается в увеличении интенсивности включения S^{35} -метионина в белки в 1,5—2 раза по сравнению с нормой, быстром нарастании общего содержания специализированных мышечных белков миозина, актомиозина и белков фракции Т. Во второй стадии—«относительно устойчивой гиперфункции», когда активация генетического аппарата миокардиальных клеток

отсутствует, включение меченых предшественников в белки и концентрация сократительных белков нормальна, а общее их содержание в сердечной мышце увеличено пропорционально увеличению ее массы, т. е. примерно в 2 раза. Третья стадия — «постепенного изнашивания прогрессирующего кардиосклероза» характеризуется уменьшением активности генетического аппарата миокардиальных клеток и, как следствие, развитием в гипертрофированном миокарде «комплекса изнашивания», который выражается, прежде всего, в угнетении синтеза белка в миокарде и развитии патологических изменений в структурах миокарда.

Несмотря на такое количество работ, многие стороны распределения S^{35} -метионина в динамике некоторых органов и, в частности, в различных отделах миокарда представляются недостаточно ясными. Для понимания патофизиологии и биохимии обменных процессов, происходящих в интактном и патологически измененном миокарде, нами была предпринята попытка изучить распределение метионина в различных отделах сердца и некоторых органах в динамике (через 2, 4, 8, 24 часа, 2, 5, 10 суток после введения в организм), а также исследовать включение меченого S^{35} -метионина в миофибриллярные белки желудочков сердца (миозин и актомиозин).

Настоящая работа является частью этого исследования и посвящена распределению S^{35} -метионина в различных отделах миокарда нормальных собак и включению его в миофибриллярные белки.

Материал и методика. Изучение распределения S^{35} -метионина в различных отделах сердца и некоторых органах проведены на 23 собаках, а включение S^{35} -метионина в миофибриллярные белки (миозин и актомиозин) — на 37 собаках. Исследования проводили в динамике через 2, 4, 8, 24 часа, 2, 5 и 10 суток после введения S^{35} -метионина в организм. Собакам весом от 10 до 20 кг вводили меченый серой-35 метионин в бедренную вену в количестве 100 мкк/кг веса в объеме 2 мл. Животных забивали 5%-ным раствором барбитала внутривенно. В каждый срок забивали по 3 собаки. Органы забитых животных тщательно отмывали водой от крови, измельчали в гомогенную кашу и набирали на мишени из алюминиевой фольги (по 3 от каждого органа).

Радиометрию сырых навесок проводили «в толстом слое» на установке Б-2 при помощи торцового счетчика Т-БФЛ-25. Активность органов выражали в процентах на 1 г сырой ткани от количества изотопа, введенного на 1 г веса животного. Измерение органов и тканей проводили в «толстых слоях» препарата, после чего по формуле прямой пропорциональной зависимости «толстых» слоев стандарта и препарата и соответственно их удельных радиоактивностей высчитывали удельную радиоактивность самого препарата.

Миофибриллярные белки выделяли из желудочков сердца после тщательной промывки органа дистиллированной водой (миозин выделяли из левого желудочка, а актомиозин — из правого). После освобождения миокарда от посторонних тканей (жир и соединительная ткань) пропускали его через мясорубку, причем все манипуляции проводили:

в холодной камере при температуре от 0 до 4°. Актомиозин выделяли по методике Бейли, а миозин—Эллен-Богена.

От каждого раствора белка набирали пипеткой строго равные навески (0,4 мл) в 3 мишени и радиометрировали белки в «толстом» слое. Удельную радиоактивность пересчитывали на «тонкий» слой в 1 мг белка. Активность выражали в процентах от введенной навески на 1 г веса животного.

Результаты исследований. Данные о распределении S^{35} -метионина в некоторых органах и различных отделах сердца приведены в табл. 1.

Таблица 1
Распределение S^{35} -метионина в органах и тканях здоровых собак
(удельная радиоактивность в ‰)

О р г а н ы	Сроки исследования						
	2 часа	4 часа	8 часов	24 часа	2 суток	5 суток	10 суток
Кровь	193	238	165	142	131	85	79
Печень	600	682	770	493	330	260	191
Почки	623	778	793	645	377	347	329
Легкие	161	187	184	173	147	142	129
Левое ушко	79	104	156	104	96	86	74
Левое предсердие	101	152	168	108	101	96	91
Левый желудочек	184	252	293	260	187	182	144
Правое ушко	92	109	131	96	81	72	64
Правое предсердие	96	126	146	96	80	75	62
Правый желудочек	121	180	222	164	150	135	114
Межжелудочковая перегородка	156	260	288	200	185	177	143

Как видно из данных таблицы, активность в органах и тканях нарастает в первые несколько часов после введения S^{35} -метионина, достигая максимума почти во всех органах к 8 час., затем несколько понижаясь к концу первых суток, продолжает незначительно уменьшаться в течение последующих 2,5, 10 суток (рис. 1).

Максимальное включение наблюдается в паренхиматозных органах, особенно в почках и меньше в печени. К 4-му часу кривая постепенно нарастает, и через 8 час. после введения отмечается наибольшая концентрация изотопа в этих органах. В почках через 24 часа активность снижается и достигает исходного уровня, а затем через 2, 5 и 10 суток постепенно незначительно уменьшается. В печени через 24 часа концентрация изотопа снижается резко, кривая активности падает ниже исходного уровня. В последующие сутки радиоактивность постепенно уменьшается и достигает минимума к 10-м суткам.

В крови максимальная активность отмечена через 4 часа, а после 8 час. она начинает заметно убывать, по-видимому, депонируясь в органах. В то же время в легочной ткани, как и в других органах, наибольшая активность наблюдалась к 4—8 час. после введения изотопа, к 24 час. она несколько снижалась и затем постепенно уменьшалась к 10 суткам.

Как следует из таблицы и рис. 1, наибольшая активность из всех отделов сердца отмечена в левом желудочке и межжелудочковой перегородке, несколько меньше—в правом желудочке и значительно ниже—в предсердиях, ушках, что лишний раз свидетельствует о различной физиологической активности и разном уровне синтеза в различных отделах сердца. Во всех вышеперечисленных отделах сердца нами отмечена та же закономерность распределения S³⁵ в динамике, что и во многих орга-

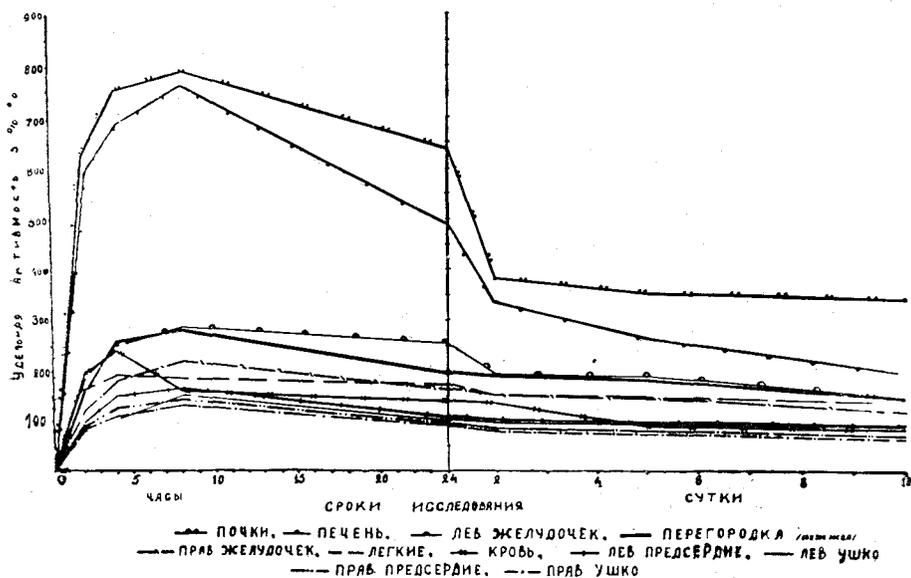


Рис. 1. Распределение S³⁵-метионина в некоторых органах и тканях собак.

нах: максимум активности выявляется через 8 час., к 24 час. после введения изотопа в организм отмечается ее снижение и постепенно, к 10-м суткам эксперимента активность всех отделов сердца доходит до минимума.

Проведенное нами изучение включения S³⁵-метионина в миофибриллярные белки (миозин и актомиозин) показало, что динамика активности в них сохраняет ту же закономерность, что и в сырых тканях (рис. 2).

Таблица 2

Включение S³⁵-метионина в миофибриллярные белки интактного миокарда собак (удельная радиоактивность на 1 мг в %)

Белки	Сроки исследования							
	2 часа	4 часа	8 часов	12 часов	24 часа	2 суток	5 суток	10 суток
Актомиозин	1,6	1,8	2	1,9	1,1	1,02	1,1	1,02
Миозин	2,87	3,4	4,5	3,7	2,2	1,7	1,66	1,6

Удельная активность в 1 мг белка на протяжении всего эксперимента была больше в миозине, чем в актомиозине. Максимальное включение в миозин отмечено через 8 час.—4,5%, а в актомиозин—2%. Через 24 ча-

са после введения изотопа в организм активность в белках значительно уменьшилась (миозин—2,2, актомиозин—1,1%), и в течение всего срока наблюдения оставалась примерно на таком же уровне.

Таким образом, на основании изучения распределения S^{35} -метионина в некоторых органах и тканях собак по уровню радиоактивности все они могут быть распределены на 3 группы:

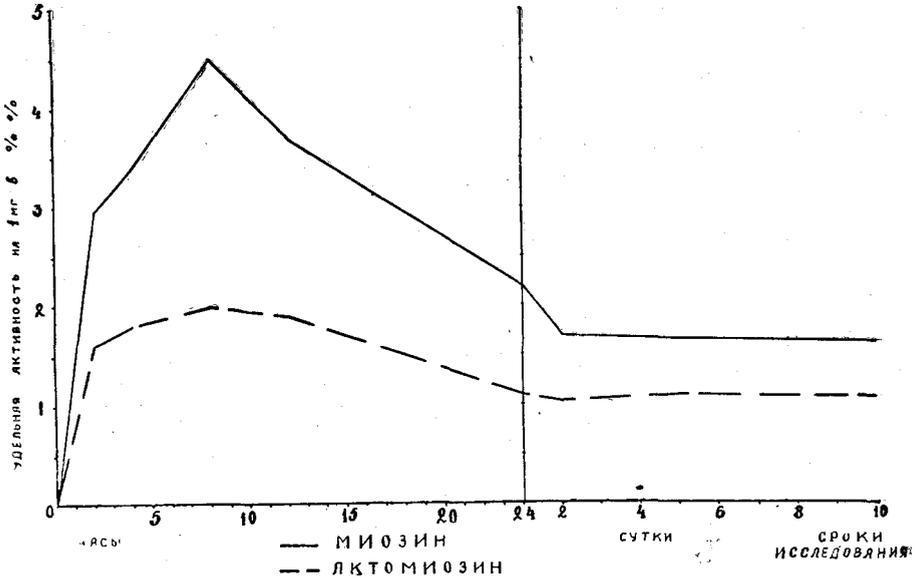


Рис. 2. Включение S^{35} -метионина в миофибрилярные белки.

- 1) с максимальным уровнем активности—почки и печень;
 - 2) со средним уровнем активности—левый желудочек, межжелудочковая перегородка, легкие, правый желудочек и кровь;
 - 3) с минимальным уровнем активности—оба предсердия и оба ушка.
- Максимальное включение S^{35} -метионина в миофибрилярные белки отмечается через 8 часов после введения его в организм.

Институт кардиологии и сердечной хирургии
Минздрава АрмССР

Поступило 12.V 1967 г.

Ն. Մ. ՉՈՎԱՆՆԻՍՅԱՆ, Մ. Ա. ՎԱՐՈՍՅԱՆ

S³⁵-ՄԵԹԻՈՆԻՆԻ ԲԱՇԽՈՒՄԸ ՍՐՏԻ ՏԱՐՔԵՐ ՀԱՏՎԱԾՆԵՐՈՒՄ ԵՎ ՆՐԱ ՊԱՐՓԱԿՈՒՄԸ ՆՈՐՄԱԼ ՍՐՏԱՄԿԱՆԻ ՍՊԻՏԱԿՈՒՑՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Չնայած կան օրգանիզմում S^{35} մեթիոնին բաշխմանը նվիրված մեծ թվով աշխատություններ, բայց և այնպես այդ պրոբլեմի շատ կողմեր դեռևս մնում են բավարար չափով չուսումնասիրված:

Ներկա աշխատության մեջ փորձ է արված ուսումնասիրել ծծումբ S^{35} -ով նշված մեթիոնինի բաշխումը սրտի տարբեր հատվածներում և մի քանի օր-

զաններում դինամիկայում նորմալ կենդանիների օրգանիզմը այն մտցնելուց հետո տարբեր ժամկետներում, ինչպես նաև հետազոտել նրա պարփակումը միոֆիբրիլյար սպիտակուցներում (միոզին, ախտոմիոզին):

Կատարված աշխատանքից պարզվել է, որ շների հետազոտված օրգանները և հյուսվածքները իրենց ռադիոակտիվության մակարդակով կարող են բաժանվել 3 խմբի. 1) ակտիվության առավելագույն մակարդակով—երիկամներ, լյարդ, 2) միջին մակարդակով—ձախ փորոք, միջփորոքային անջրպետ, թոքեր, աջ փորոք, արյուն, 3) նվազագույն մակարդակով—երկու նախասրտեր և ականջիկ:

Միոֆիբրիլյար սպիտակուցներում S³⁵ մեթիոնինի առավելագույն պարփակումը նկատվում է օրգանիզմի մեջ մտցնելուց 8 ժամ հետո:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Жинкин Л. Н. и Заварзин А. А. Журн. Биофизика, т. V, вып. VI, изд. АН СССР, М., 1960.
2. Коникова А. С., Яковлев В. Г., Исупова Л. С. Тр. по применению радиоактивных изотопов в медицине. Медгиз, М., 1953.
3. Коникова А. С., Федорова Т. А., Яковлев В. Г., Бочкарев В. В. Тр. по применению радиоактивных изотопов в медицине. Медгиз, М., 1963.
4. Крицман М. Г., Коникова А. С., Южновская О. П. Тр. по применению радиоактивных изотопов в медицине. Медгиз, М., 1953.
5. Меерсон Ф. З. Миокард при гиперфункции, гипертрофии и недостаточности сердца. Изд. Медицина. М., 1965.
6. Чкареули Е. И., Кяндарян К. А., Папоян С. А. Тр. I Закавказская конференции по мед. радиологии, Тбилиси, 1956.
7. Янг Л. и Моу Дж. В кн.: Метаболизм соединений серы. М., 1961.
8. Eelenbogue E., Jenger K., Stern H., Olson R. E. Biol. chem., 238, 1960.

Л. А. ОВСЕПЯН, А. Г. БЕГЛАРЯН

ИЗМЕНЕНИЕ ТКАНЕВОГО КРОВОТОКА И ГИПЕРТРОФИЯ МИОКАРДА ПРАВЫХ ОТДЕЛОВ СЕРДЦА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ СУЖЕНИИ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ

С развитием сердечно-сосудистой хирургии и накоплением опыта в области хирургического лечения врожденных пороков сердца изучение физиологии и патофизиологии отдельных видов врожденных пороков становится одной из актуальных проблем.

В отечественной и зарубежной литературе имеется ряд работ, посвященных изучению гемодинамических изменений при стенозах легочной артерии [13, 15, 16, 20, 25]. Однако в доступной литературе мы не встретили данных об изучении тканевого кровотока в мышце сердца при наличии этого порока.

Существующие работы по исследованию тканевого кровотока сердца с помощью радиоактивных изотопов посвящены, в основном, коронарной недостаточности [23, 24]. Нами было предпринято изучение миокардиального кровотока правого желудочка сердца при экспериментальном стенозе легочной артерии. Результаты радиоизотопного исследования сопоставлялись с данными морфологического изучения степени гипертрофии миокарда в разных отделах сердца.

Материал и методика исследования. Изучение миокардиального кровотока проводилось как до, так и непосредственно после сужения легочной артерии, а также через 7, 15, 30 дней, 3, 6 и 12 месяцев после операции. Сужение легочной артерии было произведено у 66 собак, 10 собак использовались в острых опытах. 56 собак (хронический опыт) повторно оперировались через 7, 15, 30 дней, 3, 6 и 12 месяцев после сужения легочной артерии. При повторной операции под тиопенталовым наркозом вскрывалась грудная клетка. Тканевый кровоток исследовался на открытом сердце путем введения радиоактивного изотопа NaI^{131} в малососудистый участок правого желудочка (клиренс тканей). Параллельно производилась запись электрокардиограммы. После снятия всех показателей собаки забивались посредством воздушной эмболии.

Извлеченное сердце изучалось макроскопически. Для гистологического исследования вырезались кусочки сердца из ушек правого и левого предсердий, из самых предсердий, правого и левого желудочка и межжелудочковой перегородки. Материал фиксировался в жидкости Карнуа или в 10%-ном формалине и заливался в парафин. Срезы окрашивались гематоксилин-эозином. Измерение толщины мышечных волокон проводилось с помощью окуляр-микрометра МОВ-1-15^X. В каждом срезе измерялось 5—6 поперечно срезанных наиболее крупных мышеч-

ных волокон. Измерения проведены у 14 собак, в том числе через 7 дней после сужения легочной артерии—у 2-х; через 15 дней, 1 месяц, 3 месяца, через 6 месяцев— в каждом случае у 2-х, через 12 месяцев—у 4-х. Результаты измерений обрабатывались статистически сначала по каждому срезу, затем по одноименным отделам сердца животных, забитых в одинаковые сроки. Сравнение толщины мышечных волокон проводилось только в сходно функционирующих отделах сердца: левое предсердие — правое предсердие, левый желудочек — правый желудочек и межжелудочная перегородка.

Таблица 1

Данные изменения миокардиального кровотока правого желудочка

	До сужения		После сужения													
			тут же		через 7 дней		через 15 дней		через 1 мес.		через 3 мес.		через 6 мес.		через 12 мес.	
	T _{1/2}	K														
М (сек.)	60	0,73	56,0	0,75	36	1,25	33,0	1,32	43,0	0,98	54,5	0,77	49,0	0,85	56,0	0,77
m±	3,30		3,1		5,8		4,3		3,0		5,5		4,0		6,0	
P			<0,02		<0,02		<0,05		<0,01		<0,1		<0,02		<0,25	

Период полувыведения радиоактивного NaI¹³¹ из миокарда правого желудочка составил 56 сек., при норме равной 60 сек. На 7, 15, 30-й дни после сужения отмечается более отчетливое статистически достоверное ускорение миокардиального кровотока (соответственно T_{1/2}=36,0, 33,0, 43 сек.).

Начиная с 3-го месяца, миокардиальный кровоток замедлился, хотя по сравнению с исходным он оставался несколько ускоренным, с тенденцией к нормализации (соответственно T_{1/2}=54,5 сек., P<0,1; T_{1/2}=49 сек., P<0,02; T_{1/2}=56 сек., P<0,25).

При макроскопическом изучении сердца у животных, забитых в сроки от 7 дней до 1 года, наблюдались обширные спайки в зоне сужения легочной артерии. Полиэтиленовая трубка, накладываемая на легочную артерию дистальнее выходного отдела правого желудочка на 2 см, оказывалась как бы замурованной в рубцовой муфте. Диаметр легочной артерии в области сужения составлял 4—5 мм. На месте сужения в стенке легочной артерии имелся кольцеобразный рубец со складчатой внутренней поверхностью. Отмечалось постстенотическое расширение легочной артерии.

Данные измерений толщины мышечных волокон, сведенные в группы в зависимости от сроков опытов, приведены в табл. 2.

Как видно из таблицы, через 7 дней после сужения легочной артерии толщина мышечных волокон в правых отделах сердца существенно не

Таблица 2

Результаты измерений толщины мышечных волокон миокарда у собак с сужением легочной артерии

Отделы сердца	После сужения легочной артерии																	
	7 дней			15 дней			1 месяц			3 месяца			6 месяцев			12 месяцев		
	M (μ)	m \pm	P	M (μ)	m \pm	P	M (μ)	m \pm	P	M (μ)	m \pm	P	M (μ)	m \pm	P	M (μ)	m \pm	P
Левое ушко	10,32	0,263		10,48	0,367		10,72	0,309		10,2	0,27		9,22	0,395		9,50	0,304	
Левое предсердие	9,90	0,345		11,00	0,258		10,28	0,238		9,9	0,33		9,66	0,383		10,0	0,228	
Левый желудочек	10,13	0,362		10,44	0,330		10,74	0,199		10,4	0,259		9,93	0,263		10,5	0,235	
Правое ушко	10,59	0,346	>0,5	11,40	0,286	<0,1	11,13	0,311	<0,5	10,72	0,247	<0,25	9,64	0,368	<0,5	10,58	0,242	<0,1
Правое предсердие	10,56	0,349	<0,25	12,16	0,278	<0,01	11,40	0,281	<0,01	10,72	0,39	<0,5	11,1	0,283	<0,01	11,0	0,252	<0,01
Правый желудочек	9,8	0,43	>0,5	11,86	0,195	<0,002	11,54	0,310	<0,05	11,95	0,183	<0,001	10,76	0,281	<0,05	11,7	0,265	<0,002
Межжелудочная перегородка	10,3	0,51	>0,5	11,78	0,278	<0,01	—	—	—	11,6	0,28	<0,01	11,45	0,25	<0,001	12,25	0,194	<0,001

отличалась от толщины волокон в левых отделах. Через 15 дней, а также в последующие сроки выявлялась статистически достоверная разница в толщине мышечных волокон правого и левого отделов сердца, свидетельствующая о гипертрофии волокон в правом предсердии, правом желудочке и в межжелудочковой перегородке. Так, например, через 15 дней после сужения легочной артерии толщина мышечных волокон в **левом предсердии в среднем равнялась 11,00** в правом — 12,16 μ ; в левом желудочке—10,44 μ , в правом желудочке и в межжелудочковой перегородке—11,86 и 11,78 μ . Аналогичные цифры получены и в более поздние сроки опытов.

На ЭКГ была выявлена гипоксия миокарда до 1 месяца и гипертрофия через 15 дней после сужения легочной артерии. Увеличение амплитуды зубца «Т» наблюдалось с 1 месяца, особенно отчетливым было через 3 месяца после сужения.

Обсуждение. Как известно, при сужении легочной артерии между правым желудочком и легочной артерией возникает систолический градиент. Повышение систолического давления в правом желудочке способствует преодолению сопротивления, вызванного сужением, и поддержанию МОС на нормальном уровне [2, 9, 11]. Гиперфункция сердца, осуществляющаяся преимущественно по изометрическому типу, достигается мобилизацией сократительной функции миокарда с повышением обменных процессов в сердечной мышце и интенсификацией синтеза белка [7, 14, 17]. Повышение обменных процессов обуславливает увеличение потребности миокарда в кислороде. Последнее приводит к увеличению венечного кровотока, который может возрастать на 200% и более от исходного уровня [22, 28].

Ускорение миокардиального кровотока, наблюдавшееся нами через 7, 15, 30 дней после сужения легочной артерии, по-видимому, связано с возросшим венечным кровотоком при гиперфункции сердца. О существовании прямой зависимости между венечным и миокардиальным кровотоками свидетельствуют работы ряда авторов [23, 24]. Сроки развития гипертрофии правых отделов сердца в наших опытах (начиная с 15 дня) совпадают с данными многих авторов [3, 19, 9], по данным других [8, 10, 11, 12], гипертрофия правого желудочка наступала несколько позже, через 2—3 месяца. Некоторые авторы [26] наблюдали гипертрофию правого желудочка через 6—8 месяцев после сужения легочной артерии. Надо полагать, что разные сроки возникновения гипертрофии связаны с различной степенью создаваемого стеноза легочной артерии.

Таким образом, в ранние сроки после сужения легочной артерии (15—30 дней) изменение миокардиального кровотока, ускорение его и гипертрофия мышечных волокон правых отделов сердца и межжелудочковой перегородки идут параллельно, что свидетельствует об адекватности кровоснабжения гипертрофирующегося миокарда. Правда, адекватность эта не являлась абсолютной, поскольку по данным ЭКГ в течение того же срока (до 1 месяца) отмечалась гипоксия миокарда. Возможно, это связано с тем, что потребность сердца в кислороде возрастает в боль-

шей степени, чем уровень венечного кровотока [2]. Поэтому, несмотря на увеличенный коронарный кровоток, миокард находится в состоянии относительной гипоксии и, следовательно, нарушенного метаболизма, что отражается на электрической функции сердечной мышцы.

В дальнейшем, начиная с 3 месяцев и позже, миокардиальный кровоток нормализовался, хотя гипертрофия мышечных волокон сохранялась. Поскольку миокардиальный кровоток, измеренный с помощью радиоизотопного метода, характеризует состояние капиллярной и венозной сетей, следует полагать, что уровень капиллярного кровообращения начинает отставать от степени гипертрофии мышечных волокон. В этом отношении наши данные совпадают с данными ряда авторов [18, 27, 29], которые считают, что увеличение капиллярной сети не соответствует степени гипертрофии миокарда. Несмотря на это, общий уровень капиллярного кровообращения в условиях наших экспериментов был достаточным для нормального питания гипертрофированного миокарда, и гипоксия его, по данным ЭКГ, начиная с одного месяца, уже не отмечалась. Подобные взаимоотношения между миокардиальным кровотоком, уровнем гипертрофии миокарда и показателями ЭКГ можно объяснить лишь усиленной экстракцией O_2 из крови и более полной утилизацией его в миокарде благодаря совершенствованию ферментативных систем. О такой возможности пишут и другие авторы [5, 6, 28].

Очевидно, поэтому в наших опытах в поздние сроки, несмотря на наличие гипертрофии миокарда и относительное уменьшение венечного кровотока, судя по данным миокардиального, отмечалась полная адекватность снабжения миокарда кислородом.

Следует учесть, что при компенсаторной гипертрофии происходит постепенная адаптация мышцы сердца к новому уровню функциональной деятельности [4].

По данным Арутюнова, Шнапер [1], развитие компенсаторной гиперфункции сердца в условиях патологии подразделяется на 3 стадии: аварийную, компенсаторной гиперфункции и стабилизированной гипертрофии.

При создаваемой в наших опытах степени сужения легочной артерии аварийная стадия длилась примерно до 15 дней и характеризовалась ускорением миокардиального кровотока и гипоксией миокарда.

С развитием гипертрофии миокарда в правых отделах сердца аварийная стадия переходила в стадию компенсаторной гиперфункции, которая длилась до 3 месяцев и также характеризовалась ускоренным миокардиальным кровотоком. Гипоксия миокарда в этой стадии наблюдалась лишь в начальном периоде. С 3 месяцев наступала стадия стабилизированной гипертрофии. В этой стадии нормализовался и миокардиальный кровоток, хотя гипертрофия миокарда правых отделов сердца сохранялась.

1. Ա. ՀՈՎՍԵՓՅԱՆ, Ա. Հ. ԲԵՂԱՐՅԱՆ

ՍՐՏԱՄԿԱՆԻ ՀՅՈՒՍՎԱԾԱՔԱՅԻՆ ԱՐՅԱՆ ՀՈՍՔԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ՍՐՏԻ ԱԶ ԲԱԺԻՆՆԵՐԻ ԳԵՐԱՃՂ ԶԱՐԿԵՐԱԿԻ ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ՆԵՂԱՑՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ներկա աշխատությունը նվիրված է սրտամկանի հյուսվածքային արյան հոսքի ուսումնասիրությանը, թոքային զարկերակի նեղացման ժամանակ, երբ սիրտը գտնվում է գերբեռնվածության և կոմպենսատոր գերֆունկցիայի պայմաններում:

Ուսումնասիրության արդյունքները ցույց են տվել, որ սրտամկանային արյան հոսքը նեղացումից անմիջապես հետո, ինչպես նաև 7, 15, 30 օր անց արագանում է:

Այդ ժամկետներում, մինչև 1 ամիս, նկատվում է սրտամկանի հիպօքսիա, 15-րդ օրից սկսվում է սրտամկանի աջ բաժինների գերաճ:

Թոքային զարկերակի նեղացումից 3—6—12 ամիս հետո սրտամկանի գերաճը պահպանվում է, շնայած նկատվում է էլեկտրակարդիոգրաֆիայի ցուցմունքների և սրտամկանային արյան հոսքի նորմալացում, որը վերադառնում է (եղբային) նախնական մակարդակին:

Այսպիսով, թոքային զարկերակի նեղացումից հետո, վաղ ժամկետներում փոփոխություններ են նկատվում բոլոր ցուցմունքների կողմից, որպիսի հանգամանքը կապված է սրտի վթարային վիճակում գտնվելու հետ: Ցուցմունքների հետագա նորմալացումը սրտամկանի գերաճի առկայության դեպքում, երբ սիրտը գտնվում է կոմպենսատոր գերֆունկցիայի պայմաններում, ամենայն հավանականությամբ արյան միջին թթվածնի բարձրացած էքստրակցիայի և սրտամկանի արյունով ադեկվատ բավարարման հետևանքով է:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арутюнов В. Д., Шнапер А. Л. Архив патологии, 5, т. 29, 17—21, 1967.
2. Бухарин В. В., Евтеев Ю. В. Частная хирургия болезней сердца и сосудов, Медицина, 1967.
3. Левинский. Цит. по Меерсону Ф. З. Компенсаторная гиперфункция и недостаточность сердца, М., 1960.
4. Меерсон Ф. З. Компенсаторная гиперфункция и недостаточность сердца, М., 1960.
5. Меерсон Ф. З. Миокард при гиперфункции, гипертрофии и недостаточности сердца, М., 1965.
6. Марковская Г. И., Шендеров С. М. Экспериментальная хирургия и анестезиология, 2, 1966.
7. Парин В. В., Меерсон Ф. З. Очерки клинической физиологии кровообращения, М., 1965.
8. Пипия В. В. Докторская диссертация, 1964.
9. Пипия В. В., Бакарадзе Г. Е. Актуальные вопросы грудной хирургии, Тбилиси, 1963.
10. Полаженец М. Н. Вестник хирургии, 82, 1, 1959.
11. Ржаницын В. В. Механизмы компенсаторных реакций и функций взаимоотнош. органов и системы. Ярославль, 1966.
12. Ржаницын В. В. Автореферат кандидатской диссертации, Ярославль, 1967.
13. Савельев В. С., Зубарев Р. П. Хирургия, 6, 1959.

14. Уингерс К. Динамика кровообращения, 1957.
15. Campbell M. Brit. Heart J., 21, 3, 415—428, 1959.
16. Cournaud A. Bull. 4, Acad. med. 27, 5, 1951.
17. Donald D. E., Kirklin I. W. J. Thorac. Surg 27, 2, 1954.
18. Dock W. J. Exper. Med., 74, 3, 177, 1941.
19. Gerbode F. A., Selzer A. Surgery, 74, P. 505, 1948.
20. Gorlin R. S., Gorlin S. G. Amer. Heart. J., 41, 1, 1951.
21. Golwitzer. Meier Kruger. Arch. ges. Physiol. 240, 89, 1938.
22. Gregg D. E. Coronary circulation Philadelphia, 1950.
23. Herd J. A., Hollenberg M. Am. J. Physiol. 203, 1962.
24. Hollander W. et al. J. Pharm. and Exp. Therapie, 139, 1, 1963.
25. Kuebel R. Thoraxchirurgie, 7, 2, 1959.
26. Кампа, Шацца. Boll. Soc. ital. Sperim, 34, 23—24, 1958.
27. Ракушан К., Рупа О. Cardiologia, 45, 5, 1966.
28. Spencer F. G., Merrill D. L. Am. J. Physiol. 160, 149, 1950.
29. Vivell O. Betz. path. Anat. 111, 1950.

А. М. ДИЛАНЯН

К ВОПРОСУ ПРОТЕОЛИЗА ПАТОГЕННЫХ И АПАТОГЕННЫХ ШТАММОВ КИШЕЧНЫХ ПАЛОЧЕК

Еще в 1934 году Райстрик и Топли [7] подвергли убитые ацетоном и высушенные в вакууме бактериальные тела триптического перевариванию с целью получения антигенов небелковой природы и изучения свойств эндотоксинов. Гостев и Карасева изучали растворимый антиген, полученный при быстром лизисе бактерий панкреатином, контролируя лизис бактериальных тел электрофотометром [1]. Косова, Замуховская и др. [3] занимались изучением вопроса об иммунологической характеристике комплексных антигенов бактерий кишечной группы, полученных методом триптического переваривания живых культур.

Применение метода триптического переваривания микробных тел имеет большое практическое значение для приготовления биологических препаратов; оно может иметь и прикладное значение для анализа иммунохимически активных и специфических компонентов микробной клетки.

Для получения растворимых антигенов и их фракционирования, а также изучения патогенных и апатогенных кишечных палочек необходимо предварительно выяснить оптимальные условия триптического переваривания этих культур. Этой задаче и посвящено данное сообщение.

Трипсин является эндопептидазой, его специфическое действие заключается в расщеплении пептидных связей, содержащих карбоксильные группы сильнощелочных аминокислот (лизин, аргинин) и эстеры аминокислот [6]. По литературным данным [5], патогенные штаммы кишечной палочки 055:В5 и 0111:В4 содержат меньше белка, чем апатогенные формы. При сравнении аминокислотного состава двух гидролизатов бактериальных тел кишечной палочки 0111:В4 и *E. coli* communiс 1715 нами было обнаружено на хроматограммах некоторое различие.

Материал и методика исследования. В качестве субстрата мы пользовались термоденатурированными белками бактериальных суспензий эталонных штаммов возбудителей колиэнтеритов и апатогенными штаммами кишечной палочки, которые были получены из Государственного центрального института биопрепаратов им. Тарасевича. Денатурация белковых компонентов кишечных палочек проводилась термической обработкой при 65, 75, 95 и 133° в течение 20 мин. Отмытые суточные агаровые культуры стандартизировали фотоэлектроколориметром ФЭК-М, суспензии затем нагревали и проверяли на стерильность. Протеолиз проводили при рН 5, рН 7, и рН 8 с 10 мг трипсина на 50 млд м/т, а при рН 8,0 определяли оптимальную концентрацию трипсина, добавляя от 0,25 до 15 мг трипсина к гретым суспензиям, разливали в кюветы рабочей длиной 5 мм и немедленно помещали в ультратермостат при 40°, где и происходил протеолиз; фотометрировали с интервалами 30 мин.

в течение трех часов наблюдения двумя повторностями каждую пробу. Приводим только начальные и конечные данные.

Полученные результаты этого экспериментального материала обработаны методом биологической статистики, которые статистически достоверны.

Результаты исследования. Протеолиз происходил в условиях рН 5 среды различной интенсивностью при нагревании бактериальных суспензий патогенных и апатогенных штаммов кишечной палочки при 65°. Сравнительно сильный протеолиз имел место у апатогенных культур кишечной палочки, чем у патогенных того же вида, что, по-видимому, связано со степенью денатурации белка. Можно предположить, что белковые компоненты энтеропатогенных штаммов кишечной палочки более резистентны, чем у апатогенных культур, что подтверждается также ростом на агаре при проверке стерильности гретых суспензий при 65°. Вышеуказанное предположение находит свое обоснование также при изложении результатов экспериментального материала при термической обработке бактериальных суспензий кишечных палочек при 75, 95 и 130°, а также при наблюдении протеолиза с различными концентрациями фермента.

Усиливается протеолиз при 40° термоденатурированных белков бактериальных суспензий кишечных палочек при 75°, в конце наблюдения данные оптической плотности почти выравниваются. С повышением степени термической обработки (95 и 133°) бактериальных суспензий более резкое падение оптической плотности наблюдается у патогенных культур.

Таким образом, степень термической обработки при рН 5 оказывает определенное влияние на кинетику триптического переваривания бактериальных суспензий кишечных палочек, особенно на патогенные формы.

Постановка опытов триптического переваривания при рН 7 показала, что патогенные бактериальные суспензии, гретые при 65°, также лизируются значительно слабее апатогенных культур кишечных палочек, т. е. имеется такое же различие, как при 65° термической обработке при рН 5.

Увеличивая степень нагрева суспензий, усиливается и протеолиз культур: гретые при 95 и 133° патогенные культуры лизируются интенсивнее апатогенных культур, что наблюдается как в начале, так и в конце наблюдений.

Следовательно, проведение протеолиза гретыми суспензиями кишечных палочек, термоденатурация белков бактериальных тел при 65° происходит слабее у патогенных форм кишечных палочек, что и сказывается на ходе ферментативного действия при рН 7.

Фотометрические определения оптической плотности исследуемых суспензий при рН 8 показали, что протеолиз патогенных культур, гретых при 65°, также отстает от лизиса апатогенных форм, но в меньшей степени. Гретые суспензии при 75° лизируются почти одинаково, с некоторым отставанием протеолиза патогенных культур от патогенных при 95 и 133° термической обработке.

Таблица 1

Протеолиз гретых суспензий кишечных палочек при различных температурных условиях и различных рН среды

Наименование культур	Термическая обработка при	Фотометрическое определение оптической плотности ФЗК—М						
		0 мин.	рН 5		рН 7		рН 8	
			30 мин.	180 мин.	30 мин.	180 мин.	30 мин.	180 мин.
Энтеропатогенные штаммы	65°	2,04	1,23±0,26	0,95±0,26	0,93±0,18	0,79±0,15	0,76±0,14	0,64±0,13
Апатогенные штаммы		2,07	0,90±0,10	0,68±0,11	0,62±0,11	0,51±0,10	0,57±0,10	0,50±0,09
Энтеропатогенные штаммы	75°	2,04	0,74±0,19	0,50±0,11	0,63±0,18	0,420	0,60±0,16	0,450
Апатогенные штаммы		2,07	0,60±0,12	0,52±0,11	0,54±0,11	0,51±0,10	0,55±0,11	0,50±0,10
Энтеропатогенные штаммы	95°	2,04	0,50±0,08	0,38±0,06	0,44±0,06	0,37±0,04	0,43±0,06	0,38±0,06
Апатогенные штаммы		2,07	0,59±0,10	0,44±0,07	0,50±0,08	0,46±0,07	0,42±0,08	0,33±0,09
Энтеропатогенные штаммы	133°	2,04	0,46±0,06	0,33±0,04	0,41±0,04	0,24	0,38±0,04	0,28
Апатогенные штаммы		2,07	0,51±0,08	0,31±0,09	0,43±0,07	0,32±0,07	0,42±0,07	0,33±0,07

Таблица 2

Протеолиз гретых суспензий кишечных палочек при различных концентрациях трипсина

Наименование культур	Термическая обработка при	Экспозиция времени фотометра						
		0,25 мг		0,5 мг		1,0 мг		
		0 мин.	30 мин.	180 мин.	30 мин.	180 мин.	30 мин.	180 мин.
Энтеропатогенные штаммы	65°	2,06	1,71±0,11	0,76±0,08	1,43±0,07	0,71±0,13	1,06±0,13	0,62±0,13
Апатогенные штаммы		2,07	1,72±0,09	0,94±0,20	1,44±0,16	0,58±0,15	0,86±0,11	0,45±0,09
Энтеропатогенные штаммы	75°	2,06	1,66±0,08	0,66±0,08	1,26±0,08	0,41±0,06	0,77±0,12	0,39±0,07
Апатогенные штаммы		2,07	1,71±0,06	0,94±0,20	1,47±0,15	0,53±0,10	1,47±0,15	0,53±0,10
Энтеропатогенные штаммы	95°	2,06	1,62±0,06	0,78±0,08	1,20±0,10	0,52±0,08	0,90±0,14	0,40±0,06
Апатогенные штаммы		2,07	1,67±0,10	1,00±0,17	1,33±0,15	0,57±0,09	0,96±0,10	0,42±0,07
Энтеропатогенные штаммы	133°	2,06	0,98±0,13	0,47±0,06	0,67±0,10	0,37±0,04	0,50±0,07	0,31±0,04
Апатогенные штаммы		2,07	1,30±0,13	0,57±0,07	0,87±0,09	0,42±0,06	0,57±0,06	0,33±0,07

Таблица 3

Протеолиз гретьх суспензий кишечных палочек при различных концентрациях трипсина

Наименование культур	Термическая обработка при	5 мг		10 мг		15 мг		
		Экспозиция времени фотометра						
		0 мин.	30 мин.	180 мин.	30 мин.	180 мин.	30 мин.	180 мин.
Энтерпатогенные штаммы	65°	1,99	0,74±0,19	0,62±0,15	0,84±0,18	0,71±0,15	0,84±0,19	0,73±0,16
Апатогенные штаммы		2,07	0,64±0,12	0,46±0,08	0,60±0,10	0,51±0,11	0,63±0,12	0,56±0,11
Энтерпатогенные штаммы	75°	1,99	0,41±0,06	0,37±0,05	0,46±0,06	0,43±0,05	0,52±0,06	0,48±0,06
Апатогенные штаммы		2,07	0,59±0,09	0,43±0,10	0,53±0,11	0,47±0,11	0,58±0,12	0,54±0,11
Энтерпатогенные штаммы	95°	1,99	0,39±0,03	0,32±0,04	0,42±0,04	0,37±0,04	0,48±0,04	0,42±0,04
Апатогенные штаммы		2,07	0,54±0,08	0,41±0,07	0,48±0,08	0,43±0,08	0,52±0,08	0,35±0,07
Энтерпатогенные штаммы	133°	1,99	0,34±0,04	0,25±0,09	0,37±0,03	0,28±0,04	0,43±0,03	0,31±0,05
Апатогенные штаммы		2,07	0,42±0,06	0,28±0,07	0,42±0,06	0,31±0,07	0,44±0,08	0,36±0,07

Эти показатели оптической плотности гретых суспензий различных штаммов кишечных палочек при триптическом переваривании позволяют предполагать различие термостабильности белков патогенных и апатогенных форм кишечных палочек.

Для фракционирования кишечных палочек протеолиз целесообразно проводить при рН 8, а термическую обработку при 75° в течение 20 мин. При высоких температурных условиях термической обработки бактериальных суспензий кишечных палочек рН среды сравнительно меньше влияет на интенсивность протеолиза. Для определения ферментативной активности бактериальной биомассы считаем целесообразным учесть не только начальную скорость ферментативного действия, но и конечные результаты протеолиза, так как бактериальная клетка представляет сложную субстанцию со сложной архитектурой.

Для определения оптимальной концентрации трипсина были применены слабые (0,25 и 0,5 мг), средние (1,0 и 5,0 мг) и высокие концентрации его (10 и 15 мг). Результаты приведены в табл. 2 и 3. При добавлении 0,25 мг трипсина к грым бактериальным суспензиям патогенных и апатогенных штаммов кишечных палочек наблюдается ступенчатый протеолиз, с некоторым отставанием апатогенных штаммов. Наиболее низкие показатели оптической плотности получены при нагревании культур при 133°.

При добавлении 0,5 мг трипсина отмечен сравнительно ускоренный протеолиз, выраженный при термической обработке 75° и выше.

В той или иной мере имеются более низкие показатели оптической плотности суспензий патогенных культур, чем апатогенных культур во всех случаях фотометрии, за исключением патогенных суспензий, грым при 65°. Таким образом, низкие концентрации трипсина действуют относительно слабо, что наглядно даже через 30 мин. инкубации.

Средние концентрации трипсина оказывают сильное ферментативное действие как в начале, так и в конце наблюдения. Необходимо отметить, что степень термической обработки также влияет на ферментативный эффект при добавлении к бактериальным суспензиям 1—5 мг трипсина, т. е. при средних концентрациях этого фермента. Протеолиз патогенных и апатогенных штаммов, грым при 75° и выше, протекает активно, данные становятся очень близкими или же сходятся.

Таким образом, можно отметить, что от 1 до 5 мг трипсина на 50 мл. м/т кишечных палочек является оптимальным количеством для проведения триптического переваривания грым культур при 75° и выше при рН 8.

Наконец, при проведении протеолиза изучаемых культур применение высоких концентраций трипсина показало отсутствие различия в ферментативном эффекте по сравнению со средней концентрацией трипсина.

Ա. Մ. ԴԻԱՆՅԱՆ

ԱԽՏԱԾԻՆ ԵՎ ՈՉ ԱԽՏԱԾԻՆ ԱՂԻՔԱՅԻՆ ՅՈՒՎԻԿՆԵՐԻ ՊՐՈՏԵՆՈԼԻԶԻ
ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՉԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ներկա աշխատության մեջ մենք նւրատակ ենք դրել պարզել ախտածին և ոչ ախտածին աղիքային ցուպիկների տրիպտիկ մարման ժամանակ օպտիմալ մի քանի պայմանները:

Վիճակագրության մեթոդով: Մեր հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ ախտածին և ոչ ախտածին աղիքային ցուպիկները տարբեր աստիճանի ջերմային մշակման ժամանակ և միջավայրի որոշ պայմաններում պրոտեոլիզը ընթանում է տարբեր ինտենսիվությամբ, որը թույլ է տալիս ենթադրելու հետազոտվող կուլտուրաների սպիտաների ջերմակայունության տարբերության մասին: Տրիպսինների օպտիմալ քանակությունը որոշելու համար փորձերը տարվել են միջավայրի рН 8,0 պայմաններում, օգտագործելով թույլ, միջին և բարձր կոնցենտրացիաներ: Տրիպսինի միջին կոնցենտրացիաները ունենում են էնզիմատիկ ազդեցություն այդ ֆերմենտի ավելի բարձր կոնցենտրացիան չունի ավելի բարձր էնզիմատիկ էֆեկտ:

Մեր ուսումնասիրությունը թույլ է տալիս անելու հետևյալ եզրակացությունները.

1. Աղիքային ցուպիկների սուսպենզիաների 75° ջերմային մշակման միջոցով կարելի է ստանալ նրանց սպիտակուցային կոմպոնենտների մեղմ բնափոխում, իսկ 65° տաքացման ժամանակ մնում են ջերմակայուն ձևեր, որոնք և որոշ չափով արգելակում են պրոտեոլիզը:

2. Աղիքային ցուպիկների պրոտեոլիզի համար օպտիմալ կարելի է համարել рН 8,0, իսկ տրիպսինի օպտիմալ կոնցենտրացիան 1—5 մգ 50 մլ գ ախտածին և ոչ ախտածին աղիքային ցուպիկների համար:

3. Աղիքային ցուպիկների ավելի ինտենսիվ պրոտեոլիզ ընթանում է, երբ նրանց սպիտաները ենթարկվում են ավելի խիստ բնափոխման (95 և 133°):

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гостев В. С. и Чекин В. Ф. Лабораторное дело, 4, 54—58, 1958.
2. Бейли Н. (Norman G. J. Vaily, 1959). Статистические методы в биологии, ИЛ., М., 1—92, 1962.
3. Косова А. К., Замуховская А. Н. и др. Научн. основы произ. бакт. препаратов (Моск. ин-т вакцин и сывор. им. Мечникова), т. X, 33—42, 1961.
4. Ойвин И. А. Патологич. физиол. и эксперимент. терапия, 4, 76—85, 1960.
5. Ташпулатов Р. Ю., Колчинская Т. Я. Руков. по микр. клинике и эпидемиол. инфекцион. болезней, т. IV, стр. 129 (ссылка из работы Голубевой И. В.), 1964.
6. Штрауб Ф. Б. Биохимия, изд. АН Венгрии, Будапешт, 101 и 498, 1965.
7. Raistrick H. a. Topley W. Brit. J. of exper. pathol., 15, p. 113—130, 1934.

А. А. ГАРИБЯН

ДВИГАТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ У ЖИВОТНЫХ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ ПИРАМИДНЫХ ТРАКТОВ

Предыдущими исследованиями [4, 5, 6] показано, что удаление корковых отделов двигательного анализатора у двуногих лабиринтэктомированных животных приводит к глубоким стато-кинетическим нарушениям. Собаки утрачивали всякую возможность стоять и ходить на двух точках опоры. Они передвигались ползком или в полусидячем положении.

Как эти факты, так и данные других авторов [1, 2, 11, 12, 13] дали основание заключить, что корковому отделу двигательного анализатора принадлежит ведущая роль в механизмах компенсации вестибулярных нарушений.

Однако столь глубокие нарушения, возникающие у описанных животных при экстирпации сигмовидных извилин, можно было объяснить не только тем, что повреждались корковые отделы двигательного анализатора, но и тем, что разрушались эфферентные пирамидные и экстрапирамидные системы, начинающиеся в этих же отделах больших полушарий головного мозга.

Учитывая это, мы поставили перед собой задачу изучить роль и удельное значение пирамидного тракта в осуществлении приобретенных форм движений и в особенности тех, которые направлены на поддержание статической и кинетической координации.

Методика. Опыты проводились на 8 собаках и 5 кошках. Перерезка пирамид у всех подопытных собак производилась по методу Старлингера [20], видоизмененному нами [7], а у кошек — в основном электролитически. Местонахождение пирамид в последнем случае определялось с помощью стереотаксической техники.

Точность произведенных повреждений контролировалась посмертным гистологическим анализом.

Для четкого выявления роли пирамидных трактов в стато-кинетической координации опыты проводились следующим образом. У части животных производилась перекрестная ампутация передней и задней конечностей, а затем, когда собаки могли хорошо передвигаться на двух ногах, у них делалась пирамидотомия.

У другой же группы подопытных животных перерезка пирамид предшествовала перекрестной ампутации конечностей. У животных обеих групп изучались условные локальные двигательные рефлексы.

При этом у собак изучались электрооборонительные условные рефлексы по методике Петропавловского [14], а у кошек — пищевые двигательные условные рефлексы.

Методика выработки пищевых двигательных рефлексов сводилась к тому, что кошки приучались в ответ на условный раздражитель нажимать на педаль, автоматически подающую пищу [8].

В качестве условных сигналов применялись слуховые раздражители (звонки, отличающиеся по тембру и громкости звучания).

Результаты исследования. Эксперименты показали, что двустороннее разрушение пирамид как у собак, так и у кошек приводит к быстро проходящим моторным нарушениям. Уже на следующий день после операции животные были в состоянии самостоятельно вставать и передвигаться. Наблюдалось некоторое пошатывание, связанное со слабостью конечностей. В отдельных случаях животные во время ходьбы слегка тянули «отстающие» конечности. Это явление наблюдалось в том случае, когда наряду с повреждением пирамид частично задевались и лемнисковые пути.

В конце первой послеоперационной недели отмеченные нарушения компенсировались, и у большинства животных трудно было обнаружить какие-либо отклонения от нормы.

Примечательно то, что ни в одном из наблюдаемых случаев нам не удалось обнаружить у животных признаков спастического паралича.

На второй неделе после пирамидотомии у оперированных животных начиналась выработка условных двигательных рефлексов.

Опыты показали, что в отмеченный послеоперационный период представляется возможным выработать у собак локальные электрооборонительные условные рефлексы с одной из задних конечностей. Как и у интактных (контрольных) животных, у пирамидотомированных собак на 8—10-м сочетании сигнала (звонка) с электрокожным раздражением вырабатывалась условно-фазическая реакция, а с 40—50-го сочетания условный рефлекс приобретал тонический характер (рис. 1). В ответ на условный положительный раздражитель (в нашем случае «звонок +») собаки поднимали заднюю конечность и держали ее согнутой в течение всего периода действия звонка. Так они избегали электрокожного раздражения. В том случае, когда собака опускала конечность до прекращения действия условного сигнала, по условиям методики «натякалась» на ток. Обычно в стадии четкого закрепления выработанных рефлексов они в ответ на положительный условный сигнал поднимали конечность и держали ее согнутой в течение всего периода действия сигнала. На дифференцировочный условный раздражитель (звонок) собаки лишь слегка напрягали ногу, а затем успокаивались и стояли без движения.

В отмеченный период экспериментальной работы у трех подопытных собак была произведена перекрестная ампутация конечностей (передней правой и задней левой). После операции уже на следующий день они могли самостоятельно подниматься на ноги и, чуть покачиваясь из стороны в сторону, передвигаться. Первые шаги были обычно неуклюжими. После ряда повторных проб походка животных выравнивалась, и они начинали передвигаться на двух перекрестно расположенных конечностях. В последующие дни после ампутации ног весьма ловко и свободно

передвигались на двух точках опоры, поднимались и опускались по лестнице, перепрыгивали через препятствия.

Перерезка пирамидных трактов у собак, у которых до этого были выработаны условные электрооборонительные рефлексы, приводила к некоторому угнетению последних. В опытах, поставленных на второй

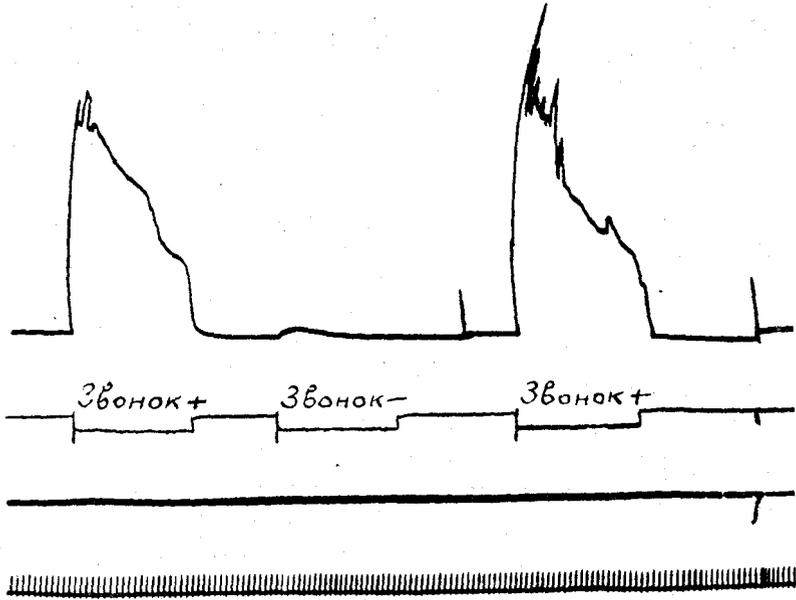


Рис. 1. Собака Вьюн, Условные электрооборонительные рефлексы, выработанные после билатеральной пирамидотомии. С в е р х у в н и з: запись двигательной реакции задней левой конечности, отметка условного раздражителя, отметка безусловного раздражителя, отметка времени в сек. Знаки „плюс“ и „минус“ указывают на положительный и отрицательный условные раздражители.

день после пирамидотомии, собаки на положительный условный раздражитель поднимали заднюю конечность, но не могли удержать ее согнутой в течение всего периода действия сигнала (20 сек.). Подержав конечность согнутой 6—7 сек., они опускали ее.

Поскольку мы в этих пробах не применяли подкрепляющего тока, то к концу опыта, т. е. после 2—3 проб, реакция начинала угасать. В этом также проявлялась слабость конечностей, пораженных после пирамидотомии. Однако по прохождении локомоторных нарушений, т. е. уже в конце первой недели, условные рефлексы четко восстанавливались (рис. 2).

Перерезка пирамид у двуногих животных, хорошо двигающихся на перекрестно расположенных конечностях, приводила к некоторому затруднению ходьбы. Это выражалось в том, что собаки в первые дни не всегда полностью разгибали конечности, двигались медленно. Однако на 3—4-й день они вновь могли свободно передвигаться на двух точках опоры (рис. 3).

Разрушение пирамид у кошек с выработанными пищевыми двигательными рефлексами приводило к тому, что в первые 2—3 дня после пирамидотомии в ответ на условный сигнал (звонок) они поднимали пе-

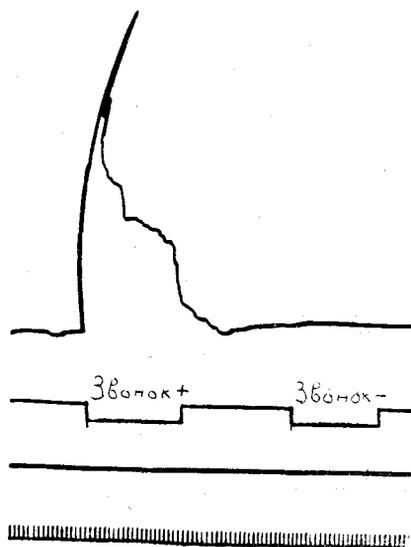


Рис. 2. Собака Чайка. Условные электрооборонительные рефлексы, восстановленные после билатеральной пирамидотомии (обозначения как на рис. 1).

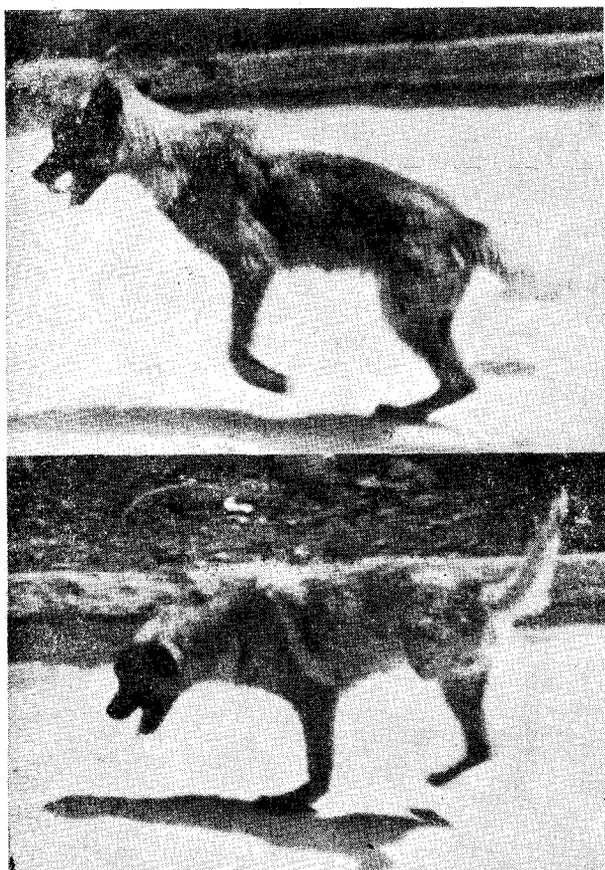


Рис. 3. Собака Чужая. На четвертый день после билатеральной пирамидотомии.

реднюю лапу, клали ее на педаль, но не могли надавить так, чтобы включить электрическую кормушку, автоматически подающую пищу. Более того, в первые дни после мозговой операции у кошек отсутствовали межсигнальные нажимы на педаль.

На 5—6-й день, когда у кошек компенсировались двигательные нарушения, условные рефлексы проявлялись с той же четкостью, как и до операции (рис. 4).

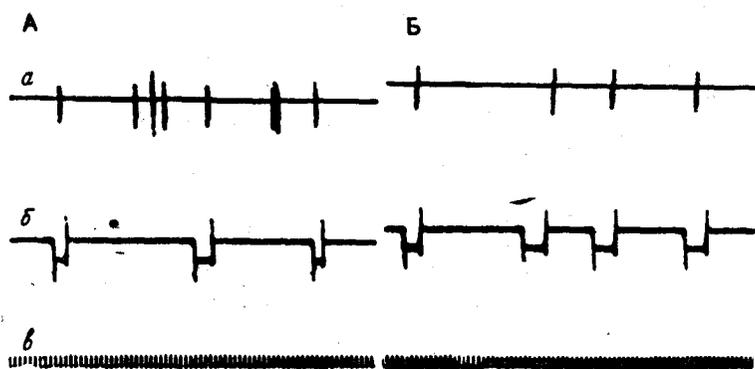


Рис. 4. Кошка № 4. Условные пищевые двигательные рефлексы. А — до операции. Б — после операции. Обозначения: а — условная двигательная реакция нажима лапой на педаль; б — отметка условного раздражителя; в — отметка времени в сек.

Перекрестная ампутация ног у кошек с разрушенными пирамидами не препятствовала ходьбе на оставшихся двух конечностях. Животные, выйдя из наркотического состояния, начинали делать попытки ходить на двух ногах. В самом начале движения они теряли равновесие и падали, а после ряда таких неудачных попыток кошки быстро учились ходить на двух точках опоры. В первый день передвигались медленно на согнутых конечностях, опустив низко туловище. Однако в последующие дни двуногая ходьба кошек совершенствовалась настолько, что они могли не только активно передвигаться на двух конечностях, но и останавливаться на месте и удерживать тело, совершая при этом лишь мелкие движения туловищем и конечностями для поддержания позы. Динамика выработки новой формы ходьбы — передвижения на двух точках опоры — у пирамидотомированных кошек мало отличалась от таковой у интактных (контрольных) животных.

Таким образом, экспериментальные данные показывают, что двустороннее повреждение пирамидных трактов не приводит к сколько-нибудь существенным нарушениям движений, не препятствует образованию новых и осуществлению ранее выработанных условных двигательных рефлексов. Более того, пирамидотомия не препятствует осуществлению такой сложной формы стато-кинетической координации, как ходьба на двух перекрестно расположенных конечностях.

Как наши данные, так и результаты экспериментальных и клинических исследований других авторов [2, 7, 9, 10, 15, 16, 17, 18, 21, 22] позво-

ляют заключить, что пирамидные тракты не являются единственными в передаче кортикальных разрядов центральной интеграции к моторным органам.

Нужно полагать, что двигательные нарушения, причину которых объясняли изолированным поражением пирамидных трактов (спастичность, гиперрефлексия и т. д.), обусловлены более широким поражением мозга, охватывающим не одну, а несколько систем.

Лишь дальнейший экспериментальный анализ может позволить ближе подойти к пониманию этой сложной стороны двигательной патологии.

В ы в о д ы

1. Билатеральная перерезка пирамидных трактов у собак, лишенных двух конечностей (передней правой и задней левой), не вызывает каких-либо стато-кинетических нарушений. Животные и после пирамидотомии в состоянии свободно передвигаться на двух перекрестно расположенных точках опоры.

Ампутация передней правой и левой задней конечностей у кошек и собак, предварительно подвергшихся пирамидотомии, не сказывается на скорости и характере формирования двуногой локомоции.

2. Условные электрооборонительные двигательные рефлексy, выработанные у собак, и пищевые двигательные рефлексy, выработанные у кошек, сохраняются и после двусторонней пирамидотомии. Наблюдается лишь некоторая астеничность движений в первые 2—3 дня. Однако в последующие дни условные двигательные рефлексy проявляются с той же четкостью, как и до операции.

3. После двусторонней пирамидотомии как у собак, так и у кошек удается выработать четкие локальные условные двигательные рефлексy.

4. Результаты проведенных исследований в сочетании с клиническими и экспериментальными данными других авторов дают основание считать, что пирамидные тракты не являются единственными, через которые кора головного мозга осуществляет контроль произвольных движений. Вероятно, и другие эфферентные пути играют существенную роль в координации движений. Одним из таких важных путей следует считать экстрапирамидную систему, через которую кора больших полушарий головного мозга управляет и контролирует спинальные моторные механизмы, в частности, гамма эфференты, участвующие в регуляции функции мышечных веретен [19].

Ա. Ա. ԳԱՐԻԲՅԱՆ

ՇԱՐԺՈՂԱԿԱՆ ՌԵԱԿՑԻԱՆԵՐԸ ԿԵՆԳԱՆԻՆԵՐԻ ՄՈՏ ԲԵԳԱՅԻՆ ՈՒՂԻՆԵՐԻ ՎՆԱՍՈՒՄԻՑ ՀԵՏՈ

Ա մ փ ո փ ու մ

Փորձերը կատարվել են 8 շների և 5 կատունների վրա:

Հետազոտությունների արդյունքները թույլ են տալիս անելու հետևյալ եզրակացությունները՝

1. Շների մոտ բրգային ուղիների երկկողմանի հատումը, որը ուղեկցվում է խաշաձև անդամահատումով, չի առաջացնում ստատոկինետիկ խանգարումներ:

Խաշաձև վերջույթների ամպուտացիան, որին հաջորդում է բրգային ուղիների հատումը, չի ազդում երկվերջույթային տեղաշարժման կազմավորման բնույթի և արագության վրա:

2. Կատունների ու շների մոտ պայմանական տեղական շարժողական ռեֆլեքսները պահպանվում են նաև երկկողմանի բրգահատումից հետո:

3. Երկկողմանի բրգահատումից հետո ինչպես կատունների, այնպես էլ շների մոտ հնարավոր է մշակել տեղական պայմանական շարժողական ռեֆլեքսներ:

4. Կատարված հետազոտությունների արդյունքները մի շարք այլ հեղինակների կլինիկական ավյալների հետ մեկտեղ թույլ են տալիս ենթադրելու, որ բրգային ուղին միակը չէ, որի միջոցով գլխուղեղի կեղևը իրականացնում է կամային շարժումների հսկողությունը: Հավանաբար, մյուս շարժիչ ուղիները ևս որոշակի դեր են խաղում շարժումների կոորդինացիայի մեջ: Այդ ուղիներից մեկը պետք է համարել էքստրաբրգային սխտեմը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Айрапетьянц Э. Ш. и Кисляков В. А. Успехи современной биологии, т. XLIII, в. 3, 1957.
2. Айрапетьянц Э. Ш. и Кисляков В. А. В кн.: Р. Магнус, Установка тела, Изд. АН СССР, М.—Л., 1962.
3. Бехтерев В. М. Основы учения о функциях мозга, вып. 3, СПб., 1905.
4. Գարիբյան Ա. Ա. Биологический журнал Армении АН АрмССР, т. XIX, 2, 1966.
5. Գարիբյան Ա. Ա. Материалы десятой объединенной юбилейной научной конференции физиологов педагогических ВУЗ-ов республик Закавказья, посвященной 50-летию Великой Октябрьской социалистической революции. Изд-во АН АрмССР, Ереван, 1967.
6. Գարիբյան Ա. Ա., Գամбарյան Լ. Ս. Изв. АН АрмССР (биол. науки), т. XVI, 11, 1963.
7. Գամбарյան Լ. Ս., Գարիբյան Ա. Ա., Օганесян Ս. Ս. Изв. АН АрмССР (биол. науки), т. XVII, 9, 1964.
8. Գամбарյան Լ. Ս., Գанадяն Վ. Օ., Գարիբյան Ա. Ա., Տարկեսյան Զ. Ս. Вопросы патологической физиологии, Ереван, 1966.
9. Գամбарյան Լ. Ս., Գанадяն Վ. Օ., Գարիբյան Ա. Ա., Տարկեսյան Զ. Ս. Биологический журнал Армении АН АрмССР, т. XIX, 9, 1966.
10. Գамбарյան Լ. Ս. и Գарибя́н А. А. (Gambarian L. S. and Garibian A. A.) aw), v. 26, 1, 1966.

11. Кисляков В. А. Тр. Института физиологии им. И. П. Павлова, т. VIII, М.—Л., 1959.
12. Кисляков В. А. Вопросы сравнительной физиологии анализаторов, вып. 1, 1960.
13. Кисляков В. А. Физиология и патология высшей нервной деятельности, вып. 3. М.—Л., 1965.
14. Петропавловский В. П. Физиологический журнал СССР, т. XVII, 2, 1934.
15. Вису Р. Brain, v. 80, part III, 1957.
16. Gorska T. (Гурска Т.). Нервные механизмы двигательной деятельности, третий международный симпозиум, Дилижан, 12—18 октября, 1964 г., Изд-во Наука, М., 1966.
17. Gorska T. Acta Biol. Exper. (Warsaw), v. 27, 1, 1967.
18. Gorska T., Jankowska E., Mossakowsky M. Acta Biol. Exper. (Warsaw) v. 26, 4, 1966.
19. Granit R. (Гранит Р.). Электрофизиологическое исследование рецепции, Изд-во инст. лит., М., 1957.
20. Starlinger J. Neurol. Lbl., Ig. 14, 9, 1895.
21. Tower S. Brain, v. 58, 1935.
22. Tower S. Brain, v. 63, 1940.

ПАВЕЛ ГАМБАРЯН

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ МЕТОД В КЛАССИФИКАЦИИ

В основу всякой классификации кладется расположение объектов в упорядоченную систему на основании одного или многих признаков. Если для классификации используется один признак со своими градациями, то полученная система — линейная и искусственная (например, система Линнея).

В общем виде всякая классификация по многим признакам основывается на том, что разные объекты, наряду с различающими признаками, обладают также и общими. Абстрагируясь от качества отдельных признаков, математические методы таксономии дают определенные правила оценки близости (или различия) таксонов, в основу которых кладется число общих (совпадающих) признаков.

Простейший метод классификации — подсчет общего числа признаков каждой сравниваемой пары объектов. Этот метод прост и обладает малым выборочным варьированием. Но признаки объективно разнокачественные. Так, например, признак, свойственный одному виду — видовой, а свойственный всем видам рода — родовой. Из этого свойства признаков следует, что максимальную оценку следует давать самому частому признаку.

Классификация организмов — иерархическая. Объекты разбиваются на виды, виды объединяются в роды, роды — в семейства и т. д. Если 2 вида относятся к одному роду, то тем самым они относятся к одному семейству и т. д. Логически из этого вытекает, что максимальную оценку должен получить самый редкий признак. На этой основе Смирновым был предложен математический метод таксономии и аналогичные методы, дающие максимальную оценку совпадению объектов по самому редкому признаку. Если в классифицируемой группе ни один признак предковой формы не утрачивается, а происходит перераспределение старых признаков и возникновение новых без утраты старых, то объекты, обладающие самым редким признаком, действительно самые близкие. При утрате части признаков или замене их новыми самым редким признаком могут обладать и далекие таксоны.

Кроме того, давая максимальную оценку самому редкому признаку, мы автоматически даем минимальную оценку его антитезе. Трудно объяснить, почему для целей классификации наличие какого-нибудь признака надо оценивать иначе, чем отсутствие того же признака.

Мною [2, 3, 4] был предложен математический метод таксономии, который разрешает противоречие между объективной оценкой признака по его частоте и оценкой в связи с иерархической классификацией.

Кроме того, предложенный метод дает одинаковую оценку совпадению объектов по тезе и антитезе признака.

По упрощенному методу показатель сходства (при использовании гомологических признаков—родства) классифицируемых объектов предложено было оценивать величиной

$$T = \sum_{i=1}^m 4 p q_i, \quad (1)$$

где m число общих признаков и антитез у сравниваемых объектов, p —частота тезы, q —частота антитезы, $p+q=1$.

Для оценки сходства объектов было предложено использовать максимальные значения T , и поэтому ошибка T оценивалась по формуле

$$S_T = 4 \sqrt{\sum_{i=1}^m \left(p q \sqrt{\frac{2}{n-1}} \right)_i^2} \quad (2)$$

(в формуле 1 и 2 множитель 4 был введен для соответствия упрощенного метода основному и в дальнейшем изложении опускается).

При использовании не только максимальных значений T оказалось, что оценка S_T по предложенной формуле существенно занижена, и надо изменить предел суммирования в (2), учитывая ошибку несовпадающих признаков.

Правильная оценка

$$S_T = \sqrt{\sum_{i=1}^k \left(p q \sqrt{\frac{q}{n-1}} \right)_i^2}, \quad (3)$$

где k число используемых признаков.

Метод остается справедливым, если признаки некоррелированы между собой. Корреляция, автоматически возникающая между признаками в связи с их частотой, учитывается методом. Признаки с наименьшей частотой приведут к совпадению многих объектов по антитезам, что означает коррелированность этих признаков. Именно поэтому оценка самого редкого признака (с частой антитезой) минимальна. Но может существовать коррелированность между признаками и не автоматическая. Для оценки мы предлагаем определять величину, обозначаемую $T_{пр.}$, аналогичную показателю близости между объектами T . Для этого надо взять признаки как классифицируемые объекты, а классифицируемые объекты — как признаки. Существенным будет считаться такое значение $T_{пр.}$, вероятность случайного появления которого мала. Для этого воспользуемся критерием отбрасывания крайних вариантов [5].

$$T_{max} = \frac{x_{max} - \bar{x}}{S}; \quad T_{min} = \frac{x_{min} - \bar{x}}{S}; \quad (4)$$

подставляя вместо \bar{X} значения $\bar{T}_{\text{пр.}} = \frac{\sum_{i=1}^k [np_i (np_i - 1) + nq_i (nq_i - 1)] pq_i}{n(n-1)}$

и вместо S значение $S_{T_{\text{пр.}}} \cdot \sqrt{2}$.

Если $T_{\text{пр.}}$ существенно отличается от случайного, при суммировании вычесть из суммы весов обоих коррелированных признаков величину двух коррелированных pq для вычисления T надо внести поправку и

$$\frac{pq_1 + pq_2}{2} \cdot \left| \frac{T_{\text{пр.}} - \bar{T}_{\text{пр.}}}{T_{\text{пр.}}} \right|, \text{ где } \left| \frac{T_{\text{пр.}} - \bar{T}_{\text{пр.}}}{T} \right|$$

аналог коэффициента корреляции.

Для иллюстрации метода с помощью таблицы случайных чисел [1] смоделируем таксон из 20 объектов с 20 признаками. Исследуя 20 объектов, используем признаки, встречающиеся от 2 до 10 объектов (преобразовывая в нужном случае тезу в антитезу). В среднем признак будет встречаться у 3 объектов из 10. Я получил следующую модель таксона после ранжирования признаков и объектов по частоте (табл. 1).

Таблица 1

Модель таксона

		№ признака																				тез	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
№ объекта	1	+	+	+		+			+	+	+			+				+					9
	2	+	+		+	+						+			+	+							8
	3	+	+			+						+				+	+						8
	4	+								+	+	+	+				+	+			+		8
	5	+	+	+		+	+												+	+			7
	6		+	+			+													+			7
	7			+		+	+		+	+			+			+	+	+			+		7
	8	+	+	+	+	+			+	+					+								6
	9			+								+					+	+					6
	10				+		+	+		+							+	+		+			6
	11	+	+				+	+		+		+										+	6
	12		+				+	+		+	+								+	+			6
	13		+								+				+					+	+		6
	14				+	+	+				+					+			+				5
	15				+			+		+		+				+	+						5
	16	+					+	+			+					+							5
	17		+	+				+				+				+							4
	18			+		+				+	+			+							+		4
	19	+			+	+						+	+										4
	20	+		+	+												+						4
тез	10,9		8	8	8	7	7		6	6	6	6	6	5	5	5	5	4	4	4		2	
pq	0,25		0,24			0,23			0,21					0,19				0,16				0,9	
Spq	0,08		0,08			0,08			0,07					0,06				0,05				0,3	

При подсчете значений T и $T_{\text{пр.}}$ для модели (табл. 1) получены следующие распределения (табл. 2).

Таблица 2
Распределение значений T и T_{пр.}

T	n _i		T _{пр.}	n _i	
0,9	0	T=2,273 S=0,44	0,9	1	
1,1	1		1,1	0	
1,3	1		1,3	1	
1,5	10		1,5	10	
1,7	16		1,7	14	
1,9	22		T _{пр.} =2,324 S=0,47	1,9	21
2,1	35			2,1	30
2,3	31			2,3	30
2,5	29			2,5	31
2,7	24			2,7	20
2,9	13	2,9	16		
3,1	5	3,1	11		
3,3	2	3,3	5		
3,5	1	3,5	0		
	190			190	

По формуле (3) $S_T = 0,31$. При сравнении любых двух значений T или T_{пр.} ошибка разности, интересующая нас, будет равна:

$$S_x = \sqrt{S_1^2 + S_2^2} \text{ или в нашем примере } \sqrt{0,31^2 + 0,31^2} = S_T \sqrt{2} = 0,44, \text{ как и в табл. 2.}$$

Распределение значений T статистически несущественно отличается от нормального.

Все вышеприведенные рассуждения касаются и основного метода, расчеты по которому дают практически тот же результат, что и по упрощенному.

Ботанический институт
АН АрмССР

Поступило 26.II 1968 г.

ՊԱՂԵՆ Գ. ՂԱՄԲԱՐՅԱՆ

ԴԱՍԱԿԱՐԳՄԱՆ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՄԵԹՈՂԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Յուրաքանչյուր դասակարգման հիմքում դրված է առարկաների համընկնումը մեկ կամ շատ հատկանիշներով: Հեղինակը առաջարկել էր տաքսոնոմիայի մաթեմատիկական մեթոդ, որտեղ համընկնումը ըստ հատկանիշների գնահատելու համար վերցված է pq արժեքը, իսկ տաքսոնների մոտիկության գնահատման համար $T = \sum_{i=1}^m pq_i$ (4 բազմապատկիչը իջեցված է):

T-ի ոչ միայն մաքսիմալ արժեքների օգտագործման ընթացքում պարզ-
[եց, որ S_T -ն գնահատելու համար նախկինում առաջարկված բանաձևը տա-
լիս է ցածր գնահատական: Ճիշտ գնահատումը՝ $S_T = \sqrt{\sum_{i=1}^k \left(pq \sqrt{\frac{2}{n-1}} \right)^2}$

օգտագործվող հատկանիշների թիվն է: Հարկավոր է հաշվի առնել ոչ միայն համընկնող, այլև չհամընկնող հատկանիշների սխալը:

Առաջարկված է նաև հատկանիշների միջև եղած հարաբերակցությունը գնահատելու համար որոշել $T_{\text{пр.}}$ -ն, հատկանիշների միջև եղած հարաբերակցության էության գնահատման համար օգտվել ծայրային տարբերակների ցուցման չափանիշից:

Եթե $T_{\text{пр.}}$ -ն լինի էական, ապա երկու հարաբերակցված ԲԳ-ն գումարելիս T -ն հաշվելու համար հարկավոր է ուղղում մտցնել և հանել

$$\frac{PQ_1 + PQ_2}{2} \cdot \left| \frac{T_{\text{пр.}} - \bar{T}_{\text{пр.}}}{\bar{T}_{\text{пр.}}} \right|$$

մեծությունը:

Մեթոդը պատկերացված է տաքսոնի վիճակագրական տիպարով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Большев Л. Н., Смирнов Н. В. Таблицы математической статистики, М., 1965.
2. Гамбарян П. П. Изв. АН АрмССР (биолог. науки), т. 17, 12, 1964.
3. Гамбарян П. П. Изв. АН АрмССР (биолог. науки), т. 18, 8, 1965.
4. Гамбарян П. П. К систематике кавказских представителей рода Pinus L. (диссертация), Ереван, 1966.
5. Урбах В. Ю. Биометрические методы, М., 1964.

Л. Г. МУРАДЯН

АНАТОМИЯ ПЛОДА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДОВ CANCRINIA, DENRANTHEMA, SPATHIAPPUS, TRICHANTHEMIS В СВЯЗИ С ИХ СИСТЕМАТИКОЙ

Для решения вопросов систематики и родственных связей в сем. Asteraceae важное значение имеет карполого-анатомический метод исследования, который прочно вошел в современную систематику. Анатомическая структура плода, как один из наиболее консервативных признаков, используется для разграничения не только родов, но и видов семейства, таксономический объем многих родов которого окончательно не разработан.

Ранее нами было исследовано анатомическое строение семянков некоторых представителей родов *Chrysanthemum* L., *Leucanthemum* Mill., *Pyrethrum* Zinn., *Tanacetum* L. [3].

В данной статье, которая также преследует цель выяснения таксономических взаимоотношений внутри подтрибы *Chrysantheminae*, мы приводим результаты изучения строения спермодермы и перикарпа 4 видов, относящихся к родам *Cancrinia* Kar. et Kir., *Dendranthema* (DC.) Des Moul., *Spathiappus* Tzvel., *Trichanthemis* Rgl. et Schmalh.

1. Род *Dendranthema*

Вид *D. zawadskii* (Herb) Tzvel.

Ребра на поверхности семянки почти не выражены или выражены чрезвычайно слабо. Количество слоев клеток перикарпа варьирует от 4 до 5 (рис. 1). Эпидермальные клетки сравнительно крупные с сильным утолщением наружных стенок целлюлозного характера. Среди этих клеток резко выделяются очень крупные округлые ослизняющиеся клетки с тонкими стенками. Диаметр их почти равен ширине перикарпа. Под эпидермой расположены слабо утолщенные клетки мезокарпа, среди которых ближе к спермодерме находятся небольшие мелкоклеточные проводящие пучки из 4—5 элементов. Расположение их в основном приурочено к промежуткам между ослизняющимися клетками.

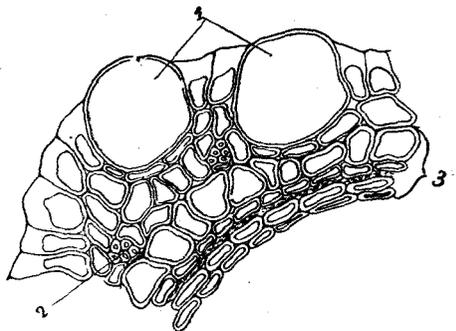


Рис. 1. *Dendranthema zawadskii* (Herb) Tzvel. 1. Ослизняющиеся клетки. 2. Проводящий пучок. 3. Спермодерма.

Спермодерма в зрелом плоде хорошо сохранилась. Эпидермальные клетки ее довольно крупные, по размерам и форме разнообразные, благодаря давлению со стороны семени и уже сформированного перикарпа. Стенки этих клеток пропитаны веществом темно-коричневого цвета, в некоторых из них сохранилось содержимое. Под эпидермой расположен слой слабо сдавленных клеток, затем следует 2 слоя почти полностью облитерированных клеток, за ними расположены 2 слоя сдавленных, но хорошо различимых клеток с целлюлозным утолщением стенок, которые, по-видимому, являются остатками эндосперма.

2. Род *Spathipappus*

Вид *Sp. griffithii* (Clarke) Tzvel.

На поверхности семянки имеются 5 ребер, из коих 2—3 более крупные. Перикарп в ребре состоит из 11—12 слоев клеток, а в межреберных участках—из 3—4 слоев (рис. 2). Кутикула перикарпа довольно мощная. Эпидермальные клетки по величине очень мало разнятся от клеток мезокарпа.

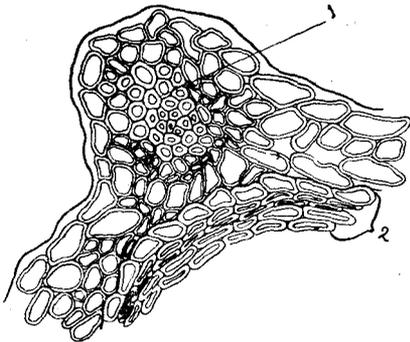


Рис. 2. *Spathipappus griffithii* (Clarke) Tzvel. 1. Механический пучок. 2. Спермодерма.

Стенки их имеют целлюлозное утолщение. Субэпидермальный слой в основном состоит из клеток несколько меньшей величины, чем эпидермальные, но с лигнифицированными стенками. Следует отметить, что клетки этого слоя довольно сильно разнятся по размерам и по форме, однако в основном они мельче клеток эпидермы. В ткань мезокарпа погружен механический пучок с дериватами проводящих элементов. Изредка в перикарпе замечаются довольно крупные межклетники.

Спермодерма представлена 3 слоями клеток. Эпидерма ее состоит из клеток средней величины с лигнифицированными стенками. Под эпидермой находятся 2 слоя сильно сплюснутых клеток со стенками, пропитанными лигнином. Затем идут 2 слоя также сдавленных клеток, но с целлюлозным утолщением стенок (остатки эндосперма).

3. Род *Trichanthemis*

Вид *Tr. aurea* Krasch.

Семянка на срезе овальной формы. Ребра выражены слабо в числе 12.

Перикарп состоит из 9—10 слоев клеток. Среди клеток эпидермы на выступах большинства ребер находятся по крупной пузырьвидной клетке с тонкой оболочкой. Субэпидермальный слой состоит из более или менее изодиаметричных крупных клеток. Непосредственно под ним в ребре по-

мещается пучок механической ткани из довольно большого количества элементов. На эпидерме имеется множество многоклеточных и довольно длинных волосков. Перикарп окаймлен 2—3 слоями полностью облитерированных клеток. (рис. 3).

Спермодерма состоит из многих хорошо сохранившихся слоев клеток. Клетки эпидермы ее довольно мощные, удлиненные в радиальном направлении, стенки их сильно утолщены. Под эпидермой находится слой несколько сплюснутых тонкостенных клеток. Затем 2—3 слоя облитерированных клеток, за которыми расположены 2 слоя сильно сдавленных и едва различимых клеток и затем 2 слоя клеток—остатков эндосперма.

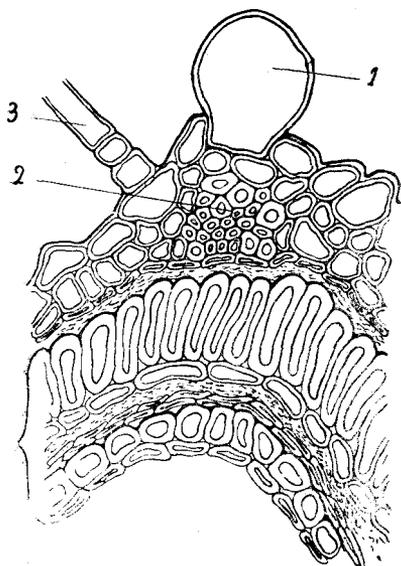


Рис. 3. *Trichanthemis aurea* Krasch.
1. Ослизняющая клетка. 2. Пучок механической ткани. 3. Волосок. 4. Спермодерма.

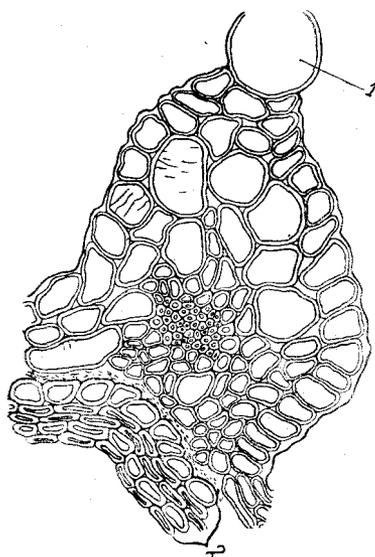


Рис. 4. *Cancrinia discoidea* (Ldb.) Poljak.
1. Ослизняющая клетка. 2. Спермодерма.

4. Род *Cancrinia*

Вид *C. discoidea* (Ldb) Poljak.

На поверхности семянки находятся 5 ребер. Перикарп в каждом из них состоит из 16—18 слоев клеток, а в межреберных участках—из 3—4 слоев (рис. 4). На верхушке ребра—ослизняющая клетка. Клетки мезокарпа в большинстве крупнее эпидермальных клеток перикарпа. Стенки некоторых клеток мезокарпа и эпидермы крупнопористые (в литературе подобные клетки называются гидроцитами [1, 2]). Ткань механического пучка состоит из многочисленных и довольно мелкоклеточных элементов. Перикарп заканчивается двумя слоями облитерированных клеток.

Спермодерма трехслойная. Эпидермальные клетки ее более или менее изодиаметричные. Все клетки спермодермы сравнительно хорошо
Биологический журнал Армении, XXI, № 10—5

сохранились вследствие утолщения оболочек. Два последних слоя имеют целлюлозное утолщение стенок.

Обсуждение данных и выводы

Декандоль [8] и Ледебур [9], а впоследствии и некоторые другие таксономисты включали вид *D. zawadskii* в род *Leucanthemum*, руководствуясь тем, что на семянках этого вида, как и на семянках видов *Leucanthemum* отсутствует паппус. Павловский [10] на основании отличий по некоторым морфологоанатомическим признакам перенес *D. zawadskii* в род *Tanacetum*. Однако он считал, что для окончательного разрешения этого вопроса необходимы данные по сравнительной анатомии плода близких родов. Исходя из наших данных, можно заключить, что вид *D. zawadskii* занимает самостоятельное положение, поскольку строение перикарпа и спермодермы его отлично от представителей других родов. В то же время по анатомической структуре плода *D. zawadskii* имеет глубокие отличия от видов рода *Tanacetum* (ребра выражены слабо, огромные по величине ослизняющиеся клетки, небольшие проводящие пучки и т. д.), что исключает возможность принадлежности данного вида к роду *Tanacetum*, который мы понимаем широко. Цвелев [5] поместил вид *D. zawadskii* в род *Dendranthema*, отметив при этом, что последний весьма интересен своим обособленным положением в колене и показывает родство к родам *Brachanthemum* DC., *Ajania* P. Pol. и *Tridactylina* (DC) Sch. Bip. Савченко [4] довольно подробно изучила морфологию и анатомию семянков рода *Brachanthemum*. Сопоставляя ее данные с нашими, нетрудно установить, что структурными особенностями семянков (ранняя и сильная облитерация перикарпа и спермодермы, слабое развитие проводящих и механических пучков и т. д.) род *Brachanthemum* резко отличается от всех родов семейства сложноцветных, в том числе и от рода *Dendranthema*. Что же касается родов *Ajania* и *Tridactylina*, то, по нашим предварительным данным, анатомической структурой семянков они не выказывают сходства с родом *Dendranthema*.

Вид *Spathipappus griffithii* был описан под различными названиями (*Chrys. griffithii* Clarke, *Matricaria spathipappus* Winkl и т. д.), причем Кларке [7] и Уинкл [6] указывали на его вероятную принадлежность к самостоятельному роду.

По Цвелеву, род *Spathipappus* наиболее близок к роду *Xylanthemum* Tzvel., однако наши данные показывают, что род *Xylanthemum* по структуре семянков — наличию ослизняющихся клеток, своеобразному строению эпидермальных клеток и элементов механического пучка — не имеет ничего общего с родом *Spathipappus*. Данные наших исследований показали, что вид *Sp. griffithii* по анатомической структуре плода наиболее сходен с родом *Tanacetum*, что наводит нас на мысль о принадлежности его к этому роду.

Род *Trichanthemis* анатомическим строением семянков (множество многоклеточных длинных волосков на эпидерме перикарпа, многослой-

ная довольно мощная спермодерма и т. д.) резко отличается от описанных выше родов.

Род *Cancrinia* по анатомическому строению плода также отличается от изученных нами родов, тем не менее в структуре перикарпа и спермодермы его можно усмотреть некоторые общие черты с представителями рода *Tanacetum*. Однако для решения вопроса о сближении этого рода с родом *Tanacetum* необходимо провести более детальное исследование и других важных признаков.

Из вышеизложенного следует, что род *Dendranthema* по структуре плода резко отличается от исследованных нами родов и занимает обособленное положение. Самостоятельное положение занимает также и род *Trichanthemis*.

Наши данные свидетельствуют о том, что род *Spathipappus*, по-видимому, надо рассматривать в объеме рода *Tanacetum*, а род *Cancrinia*, хотя и несколько своеобразен по анатомии плода, однако в его структуре имеются некоторые черты близости с родом *Tanacetum*.

Ереванский государственный университет,
кафедра ботаники

Поступило 28.XII 1967 г.

Լ. Չ. ՄՈՒՐԱԴՅԱՆ

CANCRINIA, DENDRANTHEMA, SPATHIPAPPUS, TRICHANTHEMIS ՅԵՂԵՐԻ ՆԵՐԿԱՅԱՅՈՒՅԻՉՆԵՐԻ ՊՏՂԻ ԱՆԱՏՈՄԻԱՆ, ԿԱՊԿԱԾ ՆՐԱՆՅ ՄԻՍՏԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ՀԵՏ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Աշխատությունը նվիրված է *Chrysantheminae* ենթաձևիկի շորս ներկայացուցիչների պտղի անատոմիական կառուցվածքի ուսումնասիրությանը:

Ուսումնասիրության արդյունքները մեզ հանգեցրել են այն եզրակացությանը, որ *Dendranthema* և *Spathipappus* ցեղերը սերմիկների անատոմիական կառուցվածքով բավական յուրահատուկ են և ինքնուրույն դիրք են գրավում: *Spathipappus* ցեղը սերմիկների անատոմիայով նմանվում է *Tanacetum* ցեղի տեսակետներին: Սերմիկների անատոմիական կառուցվածքում *Tanacetum* ցեղի ներկայացուցիչների հետ որոշ ընդհանուր գծեր ունի նաև *Cancrinia* ցեղը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Александров В. Г., Александрова О. Г. Морфология и анатомия растений, вып. 2, сер. VII, 1951.
2. Александров В. Г., Савченко М. И. Морфология и анатомия растений, вып. 2, сер. VII, 1951.
3. Мурадян Л. Г. Биологический журнал Армении, т. XX, 10, 1967.
4. Савченко М. И. Ботанические материалы гербария Бот. инст. АН СССР, т. XI, 1949.
5. Цвелев Н. Н. Флора СССР, т. XXVI.
6. Уинкл. Тр. Петерб. бот. сада, X, 1887.
7. Clarke. Compos. ind 148, 1876.
8. Decandolle. Prodrumus, VI, 1937.
9. Ledebur. Fl. Ross. II, 1845—1846.
10. Pawlowski B. Ochronie Pzyrody, p. 14 et Pl. Polon. exs. n. 272, 1934.

В. Д. ФИЛИМОНОВА, М. М. ЧЕРНАВСКАЯ

ИНТЕНСИВНОСТЬ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ В ПАРКОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ГОРОДА ЕРЕВАНА

В летний период интенсивность солнечной радиации в Армении исключительно высокая. В городе Ереване в летние дни в истинный полдень прямая солнечная радиация составляет 1,46 кал/см² мин., а иногда при малой абсолютной влажности достигает 1,57—1,58 кал/см² мин. на перпендикулярную поверхность. Дней без солнца в Ереване в летние дни не наблюдается, при этом продолжительность солнечного сияния в июле составляет 353 часа, а в августе—355 часов. Максимум солнечного сияния за сутки в июле и августе достигает 14,6 часа.

При таком исключительно высоком радиационном режиме в летний период наблюдается сильный перегрев поверхности почвы, а следовательно, и приземных слоев воздуха.

Известно, что значительное снижение интенсивности радиации происходит под пологом древесных насаждений. Солнечные лучи, падающие на обливственный полог, частью поглощаются растениями, частью отражаются, и лишь некоторая часть проникает внутрь древостоя. Радиация, проникшая в насаждение, существенно отличается и заметно ниже по интенсивности в сравнении с открытым местом.

Например, в средних широтах интенсивность радиации в разных типах насаждений колеблется в пределах от 2 до 40% от радиации на открытой местности. Изменение интенсивности радиации происходит здесь в зависимости от состава, сомкнутости, возраста насаждения и других показателей [2—5, 7].

В условиях Кавказа по этому вопросу получены материалы в Чечено-Ингушской АССР Остапенко и Варягиной [6]. Работа проводилась на склонах горы Ерды-Корт (в. н. у. м. 1300 м, широта 42°).

Для условий Армении вопрос изменения радиационного режима в насаждениях изучен крайне недостаточно, особенно в насаждениях паркового типа. В связи с этим в 1964—1966 гг. нами была проведена работа по изучению радиационного режима в парковых насаждениях г. Еревана. Исследования проводились на юго-западном склоне Норкского массива, на южном склоне в насаждениях парка Цицернакаберд и в центре города, в парке им. Кирова.

Породный состав насаждений смешанный, с участием тополя черного, тополя черного пирамидального, вяза мелколистного, клена остролистного, разных видов ясеня, акации белой. Возраст насаждений в парке им. Кирова 35—40 лет, общая высота 25—30 м, высота кроны 18—20 м. На склоне Норкского массива и в парке Цицернакаберд насажде-

ния более молодые, 10—17 лет, общая высота 10—12 м, высота кроны 7—8 м. Все насаждения выращиваются на поливе.

Замеры солнечной радиации проводились при безоблачном небе. В каждом из насаждений были выбраны участки:

а) с сомкнутостью полога 0,9—1 без просветов и бликов, с плотной тенью;

б) с сомкнутостью 0,6—0,8, с просветами и бликами, занимающими по площади примерно 20%, с тенью меньшей плотности;

в) с сомкнутостью 0,4—0,5, с просветами и бликами до 40% по площади, со слабой тенью.

Замеры суммарной и рассеянной радиации производились с помощью походного альбедометра. Радиация фиксировалась в разных точках путем перемещения прибора на участках с определенной сомкнутостью полога и затененностью. Прямая радиация на горизонтальную поверхность определялась как разность суммарной и рассеянной.

В результате установлено следующее. Если на открытом месте суммарная радиация равнялась 1,07—1,28 кал/см² мин., то в молодых насаждениях на Норкском склоне и в парке Цицернакаберд, при плотном смыкании полога, она составила 0,07—0,09 кал/см² мин., т. е. только 7—8% радиации на открытом месте. При сомкнутости 0,6—0,8 она составила 0,18—0,21 кал/см² мин., или в среднем 15—20%. При слабой сомкнутости соответственно 0,4—0,6 кал/см² мин., или 40—50%.

Прямая радиация, от интенсивности которой зависит главным образом нагрев приземных слоев воздуха, на открытом месте составила 0,7—1,0 кал/см² мин. Под пологом же насаждений, при плотном смыкании прямая радиация вообще отсутствовала, а при смыкании 0,6—0,8 достигала только 0,07—0,12 кал/см² мин., или 6—13% радиации на открытом месте. При слабой сомкнутости прямая радиация составила 0,2—0,3 кал/см² мин., т. е. 25—30%.

Интенсивность солнечной радиации под пологом насаждений с разной сомкнутостью и на свободной территории приведена в табл. 1 и на рисунке.

В парке им. Кирова с насаждениями более старшего возраста (35—40 лет), с лучшим развитием и большей листовой массой суммарная радиация при плотном смыкании составила 0,04—0,07 кал/см² мин., или около 5% от открытого места, а при меньшей сомкнутости—0,13—0,15 кал/см² мин., или 12—19%. Прямая радиация при плотном смыкании так же, как и в молодых насаждениях, отсутствовала, при сомкнутости 0,6—0,8 равнялась 0,01—0,03 кал/см² мин., или 5—10% радиации на открытом месте (табл. 1).

В результате можно сказать, что в условиях исключительно высокой солнечной радиации Еревана полог древесных насаждений, как и в средних широтах Европейской части СССР, является очень действенным фактором, снижающим радиацию. Даже при очень слабом затенении, при сомкнутости 0,4—0,5, интенсивность радиации уменьшается почти вдвое, а при более плотном смыкании—снижается в 15—20 раз. Прямая

Таблица 1

Интенсивность солнечной радиации под пологом древесных насаждений в % от радиации на открытом месте (по срочным наблюдениям с 9³⁰—16³⁰ ч)

Насаждения паркового типа	Характеристика насаждений	Сомкнутость					
		0,9—1		0,6—0,8		0,4—0,5	
		Радиация					
		суммарная	прямая	суммарная	прямая	суммарная	прямая
Норк, Циернакаберд	Возраст 10—17 лет Высота 10—12 м	7—8	0	15—20	6—13	40—50	25—30
Парк им. Кирова	Возраст 35—40 лет Высота 25 м	5—5	0	12—19	5—10	—	—

Суммарная радиация под пологом насаждений разной сомкнутости /кал/см²·мин/

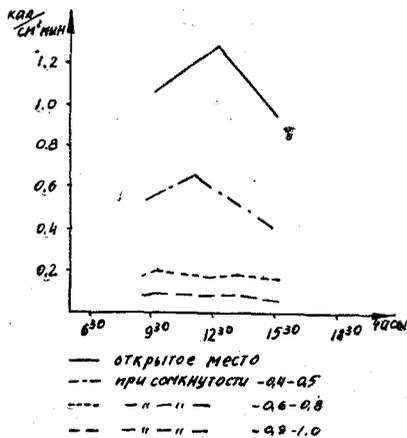


Рис. 1.

радиация при плотном смыкании полога вообще отсутствует. Вследствие такого снижения радиации даже в насаждениях паркового типа существенно изменяется тепловой режим, режим влажности и состав воздуха в приземном слое.

Վ. Դ. ՖԻԼԻՄՈՆՈՎԱ, Մ. Մ. ՉԵՐՆԱՎՍԿԱՅԱ

ԱՐԵՎԱԿԱՆԱՅԻՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹՄԱՆ ԻՆՏԵՆՍԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՐԵՎԱՆ ՔԱՂԱՔԻ ՊԱՐԿԱՅԻՆ ՏՆԿԱՐԿՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Երևան քաղաքի պարկային տնկարկների ծածկույթի տակ արեգակնային ճառագայթումն զգալիորեն պակաս է, քան բաց տարածություններում, և գլխավորապես կախված է տնկարկների հասակից ու սաղարթների համակրցման աստիճանից: 10—17 տարեկան տնկարկում և սաղարթի մեծ համակրցության դեպքում հրք լրիվությունը կազմում է 1,0—0,9, գումարային ճառագայթումը կազմում է 0,07—0,09 կալ/սմ ընդհանուր, կամ բաց տարածության 7—8%-ը: Ուղղակի ճառագայթումը այստեղ ընդհանրապես բացակայում է:

0,6—0,8 լրիվության դեպքում այդ ցուցանիշները համապատասխանաբար կազմում են 0,18—0,21 կալ/սմ ընդհանուր կամ 15—20%, իսկ ուղղակին՝ 0,07—0,12 կալ/սմ ընդհանուր, կամ 6—13%: Սաղարթների թույլ համակրցման դեպքում, հրք լրիվությունը կազմում է 0,4—0,5, գումարային ճառագայթումը կազմում է 0,4—0,6 կալ/սմ ընդհանուր կամ 40—50%, ուղղակի՝ ճառագայթումը՝ 0,2—0,3 կալ/սմ ընդհանուր, կամ 25—30%:

35—40 տարեկան հասակում, խիտ համակրցության դեպքում, գումարային ճառագայթումը կազմում է 0,04—0,07 կալ/սմ ընդհանուր, կամ բաց տարածության 5%-ը: Ուղղակի ճառագայթումը բացակայում է:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Багдасарян А. Б. Климат Армянской ССР, Ереван, 1958.
2. Молчанов А. А. Научные основы ведения хозяйства в дубравах лесостепи, изд. Наука, 1964.
3. Раунер Ю. Л. и Руднев Н. И. В кн.: Тепловой баланс леса и поля, Изд. АН СССР, 1962.
4. Раунер Ю. Л. и Руднев Н. И. В кн.: Тепловой и радиационный баланс естественной растительности и сельскохозяйственных полей, изд. Наука, 1965.
5. Сахаров М. И. Метеорология и гидрология, 5—6, 1940.
6. Остапенко Б. Ф. и Варягина Е. И. Научные труды Харьковского с. х. ин-та, том XIV, 1964.
7. Основы лесной биогеоценологии, Изд. Наука, М., 1964.

Է. Ա. ԱՂԱՋԱՆՅԱՆ

ՄԵՐԻՍՏԵՄԱՏԻԿ ՀՅՈՒՄԱԿԱՏՔԻ ԲՋԻՋՆԵՐԻ ԵՎ ԿՈՐԻՉՆԵՐԻ ՄԵՏՈՒԹՅԱՆ
ՂԻ ԲՋՋԱՅԻՆ ԲԱԺԱՆՄԱՆ ՏԵՄՊԻ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՅՈՐԵՆԻ ՏԱՐՔԵՐ ՁԵՎԵՐԻ ՄՈՏ

Բույսերի մոտ աճման ու դիֆերենցման պրոցեսների ուսումնասիրության ժամանակ կարևոր էլիմենտ է համարվում բջիջների և կորիզների մեծությունը: Մի շարք հետազոտողներ, քրոմոսոմային տարբեր հավաք ունեցող բույսերի վրա կատարված ուսումնասիրություններից հանգել են այն եզրակացության, որ քրոմոսոմային հավաքի բաղմակի ավելացումից մեծանում են բջիջներն ու կորիզները [1, 2, 4]:

Գրականության մեջ հայտնի տվյալների համաձայն, բջիջների բաժանման ինտենսիվությունն ավելի ցածր է խոշորների և բարձր՝ մանր բջիջների մոտ: Դեռևս 1908 թ. Դե-Ֆրիլը նշել է, որ *Oenothera gigas*-ը զարգանում է ավելի դանդաղ, քան նրա նախնական դիպլոիդ ձևը:

Համեմատած դիպլոիդ ձևի հետ, բջջային բաժանման ինտենսիվության անկում է նկատել նաև Կոստովը [3] *Nicotiana* ցեղի պոլիպլոիդ ձևի մոտ:

Լարսենը [9], Ստոլֆելթը [10] և Էկդհայլը [7], ուսումնասիրելով մի շարք ավտոպլոիդ բույսերի մոտ նյութափոխանակության պրոցեսը, գտել են, որ դիպլոիդ բույսերի մոտ այն ավելի բարձր է, քան տետրապլոիդների:

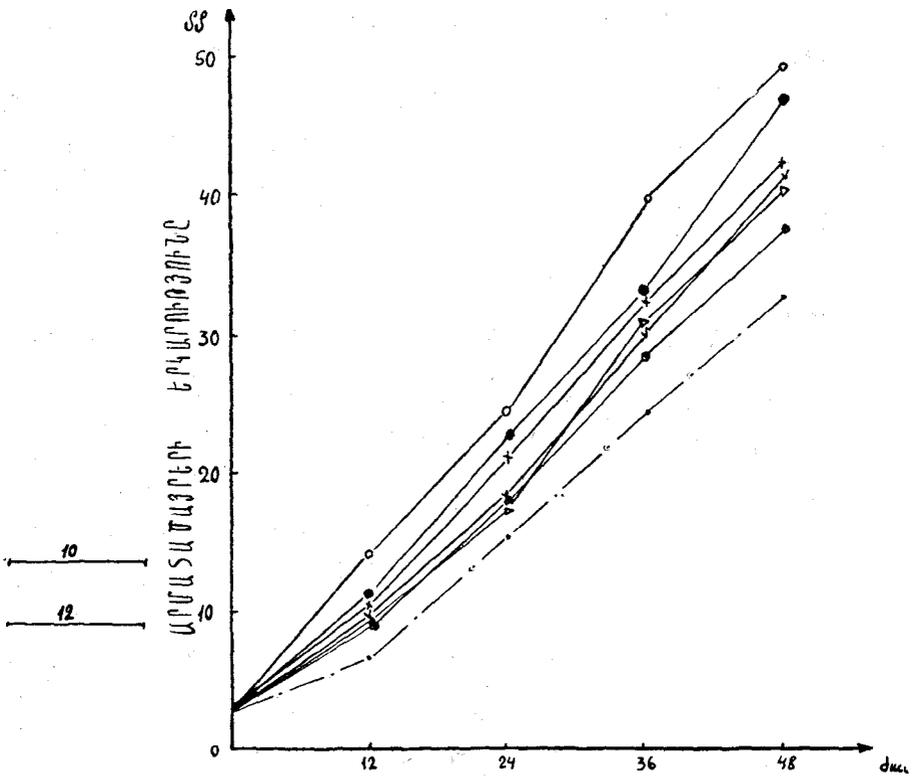
Հայրենական գիտության մեջ այս ուղղությամբ խոշոր գործ է կատարել Նավաշինը [3]: Նա համեմատական ուսումնասիրության է ենթարկել կոկսազգի տետրապլոիդ ու դիպլոիդ ձևերի մերիստեմատիկ հյուսվածքի բջիջները, բացահայտելով նրանց մեծության նշանակությունը պոլիպլոիդ բույսերի աճման ու զարգացման համար: Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ տետրապլոիդ կոկսազգի մերիստեմատիկ հյուսվածքի բջիջներն իրենց ծավալով երկու անգամ գերազանցում են դիպլոիդ ձևի բջիջներին: Այս աշխատանքներից Նավաշինը եկել է այն հետևության, որ բջիջների բաժանման արագությունը կախված է նրանց տեսակարար մակերեսից:

Քանի որ շրջապատող միջավայրի հետ բջիջների փոխհարաբերությունը տեղի է ունենում մակերեսի միջոցով, ահա այդ օրինաչափության հիմքում ընկած է տեսակարար մակերեսի ազդեցությունը նյութափոխանակության վրա: Խոշոր բջիջներում նյութափոխանակության պրոցեսն ընթանում է ավելի դանդաղ, քան մանր բջիջներում: Այսպիսով, խոշոր բջիջները, որոնք ունեն փոքր տեսակարար մակերես, պետք է բաժանվեն ավելի դանդաղ, իսկ մանր բջիջները՝ արագ, այսինքն, գոյություն ունի հակադարձ համեմատության մերիստեմատիկ բջիջների խոշորության և նրանց բաժանման տեմպի միջև:

Գրականության մեջ եղած հայտնի տվյալների հիման վրա մեզ հետաքրքրել է այն հարցը, թե ինչպիսի փոխհարաբերություն գոյություն ունի մերիս-

տեմատիկ հյուսվածքի բջիջների ու կորիզների խոշորության և բջջային բաժանման տեմպի միջև ցորենի կուլտուրայի մոտ, որը, ինչպես հայտնի է, ունի բնական պոլիպլոիդ շարք՝ 2n, 4n, 6n:

Որպես ցորենի դիպլոիդ ձև վերցվել է *Tr. monococcum*-ը (14 քրոմոսոմանոց), որպես տետրապլոիդ՝ *Tr. timopheevi*-ն (28 քրոմոսոմանոց), որպես հեքսապլոիդ՝ *Tr. delfi*-ն (42 քրոմոսոմանոց), մեր կողմից ստացված հեռավոր հիբրիդները՝ *Tr. timopheevi* × *Tr. durum*, *Tr. durum* × *Tr. timopheevi*, *Tr. delfi* × *Tr. timopheevi* և որպես ամֆիդիպլոիդներ՝ *Tr. timococcum* (42 քրոմոսոմանոց) ու *Tr. fungicidum* (56 քրոմոսոմանոց):



Նկ. 1. Արմատածայրերի աճման տեմպը ցորենի 2n (—○—), 4n (—●—), 6n (—×—), *Tr. timopheevi* × *Tr. durum* (—▽—), *Tr. durum* — *Tr. timopheevi* (—△—), *Tr. delfi* × *Tr. timopheevi* (—⊙—) և *Tr. timococcum* (— · · · —) ձևերի մոտ:

Վերջիններն ստացվել են Բուսաբուծության համամիութենական ինստիտուտից: Սերմերը ծլեցվել են Պետրիի թասերում, մթության պայմաններում, $22 \pm 10^\circ\text{C}$ -ում: Արմատածայրերի երկարությունը 5—6 մմ-ի հասնելուց հետո նրանց մի մասը ֆիքսվել է բջիջների և կորիզների լայնությունն ու երկարությունը որոշելու համար: Չափումները կատարվել են 200 բջջի ու կորիզի սահմաններում և արտահայտվել միկրոններով: Իսկ մյուս մասն օգտագործվել է արմատածայրերի աճման տեմպը որոշելու համար: Դիտողությունները կատարվել են 48 ժամվա ընթացքում, 12 ժամ ընդմիջումով: Ամեն մի տարբերակում վերցվել է 15 արմատածայր:

Հետազոտություններից պարզվել է, որ մեր ուսումնասիրած ցորենի տարբեր ձևերի մոտ քրոմոսոմային հավաքի ավելացումից բխչները և նրանց կորիզները փոխում են իրենց ինդեքսը (աղ. 1): Քրոմոսոմների ավելի փոքր հավաք ունեցող ձևերի չափերն ավելի փոքր են: Այսպես՝ դիպլոիդ ձևը իր բխչների (լայնություն՝ $6,82 \pm 0,17$, երկարություն՝ $13,53 \pm 0,10$) և կորիզների (լայնություն՝ $5,62 \pm 0,06$, երկարություն՝ $6,92 \pm 0,06$) չափերով դիջում է տետրապլոիդ (բխչների լայնություն՝ $8,76 \pm 0,14$, երկարություն՝ $16,34 \pm 0,15$, կորիզների լայնություն՝ $5,88 \pm 0,05$, երկարություն՝ $7,59 \pm 0,07$) և հեքսապլոիդ (բխչների լայնություն՝ $10,45 \pm 0,12$, երկարություն՝ $20,2 \pm 0,14$, կորիզների լայնություն՝ $6,36 \pm 0,05$, երկարություն՝ $8,68 \pm 0,07$) ձևերին: Միաժամանակ տետրապլոիդ ձևի բխչներն ու կորիզներն ավելի մանր են, քան հեքսապլոիդին:

Մերիստեմատիկ հյուսվածքի բխչների և կորիզների

Չափեր	2n	4n	6n	I Tr. durum × Tr. timopheevi	II. Tr. timopheevi × Tr. durum	III Tr. delfi × Tr. timopheevi
Բխչների լայնությունը	$6,82 \pm 0,17$	$8,76 \pm 0,14$	$10,45 \pm 0,12$	$9,34 \pm 0,12$	$8,15 \pm 0,17$	$8,45 \pm 0,14$
Բխչների երկարությունը	$13,53 \pm 0,10$	$16,34 \pm 0,15$	$20,2 \pm 0,14$	$20,26 \pm 0,15$	$16,16 \pm 0,18$	$16,38 \pm 0,23$
Կորիզների լայնությունը	$5,62 \pm 0,06$	$5,88 \pm 0,05$	$6,36 \pm 0,05$	$6,32 \pm 0,05$	$6,16 \pm 0,07$	$6,26 \pm 0,07$
Կորիզների երկարությունը	$6,92 \pm 0,06$	$7,59 \pm 0,07$	$8,68 \pm 0,07$	$8,15 \pm 0,05$	$7,18 \pm 0,08$	$7,77 \pm 0,77$

Հետևոր հիբրիդներից Tr. durum-ը իր բխչների ու կորիզների չափերով համարյա մոտենում է մայրական ձևին, իսկ մյուս հիբրիդը՝ Tr. durum × Tr. timopheevi մի փոքր գերազանցում է ծնողական ձևերից մեկին՝ Tr. timopheevi-ին: Tr. delfi × Tr. timopheevi հիբրիդը, կարծես թե միջանկյալ տեղ է գրավում ծնողական ձևերի միջև: Ինչ վերաբերում է 42 և 56 քրոմոսոմանոց ամֆիդիպլոիդներին, ապա նրանք աչքի են ընկնում իրենց համեմատաբար մեծ չափերով:

Բխչների և կորիզների մեծացումը, ըստ երևույթին, կախված է տարատեսակությունից, տեսակից, ցեղից և ինչ-որ չափով էլ՝ սովյալ տեսակի քրոմոսոմների թվից:

Ստացված սովյալներից հետևում է, որ քրոմոսոմների թվի և բխչների ու կորիզների չափերի միջև գոյություն ունի ուղղակի կապ: Նման եզրակացության է հանգել նաև Ֆադեևան [6] գետնամորու բնական պոլիպլոիդ շարքի, նրանց հիբրիդների և ամֆիդիպլոիդների վրա կատարած ուսումնասիրություններից:

Հետազոտություններից պարզվել է նաև, որ քրոմոսոմային հավաքի ավելացումից փոքրանում է արմատածայրերի աճման տեմպը (աղ. 2., նկ. 1):

Հաստատվել է, որ ցորենի դիպլոիդ ձևի մերիստեմատիկ հյուսվածքի բխչների օրական աճը հավասար է 23,1 մմ-ի, տետրապլոիդինը՝ 21,95 մմ-ի, հեքսապլոիդինը՝ 19,82 մմ-ի, հիբրիդներից՝ Tr. durum × Tr. timopheevi-ինը

18,5 մմ-ի, Tr. timopheevi × Tr. durum-ինը՝ 18,86 մմ-ի, Tr. delfi × Tr. timopheevi-ինը՝ 17,31 մմ-ի, իսկ Tr. timococcum-ինը 14,73 մմ-ի:

Յորենի տարբեր ձևերի մերիստեմատիկ հյուսվածքի բջիջների և կորիզների չափերի և արմատածայրերի աճման տեմպի տվյալների համեմատությունը ցույց է տալիս, որ մանր բջիջների բաժանման տեմպն ավելի բարձր է, քան խոշոր բջիջներինը: Եվ, ինչպես երևում է աղյուսակ 2-ից, ՁՈ-ի մոտ, որոնք ունեն մանր բջիջներ, սկզբնական դիտումից 48 ժամ հետո արմատածայրերի երկարությունը հասնում է 49,26 մմ-ի, 4Ո-ի մոտ՝ 46,93 մմ-ի, 6Ո-ի մոտ՝ 42,66 մմ-ի, ամֆիդիպլոիդներից՝ Tr. timococcum-ի մոտ՝ 32,6 մմ-ի և այլն:

Աղյուսակ 1

չափերը ցորենի տարբեր ձևերի մոտ

IV Tr. timococcum	V fungicidum	t. dif.									
		2n/4n	2n/6n	4n/6n	1/4n	II/4n	III/4n	III/6n	IV/2n	IV/4n	V/4n
8,51±0,18	10,91±0,19	11,41	21,35	12,07	4,14	1,53	3	14,28	9,29	14,5	10,7
20,91±0,18	22,69±0,18	24,17	47,65	15,05	13,1	6,72	4,84	15,91	36,9	13,62	21,04
6,63±0,06	7,87±0,10	3,71	10,57	6,85	6,28	3,5	4,75	1,25	12,62	10,71	13,26
8,39±0,06	10,62±0,10	7,44	19,55	12,11	7	3,15	2	10,11	18,37	8,88	17,82

Ելնելով ստացված տվյալներից, մենք համամիտ ենք Մ. Ս. Նավաշինի արտահայտած այն մտքին, որի համաձայն, մանր բջիջները, որոնք ունեն մեծ տեսակարար մակերես, պետք է բաժանվեն ավելի արագ, քան խոշորները, որոնք ունեն փոքր տեսակարար մակերես:

Նման աշխատանք է տարել Խ. Տիցուն [5] դիպլոիդ ու տետրապլոիդ տարեկանի վրա և հանդել է նույն եզրակացություն:

Այս բոլորից եկել ենք այն հետևության, որ իրոք, բջիջների չափերի և բջջային բաժանման տեմպի միջև գոյություն ունի հակադարձ կախում:

Երևանի պետական համալսարան,
գենետիկայի և բջջաբանության մեթոդ

Ստացվել է 28.V 1968 թ.

Արմատածայրերի աճման տեմպը ցորենի տարբեր ձևերի մոտ

Արմատածայրերի թիվը	Փամ	Արմատածայրերի երկարությունը մմ-ով							tdif								
		2n	4n	6n	I Tr. durum × Tr. timopheevi	II Tr. timopheevi × Tr. durum	III Tr. delphi × Tr. timopheevi	IV Tr. timococcum	2n/4n	2n/6n	4n/6n	II/4n	I/4n	III/4n	III/6n	IV/2n	IV/4n
15	0	3,06±0,04	3,03±0,09	3,02±0,05	3,04±0,01	3,08±0,07	3,03±0,16	3,03±0,16	0,33	0,62	0,1	0,45	0,11	0,06	0,16	0	0,03
15	12	13,86±0,22	11±0,23	10,66±0,27	9,33±0,32	9,8±0,35	9,33±0,56	6,07±0,21	5,95	9,41	1	3	3,34	2,18	3,15	16,43	3,88
15	24	24,4±0,53	22,46±0,34	21±0,49	17,86±0,4	18,4±0,57	18,26±0,6	15,15±0,21	3,11	4,85	2,86	6,24	9,2	3,55	6,16	19,24	16,5
15	36	39,33±0,78	36,26±0,92	32,2±1,6	30,93±0,57	30,26±1,0	28,13±0,7	24,06±0,24	2,56	4,02	2,2	3,15	4,93	2,34	7,07	13	19,08
15	48	49,26±1,02	46,93±1,66	42,66±1,91	40,4±0,63	41±0,83	37,66±0,6	32,5±0,21	1,2	3	1,74	3,29	3,68	2,5	5,27	8,64	16,11

Э. А. АГАДЖАНЫН

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ТЕМПА КЛЕТОЧНОГО ДЕЛЕНИЯ И ВЕЛИЧИНЫ МЕРИСТЕМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК И ЯДЕР У РАЗНЫХ ФОРМ ПШЕНИЦ

Р е з ю м е

В настоящей работе анализируется вопрос взаимосвязи между размерами меристематических клеток, ядер и темпом клеточных делений у видов пшеницы естественного полиплоидного ряда, их гибридов и амфидиплоидов.

Для проведения опытов семена проращивали в чашках Петри при температуре $22^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$. После появления корешков длиной 5—6 мм часть из них фиксировалась для измерения ширины и длины клеток и ядер. Измерение проводилось на временных препаратах. Для каждого вида измерялось 200 клеток и ядер. Результаты выражены в микронах.

Часть корешков использовалась для изучения темпа роста корешков, растущих в течение 48 часов.

Исследования показали, что у изученных нами видов пшениц есть известная зависимость величины клетки и ядер от уровня плоидности. Малохромосомные виды имели меньшие размеры клетки и ядер.

При изучении скорости роста корешков у разных видов пшениц было установлено, что суточный прирост у диплоидных корешков равен 23,1 мм, у тетраплоидных—21,95 мм, у гексаплоидных—19,82 мм, у гибрида *Tr. timopheevi* \times *Tr. durum*—18,86 мм, у *Tr. durum* \times *Tr. timopheevi*—18,5 мм, у *Tr. timopheevi* \times *Tr. delfi* 17,31 мм, у амфидиплоида *Tr. timosocum* 14,73 мм.

На основании полученных данных можно заключить, что, действительно, существует обратное отношение между размером меристематических клеток и темпом их деления.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бреславец Л. П. Полиплоидия в природе и опыте. Изд-во АН СССР, М., 1963.
2. Зайковская Н. Э. и Макогон А. М. Полиплоидия и селекция. Изд-во Наука, М.—Л., 1965.
3. Навашин М. С. Тр. Бот. института сер. VII, вып. 2, 1951.
4. Наваляхина И. К. Полиплоидия и селекция. Изд-во Наука, М.—Л., 1965.
5. Тицу Х. Автореферат диссертации. М., 1965.
6. Фадеева Т. С. Генетика, 5, 1967.
7. Ekdhal J. Ark. Bot. 31.
8. Kostoff D. „Current Science“ 9.
9. Larsen K. Biol. meddanske Vetensk. selsk., 18.
10. Stolfelt M. G. Ark. Bot. 30.

Н. В. БАЖАНОВА, А. Г. ГЕВОРКЯН, Д. А. ОГАНЕСЯН

ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ И СООТНОШЕНИЕ ПИГМЕНТОВ В РАСТЕНИЯХ АЛЬПИЙСКОЙ И СУБАЛЬПИЙСКОЙ ЗОН ВЫСОКОГОРИЙ АРМЕНИИ

Изменения, возникающие в процессе индивидуального развития растений и охватывающие все функции и свойства организма, в значительной степени определяются условиями произрастания.

В горных странах на сравнительно небольшом расстоянии резко меняются экологические условия, при которых растут и развиваются растения. Особенно сильно меняются интенсивность освещения и температура.

По мере увеличения высоты над уровнем моря значительно повышается интенсивность света, меняется его качественный состав, преобладающую часть которого занимают ультрафиолетовые лучи.

Температура здесь ночью довольно часто спускается ниже нуля, растения замерзают, становятся хрупкими, а днем, после оттаивания, продолжают свой рост и развитие [1, 4]. Но несмотря на одинаково суровые условия внешней среды, у высокогорных растений не существует единого типа реакции на эти условия [2]. В связи с этим данные растения, как объект для физиологических исследований, в частности, для изучения процесса накопления и разрушения пигментов пластид, имеют особое значение, если учесть также, что при большом разнообразии ведущихся по пигментам исследований у высокогорных растений они изучены крайне недостаточно.

Некоторыми авторами [1, 5, 10] было показано, что пигментный комплекс пластид высокогорных растений помимо качественных имеет и количественные особенности. Попова [5], изучая растения Восточного Памира на высоте 3860—4700 м над ур. моря, показала, что они отличаются весьма пониженным содержанием хлорофилла. Согласно высказанной точке зрения Любименко, [3] растения с продвижением в горы и развитием в условиях исключительно высокой интенсивности света становятся светолюбивыми. При проведении качественного хроматографического анализа пигментов между полосами лютеина и виолаксантина Попова обнаружила еще один каротиноид и предположительно назвала его зеаксантином. Однако впоследствии он был идентифицирован ею как лютеин-эпоксид [6]. Этот же пигмент был отмечен и у растений альпийской зоны г. Арагац [1].

В исследованиях, выполненных на высокогорных растениях, отмечена одна общая закономерность: при поднятии в горы с увеличением интенсивности освещения количество хлорофилла в растениях снижается, каротиноидов—повышается, т. е. растения становятся светолюбивыми.

В Армении, 40% территории которой расположено выше 2000 м над ур. моря, при разработке научных основ рационального использования этих растений как кормовой базы для животноводства изучение пигментного состава у высокогорных растений приобретает еще более актуальное значение.

При исследовании кормов роль каротина, как провитамина А, очевидна. Следует упомянуть работы [7, 9], в которых предлагается хлорофилл, как и каротиноиды, включить в число хозяйственно-полезных признаков растений, исходя из тех соображений, что корм, богатый хлорофиллом, оказывает благоприятное влияние на организм животных. При этом, у последних увеличивается количество гемоглобина и абсолютное количество эритроцитов крови.

Нами проведено небольшое исследование по количественному накоплению хлорофиллов и каротиноидов у растений летних пастбищ, находящихся в континентальных высокогорьях Армении: на горе Арагац — альпийские ковры, на высоте 3200 м над ур. моря и на Семеновском перевале — субальпийская зона, 2000 м над ур. моря.

В течение вегетации в листьях тех и других растений методом хроматографии на бумаге [8] определялись хлорофиллы а и б, лютеин и виолаксантин с последующим количественным определением их на ФЭК-е.

Пигменты пластид анализировались у 6-ти видов растений субальпийской зоны в 2—3 срока вегетации и у 3-х видов растений альпийских ковров в два срока вегетации. Абсолютное содержание пигментов рассчитывалось в мг на г свежего веса листьев.

В таблицах и на рисунке представлены средние данные, полученные из 6—9 повторений.

Просматривая данные табл. 1, мы видим, что содержание пигментов и их соотношение в ходе вегетации растений сильно варьирует. К моменту цветения (август) у всех видов растений субальпийской зоны наблюдается увеличение абсолютного количества хлорофилла. Тому же правилу подчиняется динамика накопления желтых пигментов: количество их увеличивается параллельно увеличению количества хлорофилла.

Говоря об общем запасе пигментов у тех и других растений, можно отметить, что у субальпийских видов содержание хлорофиллов а и б по сравнению с растениями альпийской зоны значительно выше. Характерной чертой пигментного комплекса последних по отношению к хлорофиллу можно считать высокое содержание каротиноидов. Наличие конъюгированных двойных связей у желтых пигментов обуславливает сильное поглощение их в УФ области спектра, а это, по-видимому, является одним из доказательств их роли как фильтра, защищающего хлорофилл от разрушающего действия ультрафиолетовой радиации.

Величина соотношения между хлорофиллами и желтыми пигментами у растений этих зон не остается постоянной, но имеет ясно выраженную тенденцию к изменению в одном направлении, т. е. происходит ее уменьшение по мере увеличения высоты местообитания растений.

Таблица 1

Динамика в содержании пигментов в листьях различных видов растений субальпийской и альпийской зон высокогорий Армении

Виды растений	Дата взятия проб	Хлорофилл		а/б	Лютеин	Виаксан- тин	Лютеин виола- сантин	а+б л+в
		а	б					
Субальпийская зона								
<i>Betonica orientalis</i> L.	12. VI	2,20	1,00	2,2	0,030	0,010	3,0	80
	11. VIII	2,80	1,50	1,9	0,080	0,050	1,6	33
<i>Betonica grandiflora</i> W.	12. VI	2,10	0,60	3,5	0,030	0,010	3,0	70
	10. VII	—	—	—	0,090	0,050	1,8	—
	11. VIII	2,70	0,90	3,0	0,100	0,070	1,4	22
<i>Veratrum lobelianum</i> . Bernh	12. VI	1,20	0,40	3,0	0,020	0,010	2,0	53
	10. VII	—	—	—	0,160	0,070	2,3	—
<i>Alchimilla caucasica</i> , Bus.	12. VI	1,80	0,60	3,0	0,020	0,010	2,0	80
	10. VII	2,50	0,90	2,8	0,113	0,090	1,3	17
	11. VIII	—	—	—	0,121	0,070	1,8	—
<i>Myosotis alpestris</i> , Schmidt	12. VI	4,50	2,20	2,2	0,070	0,030	2,3	67
	10. VII	—	—	—	0,103	0,045	2,3	—
<i>Trifolium bordzilowskyi</i> A. Grossh.	10. VII	—	—	—	0,120	0,065	1,9	—
	11. VIII	—	—	—	0,160	0,075	1,9	—
Альпийская зона								
<i>Girsium esculentum</i> , C. A. May	24. VII	—	—	—	0,060	0,030	2,0	—
	22. VIII	0,55	0,23	2,4	0,090	0,040	2,2	6
<i>Carum caucasicum</i> , Boiss.	24. VII	—	—	—	0,090	0,061	1,5	—
	22. VIII	0,75	0,30	2,5	0,080	0,022	3,9	10
<i>Taraxacum steventi</i> (Spr) D. C.	24. VII	0,91	0,32	2,8	0,080	0,040	2,0	10
	22. VIII	0,64	0,23	2,7	0,084	0,058	1,5	6

Хлорофиллы а+б
мг/г. с.в. веса

Каротиноиды л+в
мг/г. с.в. веса

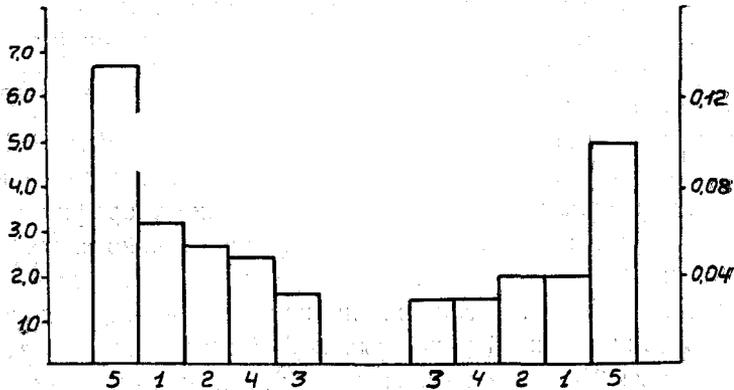


Рис. 1. Накопление хлорофиллов и ксантофиллов в различных видах растений субальпийской зоны. По оси ординат отложены: слева — абсолютное количество суммы хлорофиллов в мг на г свежего веса растений, справа — абсолютное количество каротиноидов. По оси абсцисс отложены номера исследуемых растений, указанных в табл. 1.

Если расположить все виды растений субальпийской зоны в порядке уменьшения содержания хлорофилла, как это сделано на рис. 1, то окажется, что в таком же порядке идет уменьшение количества каротиноидов. Виды с наиболее высоким содержанием хлорофиллов в тоже время наиболее богаты каротиноидами.

Сравнивая разные виды растений по их способности к накоплению хлорофилла, можно заметить, что в этом отношении существует большое разнообразие растений. Содержание хлорофилла, по-видимому, служит средством приспособления к тем разнообразным условиям освещения, которые растения встречают в природных условиях роста. Усиливая или ослабляя концентрацию зеленого пигмента, разные растения приспособливают свой поглотительный аппарат к тому количеству падающего света, которое они встречают при данной степени затенения, происходящего от рельефа местности или соседства с другими растениями.

Например, под верхним пологом господствующих светолюбивых групп у субальпийских видов растений, таких как *Veratrum lobelianum* и других, появляются ярусы тенелюбов с максимальным количеством хлорофилла. Из исследованных нами видов можно привести *Myosotis alp.*

Недостаток тепла на г. Арагац, вероятно, не дает возможности использовать затененные места для развития растений, вследствие чего у всех видов альпийской зоны предельное содержание хлорофилла, как у типичных светолюбов, невелико.

Может быть одной из причин неодинаковой ценности по кормовому достоинству растений лугов альпийской и субальпийской зон является также неодинаковое количество пигментов, содержащихся в них.

Таблица 2

Количество пигментов в листьях растений, произрастающих в различных географических широтах

Место обитания растений	Хлорофиллы (а+б) (мг/г свежего веса)
Армения — г. Арагац (наши данные)	0,8—1,2
Памир (данные И. А. Поповой)	0,7—2,6
Крым (45° с. ш.)	0,8—5,0
Ленинград (60° с. ш., данные В. Н. Любименко)	0,8—4,0
Бейтенцорг (6° ю. ш.)	0,9—7,9

Проводя сравнение наших данных по содержанию суммы хлорофиллов (а+б) с данными других авторов, полученных на разных широтах земного шара (табл. 2), следует отметить, что минимальное количество хлорофилла, необходимое для успешного роста растений имеет приблизительно одинаковую абсолютную величину на всех широтах (0,7—0,9 мг/г свежего веса), максимальное же в зависимости от условий произрастания колеблется в довольно широких пределах (1,2—6,7 мг/г свежего веса).

На основании наших данных можно сделать следующее заключение: у видов альпийской и субальпийской зон высокогорий Армении количество хлорофиллов и ксантофиллов изменяется с изменением интенсивности освещения; альпийские растения, пользующиеся полным освещением (при высоте травостоя не более 3 см), ведут себя как светолюбивые растения, накапливая небольшое количество хлорофилла.

У различных видов растений субальпийской зоны, создающих густой и высокий травостой, количество хлорофилла сильно варьирует, но почти всегда превышает таковое у растений альпийских ковров.

Институт агрохимических проблем
и гидропоники АН АрмССР

Поступило 30.V 1968 г.

Ն. Վ. ԲԱԺՅԱՆՈՎԱ, Ա. Գ. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ, Զ. Ա. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱԼՊԻԱԿԱՆ ՈՒ ՍՈՒԲԱԼՊԻԱԿԱՆ ԲԱՐՁՐ ԼԵՌՆԱՅԻՆ ՇՐՋԱՆՆԵՐԻ
ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՊԻԳՄԵՆՏՆԵՐԻ ԿՈՒՏԱԿՄԱՆ ԳԻՆԱՄԻԿԱՆ ԵՎ ՆՐԱՆՑ
ՀԱՐԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ**

Ա մ փ ո փ ու մ

Հեղինակները հետազոտություններ են կատարել Հայաստանի բարձր լեռների ամառային արոտավայրերի բույսերի քլորոֆիլների և կարոտինոիդների քանակական կուտակման վերաբերյալ:

Յույց է տրվել, որ պիգմենտների պարունակությունը և նրանց հարաբերակցությունը վեգետացիայի ընթացքում խիստ տատանվում են: Ծաղկման շրջանում նկատվում է բոլոր պիգմենտների բացարձակ քանակի ավելացում:

Ալպիական և սուբալպիական բույսերում քլորոֆիլների ու քսանտոֆիլների քանակները փոխվում են լուսավորության ինտենսիվության փոփոխության համապատասխան:

Նկատվել է, որ ալպիական բույսերը ավելի լուսասեր լինելով, քիչ քլորոֆիլ են կուտակում, քան սուբալպիական բույսերը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Восканян В. Е. Эколого-биологические особенности растений верхней части альпийского пояса г. Арагац. Автореферат канд. диссертации. Ереван, 1968.
2. Заленский О. В. Второе совещание по вопросам изучения и освоения флоры и растительности высокогорий. Тез. докл. 1961.
3. Любименко В. Н. Фотосинтез и хемосинтез в растительном мире, 1935.
4. Наринян С. Г. Альпийские ковры Армении. Автореферат докт. диссертации. Ереван, 1967.
5. Попова И. А. Бот. журнал, т. 43, 11, 1958.
6. Попова И. А. Разработка и применение метода хроматографии на бумаге для исследования свойств и физиологической роли пигментов пластид. Автореферат канд. диссертации, Ленинград, 1965.
7. Садырин М. М. Журн. общей биологии, т. 6, 4, 1945.
8. Сапожников Д. И. и др. Пигменты пластид зеленых растений и методика их исследований. 1964.
9. Чекалинская И. И. Накопление хлорофилла, каротина и витамина «С» в кукурузе и кормовой капусте при различных условиях минерального питания. Автореферат канд. диссерт. Минск, 1953.
10. Шайдуоров В. С. и Восканян В. Е. Биол. журнал Армении, XIX, 9, 1966.

О. Б. ГАСПАРЯН

К МЕТОДИКЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АЗОТА, ФОСФОРА И КАЛИЯ В ОДНОЙ НАВЕСКЕ РАСТИТЕЛЬНОГО МАТЕРИАЛА

В основе определения общего азота в органическом веществе при мокром озолении лежит классический метод Кьельдаля с его многочисленными модификациями, целью которых является ускорение процесса озоления путем использования различных катализаторов и окислителей [2, 8, 9, 11—15, 20—22, 25, 27, 30, 33].

В последние годы в качестве окислителя широко применяется пергидроль (30%-ная перекись водорода). Многие исследователи используют его не только для определения общего азота, но и фосфора, калия, натрия и других элементов [5, 17—19, 26]. По данным этих авторов, процесс озоления заканчивается за 2,0—2,5 часа, а в некоторых вариантах—даже за 30 мин.

Смесь хлорной и серной кислот с сернокислой медью рекомендована Мирса-Хуси [9]. В работе Гинзбург и др. [10] показано, что нет необходимости добавлять сернокислую медь. Однако для ускорения процесса сжигания растительного материала они рекомендуют добавлять по каплям хлорную кислоту, благодаря чему полное сжигание заканчивается за 15—25 мин. Таким образом, применяя соответствующие катализаторы и окислители, возможно ускорить процесс сжигания растительного материала с 32 часов до 15—25 мин.

Целью настоящей работы является выбор наиболее подходящих методов определения общего азота, фосфора и калия в одной навеске растительного материала. Испытывались два метода: метод Пиневица с нашей модификацией [5] и метод Гинзбург и др. [10].

Метод Пиневица в его многочисленных модификациях в последнее время нашел широкое применение в агрохимических исследованиях. Недостатком метода является то, что пергидроль в числе примесей содержит P_2O_5 . Поэтому требуется определение фосфора в пергидроле, его точная дозировка и внесение поправки при вычислении. Это осложняет анализ и при массовых определениях может служить источником грубых ошибок. Время полного сжигания для различных культур колеблется от 2,0 до 4,5 час.

В методе Гинзбург и др. в качестве окислителя применяется смесь серной и хлорной кислот. Смесь готовится в отношении 5 : 0,4 (по объему) и применяется в количестве 5,5 мл на 0,2 г растительного материала, причем для ускорения процесса сжигания рекомендуется добавлять по каплям хлорную кислоту и повышать температуру озоления.

Опыты показали, что в этих условиях имеют место потери азота.

Полнота окисления растительного материала достигается несколько большей продолжительностью в нашей модификации, где соотношение серной кислоты к хлорной составляет 10 : 1 (по объему), а потери азота предупреждаются умеренным нагреванием на асбестовом листе. Производительность анализов повышается не только путем сокращения операций, но и одновременным проведением большой серии их.

Ход анализа. В жаростойкую коническую или плоскодонную длинноторную колбочку емкостью 100—150 мл помещается 0,05—0,2 г хорошо измельченного растительного материала. Проба смачивается дистиллированной водой с целью равномерного обугливания и пипеткой добавляется 5 мл смеси крепкой H_2SO_4 (96%) и HClO_4 (57—60%) в отношении 10 : 1 (по объему). Залитые смесью образцы оставляются на ночь, затем при умеренном нагревании проводится мокрое озоление (рис. 1). После полного обесцвечивания жидкости ее переводят дистиллированной водой в мерную колбу на 100 мл. При наличии в образцах SiO_2 последнюю отделяют фильтрованием через беззольный фильтр (белая лента).

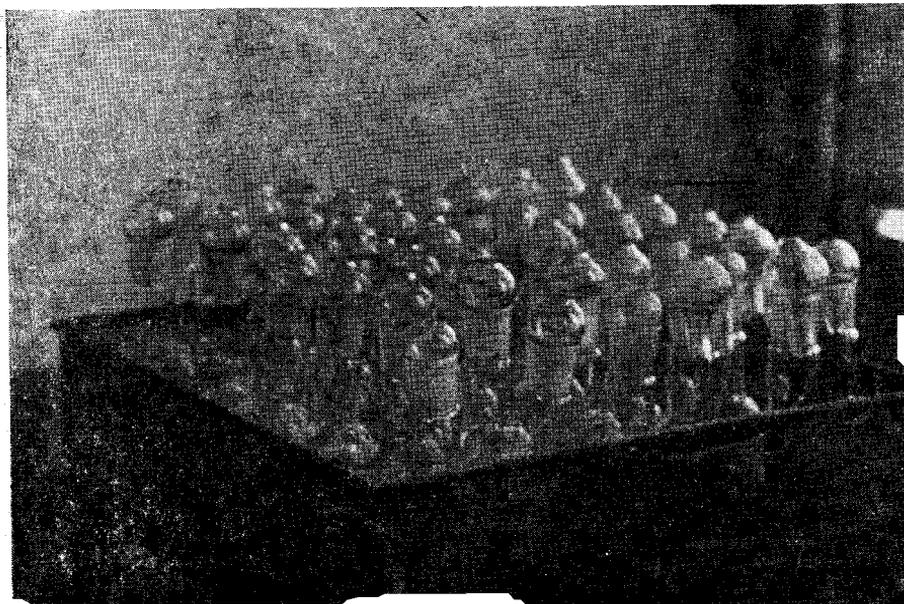


Рис. 1.

В аликвоте фильтрата азот определяется перегонкой. Выделяющийся аммиак поглощается 25 мл 4%-ного раствора H_3BO_3 в присутствии 2 мл индикатора Ташира или колориметрически по фенолят-гипобромитной реакции [7, 16, 20, 22]. Фосфор определяется по Труогу и Мейеру на ФЭК-М, калий—пламенным спектрофотометром [1]*.

* Определение калия выполнено И. Н. Мольгошевой.

Таблица 1

Сравнительные данные азота, фосфора и калия в растениях, определенные двумя методами мокрого озоления

Вид образца		Окислитель	Содержание в %, $M \pm m$			Ошибка воспроизводимости, %			Относительная ошибка, %		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кукуруза	Семена	HClO ₄	1,5 ± 0,003	0,47 ± 0,013	0,47 ± 0,009	0,60	2,70	6,50	0,20	2,5	1,90
		H ₂ O ₂	1,46 ± 0,005	0,48 ± 0,005	0,46 ± 0,006	1,09	3,30	4,30	0,34	1,0	1,30
Зеленый корм	Зеленая масса	HClO ₄	4,49 ± 0,006	2,00 ± 0,022	3,45 ± 0,008	0,44	3,60	0,70	0,13	1,1	0,23
		H ₂ O ₂	4,47 ± 0,005	1,94 ± 0,009	3,45 ± 0,003	0,33	1,50	0,30	0,10	0,40	0,08
	Остатки семян Корешки	HClO ₄	1,28 ± 0,003	0,62 ± 0,013	0,23 ± 0,003	0,01	6,60	4,30	0,23	2,00	1,30
		H ₂ O ₂	1,36 ± 0,006	0,65 ± 0,014	0,23 ± 0,003	0,02	7,00	4,30	0,44	2,10	1,30
		HClO ₄	2,98 ± 0,025	2,04 ± 0,013	3,47 ± 0,28	2,60	2,05	0,28	0,83	0,60	0,16
		H ₂ O ₂	2,95 ± 0,017	2,03 ± 0,009	3,46 ± 0,007	1,80	1,80	0,30	0,57	0,40	0,20
Хлорелла		HClO ₄	8,23 ± 0,05	2,38 ± 0,007	1,49 ± 0,005	1,94	0,90	1,07	0,60	0,31	0,30
		H ₂ O ₂	8,03 ± 0,04	2,43 ± 0,016	1,50 ± 0,006	1,48	2,00	1,30	0,46	0,70	0,40
Петрушка	Общая масса	HClO ₄	5,23 ± 0,006	1,33 ± 0,003	6,92 ± 0,039	0,34	0,70	1,10	1,07	0,22	0,50
		H ₂ O ₂	5,24 ± 0,003	1,34 ± 0,003	6,87 ± 0,025	0,18	0,60	0,70	0,06	0,22	0,30
	Листья	HClO ₄	4,10 ± 0,005	1,33 ± 0,005	6,11 ± 0,005	0,41	1,20	0,30	0,13	0,30	0,08
		H ₂ O ₂	4,11 ± 0,003	1,34 ± 0,003	6,12 ± 0,001	0,24	0,70	0,30	0,07	0,22	0,03
	Стебель	HClO ₄	2,64 ± 0,012	1,03 ± 0,003	9,84 ± 0,032	1,43	1,06	0,69	0,45	0,29	0,32
		H ₂ O ₂	2,64 ± 0,005	1,04 ± 0,003	9,85 ± 0,016	0,56	1,50	0,33	0,17	0,48	0,16
Бasilik	Общая масса	HClO ₄	5,86 ± 0,014	1,89 ± 0,005	6,46 ± 0,01	0,80	0,90	0,30	0,24	0,20	0,30
		H ₂ O ₂	5,86 ± 0,004	1,89 ± 0,003	6,48 ± 0,005	0,20	0,60	0,30	0,06	0,10	0,07
	Листья	HClO ₄	5,45 ± 0,013	1,90 ± 0,003	5,05 ± 0,006	0,07	0,63	0,20	0,23	1,50	0,10
		H ₂ O ₂	5,42 ± 0,006	1,90 ± 0,003	5,07 ± 0,006	0,23	0,40	0,20	0,10	1,50	0,80
	Стебель	HClO ₄	2,54 ± 0,003	1,66 ± 0,004	10,6 ± 0,008	0,40	0,90	0,16	0,12	0,20	0,07
		H ₂ O ₂	2,54 ± 0,004	1,66 ± 0,005	10,6 ± 0,026	0,51	0,90	0,50	0,16	0,20	0,24

1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		
Перец — плоды		HClO ₄	2,29±0,006	0,93±0,005	3,93±0,009	0,80	1,80	0,70	0,26	0,50	0,22											
		H ₂ O ₂	2,29±0,005	0,95±0,005	3,93±0,009	0,70	0,70	0,70	0,21	0,50	0,22											
Табак -- листья		HClO ₄	2,94±0,013	0,76±0,004	3,03±0,006	1,50	1,80	0,60	0,44	0,50	0,19											
		H ₂ O ₂	2,91±0,013	0,75±0,006	3,03±0,006	1,50	2,60	0,60	0,50	0,80	0,19											
Картофель	Клубни	HClO ₄	1,01±0,014	0,52±0,007	2,75±0,11	4,65	4,40	1,20	1,38	1,50	3,9											
		H ₂ O ₂	0,98±0,005	0,49±0,003	2,77±0,003	1,73	1,50	0,40	0,50	1,80	4,0											
	Ботва	HClO ₄	1,92±0,001	0,25±0,004	3,19±0,03	1,50	6,00	3,10	0,50	1,60	0,90											
		H ₂ O ₂	1,94±0,011	0,28±0,008	3,25±0,07	1,80	1,03	7,00	0,50	0,40	2,10											
Помидор	Плоды	HClO ₄	3,23±0,006	1,71±0,005	5,57±0,03	0,63	0,80	1,70	0,18	0,28	0,50											
		H ₂ O ₂	3,25±0,010	1,70±0,004	5,57±0,009	0,61	0,80	0,50	0,30	0,23	0,16											
	Листья	HClO ₄	4,15±0,045	1,71±0,007	4,12±0,03	3,46	3,40	2,80	1,08	0,90	0,70											
		H ₂ O ₂	4,20±0,011	0,73±0,005	4,19±0,04	0,81	2,20	3,20	0,24	0,60	0,90											
	Стебель	HClO ₄	2,01±0,015	0,51±0,008	3,97±0,033	2,30	5,10	2,60	0,70	1,50	0,80											
		H ₂ O ₂	2,00±0,010	0,49±0,005	3,92±0,03	1,85	3,10	3,00	0,50	1,02	0,70											
	Корни	HClO ₄	2,07±0,03	0,49±0,008	2,15±0,04	5,20	5,80	6,50	4,30	1,60	1,80											
		H ₂ O ₂	2,05±0,022	0,50±0,006	2,28±0,01	1,40	4,80	1,40	1,07	1,20	0,40											
	Трава альпийских лугов	Контроль	HClO ₄	1,98±0,012	0,45±0,008	1,41±0,006	2,10	5,70	1,40	0,60	1,50	0,40										
			H ₂ O ₂	1,98±0,009	0,46±0,006	1,41±0,006	2,80	2,80	1,40	0,44	0,60	0,40										
		N	HClO ₄	2,08±0,018	0,38±0,003	1,20±0,006	2,70	2,90	0,80	0,86	0,70	0,50										
			H ₂ O ₂	2,05±0,006	0,39±0,006	1,22±0,008	1,30	5,30	2,10	0,31	1,50	0,65										
NP		HClO ₄	2,38±0,008	0,68±0,008	1,13±0,002	1,09	3,80	0,70	0,34	1,10	0,17											
		H ₂ O ₂	2,44±0,029	0,69±0,004	1,13±0,002	3,80	2,10	0,60	1,20	2,10	0,18											
NPK		HClO ₄	2,14±0,02	0,68±0,005	2,80±0,007	3,08	2,30	0,80	0,93	0,73	2,50											
		H ₂ O ₂	2,21±0,031	0,71±0,004	2,77±0,004	4,40	2,10	0,70	1,40	0,50	1,40											
Люцерна IV укос		Контроль	HClO ₄	3,43±0,021	0,64±0,003	3,57±0,02	1,98	1,50	1,70	0,61	0,40	0,50										
			H ₂ O ₂	3,02±0,04	0,68±0,005	3,61±0,012	4,60	2,50	1,10	0,01	0,70	0,30										
		PK	HClO ₄	3,42±0,021	0,69±0,003	4,18±0,005	2,01	1,40	0,20	0,61	0,40	0,11										
			H ₂ O ₂	3,27±0,009	0,68±0,004	4,20±0,005	0,91	2,20	0,28	0,29	0,50	0,80										
	NPK	HClO ₄	3,58±0,014	0,67±0,004	2,47±0,007	1,26	4,40	0,90	0,39	1,30	2,8											
		H ₂ O ₂	3,54±0,044	0,68±0,005	2,47±0,004	0,39	2,30	0,70	1,24	0,70	1,6											

Сравнение двух методов проводилось на 34 образцах растительного материала. Анализировались различные части растения. Для исследования были взяты кукуруза, зеленый корм, выращенный в искусственно регулируемых условиях, хлорелла, петрушка, базилика, помидоры, выращенные в условиях открытой гидропоники, перец, табак, картофель, травы альпийских лугов и люцерна IV укоса по вариантам опыта с удобрениями.

Результаты обработки средних арифметических из 10 повторностей, полученных двумя методами, приведены в табл. 1. На основании полученных результатов обработки цифрового материала методом вариационной статистики устанавливаются малые среднеквадратичные отклонения или дисперсия единичных определений ($\hat{\sigma}$), а ошибка воспроизводимости (ν) незначительна. Максимальная ошибка воспроизводимости при определении азота колеблется от 0,01 до 5,2, а для фосфора и калия—от 0,4 до 7,0%.

Коэффициент корреляции r (0,89—1,00) говорит о весьма близких результатах, полученных двумя методами определения общего азота, фосфора, калия в одной навеске растительного материала. При ускоренном режиме озоления без добавления окислителя при умеренном нагревании полное сжигание (навески 0,1—0,05 г) зеленого корма, хлореллы, прямой зелени заканчивается в течение 7—10 мин., а для образцов с грубоволокнистой структурой (стебли, корни) длится иногда более часа*.

Итак, настоящая работа представляет собой результат сравнения двух методов определения азота, фосфора и калия в одной навеске мокрого озоления растительного материала. Установлено, что оба метода имеют одинаковую точность. Метод К. Е. Гинзбург и др. по нашей модификации является более производительным и надежным при массовых определениях.

Институт агрохимических проблем
и гидропоники АН АрмССР

Поступило 15.VII 1968 г.

Օ. Բ. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ

ԲՈՒՅՍԻ ՄԻԵՎՆՈՒՅՆ ԿՇՌԱՆՅՈՒԹԻՑ ԱԶՈՏԻ, ՖՈՍՖՈՐԻ ԵՎ ԿԱԼԻՈՒՄԻ ՈՐՈՇՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Համեմատվել է թաց մոխրացման բույսի միենույն կշռանյութից ազոտի, ֆոսֆորի և կալիումի որոշման երկու մեթոդ՝ ծծմբաթթվով—պերհիդրոլի ներգործությամբ և ծծմբաթթվի ու քլորաթթվի խառնուրդով:

* Один аналитик может одновременно работать на двух плитках и сжигать от 80 до 100 проб.

Կ. Ե. Գինզբուրգը, Գ. Մ. Շչեգլովան և Ե. Վ. Վուլֆիուսը բույսի թաց մոխրացման ընթացքը արագացնելու համար առաջարկում են բարձրացնել այրվող զանգվածի ջերմաստիճանը, ինչպես նաև անհրաժեշտության դեպքում ավելացնել մի քանի կաթիլ բլորաթթու:

Սակայն, մեր աշխատանքներից պարզվել է, որ նշված պայմաններում տեղի է ունենում ազոտի կորուստ, որի կանխման համար անհրաժեշտ է այրումը տանել առանց ջերմաստիճանի բարձրացման, օգտագործելով ծծմբաթրթվի և բլորաթթվի խառնուրդ՝ 10:1 հարաբերությամբ (ըստ ծավալի):

Բազմաթիվ անալիզների արդյունքների վերլուծությունից պարզվում է, որ այս մեթոդը առավել հուսալի է և բարձր արտադրողական:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агрохимические методы исследования почв. М., 1966.
2. Айзенштаат Е. И. Заводская лаборатория, 2, 233, 1940.
3. Бурунгулова М. Н. Сельское хозяйство Башкирии, 9, Уфа, 1958.
4. Бурунгулова М. Н. Сборник по почвам Башкирии, Уфа, 1959.
5. Гаспарян О. Б., Дарбинян О. А. Сообщения Лаб. агрохимии АН АрмССР, 4, 1961.
6. Гаспарян О. Б. Изв. АН АрмССР, т. XIV, 2, 1961.
7. Гаспарян О. Б., Григорян О. В. Сообщения ИАПИГ АН АрмССР, 9, 1968.
8. Гедройц К. К. Избранные сочинения, т. 2, 1955.
9. Гиллербанд В. Ф. и др. Практическое руководство по неорганическому анализу, М., 1960.
10. Гинзбург К. Е., Щеглова Г. М., Вульфюс Е. В. Почвоведение, 5, 1963.
11. Голубев И. В. Почвоведение, 10, 1937.
12. Грабаров И. Г., Вишневская Б. Н. Изв. АН КазССР, вып. 2(5), 1959.
13. Грабаров И. Г., Вишневская Б. Н. Изв. АН КазССР, вып. 2(8), 1960.
14. Есафов В. И. Заводская лаборатория, 10, 1955.
15. Каплин В. Т., Семенов А. Д., Дацко В. Г. Изв. АН СССР, отд. хим. наук, 9, 1959.
16. Кудеяров В. И. Агрохимия, 6, 1965.
17. Куркаев В. Т. Почвоведение, 9, 1959.
18. Майборода Н. М. Агрохимия, 2, 1966.
19. Мещеряков А. М. Научн. зап. Тадж. с.-х. ин-та, 1963.
20. Мякин Н. Б. Почвоведение, 1, 1958.
21. Надарейшвили Ш. А. Бюлл. Всес. н.-и. Ин-та чая и субтроп. культур, 1, 1947.
22. Петербургский В. А. Практикум по агрономической химии, М., 1968.
23. Пиневич В. В. Вестник Ленинградского ун-та, 1, 1957.
24. Подолич Т. Я., Баршнаев О. Я. Лабораторный практикум по агрохимической химии. Киев, 1962.
25. Талмуд Б. А., Афанасьев П. В. Прикл. биох. и микробиология, т. I, вып. 2, 1965.
26. Троицкий В. М. Хим. сод. земледелия, 9, 1939.
27. Тюрин И. В. Почвоведение, 2, 1933.
28. Феррари К. Реф. Ж. Биология, 2, 1957.
29. Фридрих А. Практика количественно органического микроанализа, ГосОНТ, изд. НКТП, М., 1938.
30. Шафибеков А. Б. Тезисы по III совещ. агрохим. Закавказья, Тбилиси, 1960.
31. Шетина Л. Л., Бутенко В. А. Почвсведение, 8, 1957.
32. Шконде Э. И. Почвоведение, 4, 1952.
33. Якушевич М. В. Сб. Вопросы исследования и использования почв Молдавии, Кишинев, 1963.

Բ. Լ. ՉԱՎՈՒՇՅԱՆ

**ՔԱՐԵՐԸ ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ ՕԳՏԱԳՈՐԾԵԼՈՒ ԸՆԱՐԱՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ
ԵՎ ՆՐԱՆՑ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԿԱԶՄԸ**

Գյուղատնտեսության մեջ քարերի օգտագործումն ունի հին պատմություն: Դեռ իր ժամանակին, հին հռոմեական գիտնական Պլինիոսը [1] գրել է՝ գյուղատնտեսության մեջ քարերի, որպես հողի ջրա-ֆիզիկական հատկությունները բարելավող և բույսերի բերքատվությունը բարձրացնող միջոցի նշանակության մասին:

Պրոֆ. Ստեբուտը [2] գրել է, որ Արևելքում քարերը համարել են հողի բերրիության աղբյուր: Բույսերի աճման, զարգացման և բերքատվության վրա քարերի ազդեցությունը հայտնի է եղել նաև հին Հայաստանում: Վերջին ժամանակներս Հայաստանում ավելի խորացվեցին քարքարոտ հողերի յուրացման աշխատանքները և այդ հողերում եղած քարերի օգտագործումը (մինչև 10 սմ տրամաչափի) գյուղատնտեսության մեջ:

Հայկական ՍՍՀ-ի կիսաանապատային, դարերով շմշակված քարքարոտ հողերը՝ «ղռերը», որոնց ընդհանուր տարածությունը հասնում է մոտ 250 հազար հեկտարի, գտնվում են նախալեռնային և լեռնային գոտիներում: Մեզ մոտ՝ Հայաստանում, գիտահետազոտական աշխատանքներ են կատարվել քարերը թե՛ մանրացված և թե՛ բնական վիճակում օգտագործելու ուղղությամբ: Մանրացված վիճակում օգտագործվում են հրաբխային տուֆերը, պեմզաները, պերլիտները, հրաբխային խարամները: Դրանք օգտագործման ժամանակ բաժանվում են տարբեր ֆրակցիաների: Հայաստանում ինչպես նաև Ադրբեջանում մեծ մասամբ օգտագործվել են հրաբխային տուֆերի և խարամների մանրուքները: Մեզ մոտ հրաբխային ծագում ունեցող քարերի մանրուքները կարելի է օգտագործել այնպիսի հողերում, որոնք ունեն ծանր մեխանիկական կազմ, հիմնականում կավաավազային տիպի, որոնց շորացումից հետո հողը ուժեղ ցեմենտացման է ենթարկվում: Դա իր հերթին բացասաբար է ազդում ինչպես հողի ֆիզիկական հատկությունների, այնպես էլ բույսերի նորմալ աճման ու զարգացման վրա: Այդպիսի հողերի կարելի է հանդիպել Արտաշատի, Աշտարակի, Շահումյանի և այլ շրջաններում: Հողի ցեմենտացման դեմ պայքարելու նպատակով այդ մանրուքները կարելի է խառնել հողի հետ, որոնք լավացնում են օդային, ջրային ռեժիմները և նորմալ պայմաններ են ստեղծում հողում եղած միկրոօրգանիզմների ակտիվ գործունեության համար: Բացի դրանից, այդ մանրուքներով կարելի է պայքարել նաև հողի կեղևակալման դեմ: Այդ նպատակով ցանքից անմիջապես հետո, հողի մակերեսին, շարքի երկարությամբ, կարելի է շաղ տալ մանրուքները և ջրել: Հրաբխային խարամները, համարվելով ծակոտ կեն քարանյութեր, ազատորոցիալի են ենթարկում հողում եղած խոնավությունը, միաժամանակ արգելք են հանդիսանում հողից ջրի գոլորշիացմանը, ծառայելով որպես մուլ:

Մեր հետազոտությունները ևս ցույց են տվել, որ բնական մակերեսային քարերը՝ անդեզիտո-բազալտները (մինչև 10 սմ տրամաչափի) կուրող են դրականորեն ազդել հողի կարևոր հատկությունների և բույսերի նորմալ աճման, զարգացման և բերքատվության վրա: Մակերեսային քարերը մի քանի անգամ կրճատում են հողի ողողատարումը (էրոզիան): Ձմռան ու գարնան ամիսներին մակերեսային քարերը թույլ չեն տալիս հողի մակերեսից ձյան հեռացումը քամիների միջոցով, որը նպաստավոր պայմաններ է ստեղծում աշնանացանների համար և ապահովում հողի ջրային ռեժիմը: Բացի դրանից, կանոնավորում են նաև հողի ջերմային ռեժիմը, որովհետև ամառվա շոգ ամիսներին մակերեսային քարերը թույլ չեն տալիս հողի մակերեսի խիստ շոգացում: Մեր շահումները ցույց են տվել, որ քարերը հավաքված տարբերակներում՝ հողի մակերեսի ջերմաստիճանը ամռանը երբեմն հասնում է 60-ի, որը բացասաբար է ազդում բույսերի նորմալ աճման և զարգացման վրա:

Մեր փորձերը դրվել են Հայաստանի չոր նախալեռնային գոտում, Աշտարակի շրջանի Լուսակերտի սովխոզի հողատարածություններում, Արայի լեռան ստորոտում եղած քարքարոտ «լրո» հողերում, որոնք կազմակերպվել են բազալտների և անդեզիտո-բազալտների վրա հյուսիս-արևելյան թեքություններում, անջրդի պայմաններում: Այդ ուսումնասիրությունների հետ միասին, մենք անհրաժեշտ գտանք ուսումնասիրել, թե ինչպիսի՞ քիմիական կազմ ունի հետազոտվող հողը՝ և ինչպիսի՞ քիմիական կազմ ու ֆիզիկո-մեխանիկական հատկություններ ունեն փորձադաշտում տարածված հիմնական քարափայտակները՝ բազալտները, անդեզիտո-բազալտները և կարբոնատային քարերը: Այս ապարների մեջ որոշվել է նաև բույսին անհրաժեշտ միկրոէլեմենտների քանակը, որոնք կարևոր դեր են խաղում բույսի սննդաուսության կանոնավորման գործում:

Անդեզիտո-բազալտները համարում են հրաբխային կամ էֆուզիվ ապարներ, որոնք կազմված են հիմնային պլագիոկլազից, ավգիտից, պրոքսենից և քիչ քանակությամբ հրաբխային ապակուց: Անդեզիտո-բազալտները հողմնահարման ընթացքում իրենց քիմիական կազմով կարող են փոփոխություն մտցնել նաև հողի քիմիական կազմում: Ինչպես հայտնի է, հողմնահարման պրոցեսը կախված է մի շարք գործոններից: Այդ պրոցեսներին մասնակցում են թե՛ ֆիզիկական, թե՛ քիմիական և թե՛ օրգանական գործոնները և այն էլ՝ ոչ թե զատ-զատ, այլ միաժամանակ և միատեղ: Բնութային մեջ ապարների հողմնահարման պրոցեսը տեղի է ունենում ջերմաստիճանի տատանման, ջրի, քամու, լուծույթների խտության փոփոխման, թթվածնի, ածխածնի և զանազան բուսական օրգանիզմների, առաջին հերթին քարաքոսերի և մամուռների ազդեցության տակ: Մեր կողմից ուսումնասիրվող գոտում հիմնական գործոններն են՝ բարձր ջերմությունը և քամին: Ցերեկվա և գիշերվա ջերմաստիճանի տատանումների հետևանքով ապարի կեղևը փշրվում է ու թափվում: Նորից ապարի շերտը շփվում է մթնոլորտի հետ, որը ցերեկը լայնանալով ու գիշերը սեղմվելով՝ կրկին փշրվում է ու քայքայվում և այսպես շարունակ: Բացի դրանից, ապարների խորքերում ջերմաստիճանի տատանման հետևանքով առաջանում են ճեղքվածքներ, որոնք մեծացնելով մթնոլորտի հետ շփվող մակերեսը, արագացնում են նյութի քայքայումը: Մյուս գործոնը՝ քամին, մեծ ազդեցություն է թողնում նախալեռնային գոտում հողմնահարման պրոցեսները վրա: Ուժեղ քամիների ժամանակ նրանց բարձրացրած ավազի հատիկներն ա-

րագորեն ու մեծ ուժով անընդհատ զարնվում են հանդիպած ապարների: Նրանք մի կողմից փշրում են ապարների բաղադրիչ մասերի թույլ տարրերը, մյուս կողմից՝ իրենք են փշրվում:

Քամու այս գործողությունը, կամ, ինչպես ընդունված է ասել, քամու էրոզիան, դարեր տևող իր գործունեությունը փշրում է խոշոր ապարները և նրանց մակերեսի վրա առաջացնում անթիվ-անհամար բջջաձև փոսիկներ: Հողմնահարման պրոցեսում շփման մեջ են գտնվում մի կողմից՝ ջուրը, թթվածինը և ածխաթթու գազը, իսկ մյուս կողմից՝ ապարները, որոնց ճնշող մեծամասնությունը բաղկացած է հիմքերի՝ Na, K, Ca, Mg միացություններից, թույլ թթուներից՝ H_2SiO_3 , H_2SiO_4 և այլն: Իրա հետևանքով մի կողմից տեղի է ունենում հողմնահարման ենթակա ապարների հանքազանգվածների որոշ մասի լուծումը ջրի մեջ, մյուս կողմից՝ թթվածնի ազդեցության տակ կատարվում է նրանց օքսիդացումը: Ածխաթթվի ազդեցության շնորհիվ տեղի է ունենում ապարների կարբոնացումը: Ջուրը, միանալով հանքատեսակների հետ, վերջինները վեր է ածում ջրային հանքատեսակի և կազմում զանազան հիդրատներ, այսինքն՝ ջուրը հիդրատացման է ենթարկում ապարները: Ածխաթթվի և ապարների փոխազդեցության հետևանքով տեղի է ունենում կարբոնացում, որի ընթացքում կարբոնատային և բիկարբոնատային նոր միացություններ են առաջանում: Այդ է պատճառը, որ ուսումնասիրվող հողը հարուստ է կարբոնատներով: Քարերի քիմիական կազմը և ֆիզիկո-մեխանիկական հատկությունները տրված են աղյուսակ 1-ում:

Քիմիական անալիզի համար փորձադաշտում ընտրվել են համեմատաբար ծակոտկեն և ոչ ծակոտկեն անդեզիտո-բազալտներ: Անալիզի արդյունքներից պարզ երևում է, որ անդեզիտո-բազալտների մեջ գերակշռող նյութը հանդիսանում է սիլիկաթթուն՝ 56,2%, իսկ կարբոնատային քարերի մեջ՝ ընդամենը 9,35%: Կալցիումի օքսիդը անդեզիտո-բազալտների մեջ կազմում է 4—5%, իսկ կարբոնատային քարերի մեջ՝ 45,1%: Վերջինի քանակը պայմանավորված է կալցիումի կարբոնատի մեծ քանակությամբ: Երկու քարատեսակների մեջ էլ համեմատաբար քիչ տոկոս են կազմում նատրիումի և կալիումի օքսիդները և ավելի քիչ՝ տիտանի օքսիդը: Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ կարբոնատային քարերի մեջ ջրապահունակությունը ավելի բարձր է, քան անդեզիտո-բազալտների մեջ: Կարբոնատային քարերի ջուր պահելու այդ հատկությունը դրական ազդեցություն է թողնում հողում խոնավության պահպանման վրա, որը և իր հերթին նպաստավոր պայմաններ է ստեղծում հողի ֆիզիկական հատկությունների լավացման և բույսերի նորմալ աճման ու զարգացման համար:

Փորձադաշտում տարածված կարբոնատային քարերը հիմնականում առաջացել են անդեզիտո-բազալտային կրաքարային կեղևից, բազմաթիվ տարիների ընթացքում, քիմիական պրոցեսների հետևանքով: Սրանք հողակազմող պրոցեսում մեծ դեր են խաղում, բացի կալցիումի և մագնեզիումի կարբոնատներից, երկաթի և այլ նյութերի միացություններից, իրենց մեջ պարունակում են ֆոսֆոր, հաճախ և ծծումբ: Փորձահողամասում եղած կարբոնատային քարերը համեմատաբար ավելի կարծր են: Քանի որ մագնեզիումի կարբոնատները ջրի մեջ համեմատաբար դժվար են լուծվում, քան կալցիումինը, ուստի կարբոնատային քարերը աստիճանաբար հարստանում են մագնեզիումի աղերով: Հողմնահարման պրոցեսների հետևանքով առաջացած փխրուն զանգվա-

Փորձադաշտում տարածված անդեզիտո-բազալտների և կարբոնատային քարերի քիմիական կազմը և ֆիզիկո-մեխանիկական հատկությունները

Քարատեսակներ	Մոնումորիթյունը %/օ-ով	Տեսակարար կշիռը գ/սմ	Ծավալային կշիռը կգ/սմ ³	Ծակոտկենու- թյունը 0/օ-ով	Ջրապահունա- կություն		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₂
					գրամներով	0/օ-ով										
Ծակոտկեն անդեզիտո-բա- զալտներ	0,27	2,77	1865	32,2	11,97	4,83	56,28	15,24	26,4	0,4	4,65	3,1	3,65	1,5	0,22	0,32
Ոչ ծակոտկեն անդեզիտո- բազալտներ	0,19	2,73	2308	15,5	6,46	2,54	56,16	17,16	7,65	0,5	5,25	3,0	4,0	3,5	0,23	հետքեր
կարբոնատային քարեր	1,1	2,66	2238	15,5	23,07	6,55	9,35	2,8	1,8	հե- տ- քեր	45,1	1,37	0,3	0,4	—	հետքեր

ծը հիմնականում ձեռք է բերում շուր կլանելու և պահելու ընդունակություն, իսկ միաժամանակ տեղի ունեցող հողակազմող պրոցեսի ընթացքում, օրգանական նյութերի կուտակման հետ միասին, կենսաբանական ճանապարհով կուտակվում են բույսի համար անհրաժեշտ հանքային սննդանյութեր և ազոտ: Այսպիսով, հողի հիմնական հատկությունների զարգացման գործում մայր ապարների և պրմատական ապարների ազդեցությունը շատ մեծ է:

Քիմիական կազմի որոշման հետ միասին, անհրաժեշտ գտանք նաև որոշել փորձահողամասում տարածված քարատեսակների՝ անդեզիտո-բազալտների և կարբոնատային քարերի մեջ եղած միկրոէլեմենտների քանակը, որը նույնպես մեծ նշանակություն ունի բույսերի սննդառության գործում ապարների անընդհատ քայքայման ընթացքում: Քանի որ կարբոնատային քարերի մեջ միկրոէլեմենտների քանակի որոշումը լրիվ չի վերջացել, ուստի կբերենք միայն անդեզիտո-բազալտների մեջ միկրոէլեմենտների պարունակության աղյուսակը:

Աղյուսակ 2
Անդեզիտո-բազալտների մեջ միկրոէլեմենտների պարունակությունը
(արտահայտված տոկոսներով)

Նմուշի №-ը	Mn	Ni	Co	V	Cr	Cu	Pb	Zn	Ba	P	Li	Ti
1	0,1—0,3	0,003—0,01	≥0,003	0,01—0,03	0,003—0,01	0,003—0,01	~0,003	~0,003	≥0,3	~0,1	~0,003	~1
2	~0,1 (≥)	0,01—0,03	~0,003	0,01—0,03	≤0,01	~0,01	~0,003	~0,003	~0,3	0,1—0,3	~0,003	≥1

Կենդանական և բուսական օրգանիզմների աճման ու զարգացման համար պահանջվող քիմիական տարրերի շարքում միկրոէլեմենտների դերը մեծ է և անփոխարինելի: Միկրոէլեմենտները, մտնելով ֆերմենտների մեջ, ապահովում են բույսերի և այլ օրգանիզմների մեջ բազմապիսի նյութերի առաջացումն ու բույսերի աճեցողությունը, զարգացումը և, ընդհանրապես, նյութափոխանակությունը: Այսպիսով, մայրատեսակները իրենց հողմնահարման ընթացքում ազատում են միկրոէլեմենտներին, որոնք մտնում են հողի կլանող կոմպլեքսի մեջ:

Աղյուսակի տվյալներից երևում է, որ անդեզիտո-բազալտների մեջ համեմատաբար մեծ տոկոս են կազմում բարիումը, ֆոսֆորը, տիտանը և մանգանը. վերջինս, ինչպես մեզ հայտնի է, ֆոտոսինթեզում ունի շատ մեծ նշանակություն: Կան տվյալներ այն մասին, որ նա շնչառության գործում հանդիսանում է որպես կատալիզատոր: Համեմատաբար ավելի փոքր տոկոս են կազմում նիկելը, կոբալտը. վերջինս մտնում է B₁₂ վիտամինի մեջ: Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ մեր հողերում որոնց մեջ կարբոնատների քանակը մեծ է,

կորալտն ավելի քիչ է անցնում բույսի մեջ, քան թթու հողերում: Համեմատաբար փոքր տոկոս է կազմում պղինձը, որը, ինչպես հայտնի է, պաշտպանում է քլորոֆիլը քայքայումից: Ապացուցված է, որ առանց պղինձի բույսի բիոքիմիական և ֆիզիոլոգիական պրոցեսները չեն կարող նորմալ ընթանալ: Պղինձի պակասության դեպքում առաջանում է հացահատիկների «սպիտակ ժանտախտ» կոչվող հիվանդությունը: Համեմատաբար փոքր տոկոս են կազմում Pb-ն, քրոմը, լիթիումը և այլ միկրոէլեմենտները:

Վերոհիշյալ ուսումնասիրությունների հետ միասին մենք անհրաժեշտ գտանք ուսումնասիրել նաև այն հարցը, թե ինչպիսի՛ քիմիական կազմ կարող է ունենալ հետազոտվող հողը՝ կազմակերպված անդեզիտո-բազալտների վրա: Հետազոտվող հողի տիպն է՝ շագանակագույն, քարքարոտ, հումուսով աղքատ, կարբոնատներով հարուստ, սակավազոր: Ուսումնասիրության համար հողային նմուշները վերցվել են վարելաշերտի երկու խորություններից՝ 0—15 և 15—30 սմ շերտերից:

Ա Ղ Յ Ո Ւ Ս Ա Կ 3

Անդեզիտո-բազալտների վրա կազմակերպված հողի 0,001 մմ ֆրակցիայի քիմիական կազմը (‰-ով, բացարձակ չոր հողում)

Հողատեսակը	Հողաշերտի խորությունը սմ-ով	Սիլիկաթթու	Տիտանի օքսիդ	Ալյումինիումի հոֆսիդ	Փրոմի հոֆսիդ	Երկաթի հոֆսիդ	Նիկոբիլիտի հոֆսիդ	Մանգանի օքսիդ	Մագնեզիումի օքսիդ	Կալցիումի օքսիդ	Կալիումի օքսիդ	Նատրիումի օքսիդ	Կորուսանք շիկացումից
Շագանակագույն	0—15	42—10	0,5	16,33	0,021	8,62	0,92	0,05	4,52	0,28	1,79	0,25	9,23
	15—30	44—76	0,6	16,43	0,008	7,89	0,93	0,03	3,85	0,29	1,79	0,19	8,86

Աղյուսակի տվյալներից պարզ երևում է, որ սիլիկաթթվի քանակությունը ըստ հողի պրոֆիլի մեծանում է: Դա բացատրվում է նախ և առաջ՝

ա) մայրատեսակով, որի վրա առաջացել է հողը: Ինչպես վերը նշեցինք, բազալտը իր մեջ պարունակում է 50—56% սիլիկաթթու, որը դարեր շարունակ քայքայման ընթացքում աստիճանաբար հարստացրել է հողը սիլիկաթթվով: Դա վերին շերտում կազմում է 42,1%, իսկ ստորին շերտերում՝ 44,2%:

բ) նրանով, որ կոլլոիդալ սիլիկաթթուն՝ լվացվելով տարվում է խորը շերտերը: Այլ պատկեր է նկատվում եոֆսիդների տարաբաշխման մեջ՝ ըստ հողի պրոֆիլի: Ուսումնասիրվող հողը աղքատ է հումուսով, հետևաբար և ֆուլվոթթուներով: Ըստ երևույթին, այս է պատճառը, որ ալյումինիումի շարժունակությունը դեպի ներքև թույլ է: Երկաթի հոֆսիդի քանակությունը ըստ կտրվածքի պրոֆիլի նվազում է, դա հիմնականում կապված է օքսիդացման պրոցեսների հետ, որոնք վերին շերտերում ավելի ինտենսիվ են, իսկ ստորին շերտերում անաէրոբ պրոցեսների ճյառսիվ լինելու հետևանքով, ավելի թույլ: Սիլիկաթթվի և եոֆսիդների հարաբերակցությունը մեծանում է ըստ խորության և տատանվում է 3—4-ի միջև:

Б. Л. ЧАВУШАН

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАМНЕЙ В СЕЛЬСКОМ
ХОЗЯЙСТВЕ И ИХ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ

Р е з ю м е

Камни в сельском хозяйстве можно использовать в измельченном (вулканические шлаки, туфы, пемзы, перлиты) и неизмельченном состоянии. В наших опытах были использованы андезито-базальты и карбонатные камни с диаметром до 10 см. Опыты были заложены в условиях сухой предгорной зоны Армении, на северо-восточных склонах г. Ара в совхозе Лусакерт Аштаракского района; здесь распространены массивы «киров» (каменистые почвы), которые образовывались на андезито-базальтах.

Из химического анализа андезито-базальтов выяснилось, что в них содержится необходимое для растения малое количество микроэлементов, которые после выветривания породы освобождаются и уходят в поглощающий комплекс почвы. В сравнительно большом количестве содержатся: титан—0,1—0,3%, барий 0,3, фосфор—0,1—0,3 и в малом количестве медь—0,003%, кобальт—0,003, цинк—0,003 и т. д.

Выяснилось также, что количество кремневой кислоты в андезито-базальтах составляет 55—56%. С таким содержанием кремневой кислоты андезито-базальты принадлежат к группе щелочных пород. Количество кремневой кислоты в карбонатных камнях приближается к 9,5%. Наоборот, окись кальция в андезито-базальтах составляет 4—5, а в карбонатных камнях—45,1%.

Количество кремневой кислоты в верхних слоях почвы доходит до 42%, а с углублением постепенно увеличивается.

Водоудерживающая способность карбонатных камней выше (6,55%), чем андезито-базальтов (2—4%). Такая высокая водоудерживающая способность карбонатных камней, несомненно, положительно действует на водный режим почвы, что в свою очередь создает благоприятные условия для нормального роста и развития растений.

Գ Ր Ա Շ Ա Ն Ա Ն Ի Ր Յ Ա Ն Ի Ն

1. Котон Варрон, Колумелла, Плиний. О сельском хозяйстве, М., 1957.
2. Стебут И. А. Избранные сочинения, М., 1957.
3. Гюльяхмедов А., Мамедов А. Доклады АН АзербССР, 6, 1959.
4. Вильямс В. Р. Почвоведение, М., 1938.

Է. Տ. ԿԱՐԱՍԵՅԵՐՅԱՆ

ԵՐԵՎԱՆԻ ՇՐՋԱԿԱՅՔԻ ԳՈՐՏԵՐԻ ԱՐՅԱՆ ՊԱՐԱԶԻՏՆԵՐԸ

Ամֆիբիաների արյան պարազիտոֆաունայի ուսումնասիրության վերաբերյալ շատ քիչ աշխատանք է կատարված Սովետական Միության մեջ ընդհանրապես, եթե նկատի չունենանք մի քանի աշխատանքներ, որոնցից են՝ Մարկովի աշխատանքը Լենինգրադի շրջանում, Զմեևի աշխատանքը Տաշկետկան ՍՍՀ-ում, Ֆինկելշտեյնինը՝ Կովկասում և ուրիշները [1]: Նշված աշխատանքները հիմնականում վերաբերում են սողունների և ամֆիբիաների արյան պարազիտների նկարագրությանը և սիստեմատիկային:

Հայաստանում վայրի կենդանիների արյան պարազիտներն ուսումնասիրված են թռչունների [4] և սառնարյուն կենդանիների [2, 3] մոտ: Նշված աշխատություններում տեղ չի գտել ամֆիբիաների արյան պարազիտների ուսումնասիրությունը, որը և առիթ հանդիսացավ հետազոտության օբյեկտ ընտրել Երևանի շրջակայքի ջրականոցներում ապրող գորտերը:

Նյութը հավաքված է տարվա տարբեր ժամանակներում, մեծ մասամբ Երևանից և նրա շրջակայքից: Հավաքված և հետազոտված են 600 գորտ, նրանցից պատրաստված են պրեպարատներ՝ արյան քսուկներ և հաստ կաթիլներ, իսկ շատ դեպքում նաև ներքին օրգաններից (լյարդ, սիրտ, փայծաղ) պատրաստված են դրոշմներ: Բոլոր պրեպարատները ֆիքսված են Նիկիֆիրովյան լուծույթում (1 : 1 եթեր-սպիրտ) և ներկված Ռոմանովսկու ներկանյութով:

Այդ գորտերի մեծ մասը պատկանում են *Rana ridibunda* և *Rana esculenta* տեսակներին: Հետազոտված 600 գորտերից արյան տարբեր պարազիտներով վարակված են 6-ը, որոնցից 4-ը՝ արյան սպորավորներով, իսկ 2-ը՝ ֆիլարիաներով: Արյան սպորավորների չորս դեպքերից երկուը մենք որոշել ենք որպես *Haemogregarina* (կարգ *Coccidia*, ընտանիք *Haemogregarinidae*):

Պարազիտով վարակված են գորտերի թե ներքին օրգանները և թե արյունը: Արյան քսուկում պարազիտը հիմնականում տեղակայված է էրիթրոցիտներում, սակայն հանդիպում է նաև պլազմայում: Պարազիտը պիզմենտ չունի: Էրիթրոցիտներում նա տարբեր ձևեր և տարբեր չափեր ունի: Պարազիտի խոշոր ձևերը կիսալուսնաձև կամ երշիկաձև են, իսկ փոքրերը՝ օվալաձև, մի ծայրը սուր, իսկ հակառակ ծայրը՝ բութ: Երբեմն պարազիտն ունենում է անորոշ ամեորաձև տեսք, իսկ աճման ընթացքում ձգվում, երկարանում է (նկ: 1):

Կորիզը մեծ մասամբ գտնվում է բջջի կենտրոնում և ներկվում է մուգ մանուշակագույն: Մարմնի լայնացած մասում երևում է բաց գույնի վակուոլը: Պրոտոպլազման հատիկավոր է: Խոշոր ձևերով վարակված էրիթրոցիտների կորիզը սեղմված է ապակենտրոն, իսկ ինքը՝ տեղ բջիջը առանձնապես փոփոխության չի ենթարկված: Էրիթրոցիտներում լինում են պարազիտի գամետոցիտներ: Գորտերի մոտ արյան էրիթրոցիտը մեծ մասամբ վարակված է մեկ

պարազիտով, բայց հանդիպում են նաև երկու պարազիտով վարակված էրիթրոցիտներ (նկ. 2):

Հեմոգրեգարիները իրենց զարգացման ընթացքում ունեն երկու տեղ՝ ողնաշարավոր (սողուններ, ձկներ, երկկենցաղներ) և անողնաշարավոր (տզրուկներ): Պարազիտը իր անսեռ բազմացումը կատարում է ողնաշարավոր տիրոջ մոտ, իսկ սեռական բազմացումը (սպորոգոնիա)՝ տզրուկի մոտ, որը հանդիսանում է այդ պարազիտի փոխանցողը:



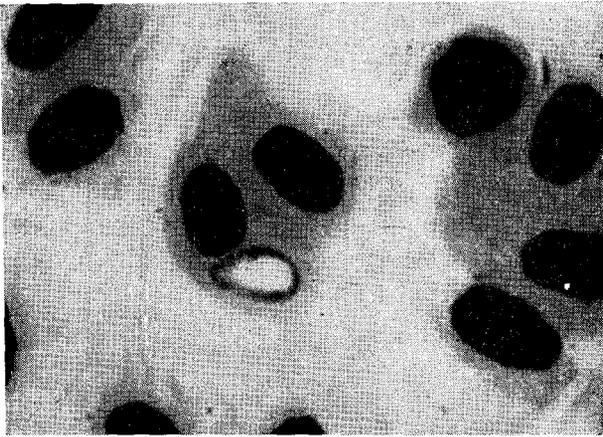
Նկ. 1. Haemogregarina պարազիտը էրիթրոցիտում:



Նկ. 2. էրիթրոցիտը՝ վարակված երկու Haemogregarina պարազիտներով:

Հեմոսպորիդներով վարակման մյուս երկու դեպքերը մենք որոշել ենք որպես Lankesterella (Coccidia, Eimeridia): Այդ տեսակը հայտնաբերված է Rana esculenta գորտի մոտ. պարազիտը մեծ մասամբ տեղակայված է էրիթրոցիտներում և երբեմն՝ էլ՝ պլազմայում: Պարազիտի մարմինը օվալաձև է, կամ որդանման, մի ծայրը սուր, իսկ հակառակ ծայրը մի փոքր կորացած:

լավ նկատելի է կորիզը, որը տեղակայված է բջջի բուլբ (կորացած) ծայրում, ներկված է կարմրավուն: Ցիտոպլազման հատիկավոր է, սեղմված պատերին և աղոտ ներկված. լավ երևում է կենտրոնում գտնվող խոշոր վակուոլը: Պարզիտով վարակված էրիթրոցիտը փոփոխության չի ենթարկված, ինչպես նաև չեն փոփոխված տեր բջջի դիւբը և շափերը: Հետադուտված արյան մեջ հանդիպում են այնպիսի էրիթրոցիտներ, որոնք վարակված են երկու պարազիտով (նկ. 3):



Նկ. 3. Lankesterella պարազիտը էրիթրոցիտում:



Նկ. 4. Microfilaria պարազիտը լյարդի դրոշմում:

Գրականությունից հայտնի է, որ այս պարազիտները գորտերի մոտ փոխանցվում են տզրուկի միջոցով: Տզրուկից սպորոզոիտները անցնում են գորտի տարբեր օրգանների կապիլյարները, թափանցում էնդոթելային բջիջների մեջ: Շիզոգոնիայի ընթացքում գոյանում են մերոզոիտներ և միկրո-մակրոգամետոցիտներ: Անիզոգամ կոպուլացիայի հետևանքով առաջանում է զիզոտ, որից՝ օոցիստ, նրա մեջ գոյանում են մեծ թվով սպորոզոիտներ, որոնք բնակվում են արյան պլազմայի մեջ, այնտեղից թափանցում էրիթրոցիտը:

Կլոր որդերին պատկանող միկրոֆիլարիա արյան պարազիտ թելանման որդր հայտնաբերված է հետազոտված գորտերից երկուսի մոտ (*Rana esculenta* (նկ. 4): Պարազիտը լողում է արյան պլազմայում: Մորֆոլոգիական հատկանիշներից բնորոշ է պարազիտի մարմնի երկարավուն, թելանման ձևը: Նկատելի է մարմնի առաջին բուլբ և հետին սուր ծայրը, թափանցիկ երկշերտ թաղանթը: Ռոմանովսկու ներկով միկրոֆիլարիաները ներկվում են բաց մանուշակագույն:

Միկրոֆիլարիաները էնդոպարազիտներ են և իրենց զարգացումը անց են կացնում միայն կենդանիների օրգանիզմում: Նրանք թրթուրային ստադիան անցնում են ողնաշարավոր կենդանիների արյան մեջ: Վարակված կենդանիներից պարազիտներն անցնում են միջակա տիրոջ—միջատների մոտ՝ արյուն ծծելու միջոցով: Միջակա տիրոջ (մոծակ, մլակ, ճանճ) մոտ կատարվում է պարազիտի հետագա զարգացումը: Միկրոֆիլարիաները հայտնաբերված են կաթնասունների, թռչունների, երկկենցաղների մոտ:

Այսպիսով հետազոտությունները ցույց տվին, որ Երևանի շրջակայքի ջրական զններում բնակվող գորտերի միայն փոքր տոկոսն է վարակված արյան պարազիտներով: Ուսումնասիրված 600 գորտերից միայն 6-ի մոտ հայտնաբերվեցին արյան պարազիտներ: Վերջիններիս մորֆոլոգիական ուսումնասիրությունը հնարավորություն տվեց պարզել նրանցում, առնվազն երկու տեսակների պատկանող, միաբջիջ արյան պարազիտներ՝ *Haemogregarina* և *Lankesterella*: Տեսակի որոշումը մենք հնարավոր չգտանք, քանի որ ուսումնասիրված չէ պարազիտների զարգացման լրիվ ցիկլը: Որոշ հետաքրքրություն է ներկայացնում գորտերի արյան մեջ թելանման պարազիտ որդերի հայտնաբերումը:

Մեր տվյալները նախնական բնույթ են կրում և կարիք ունեն հետագա բազմակողմանի ուսումնասիրության:

Երևանի բժշկական ինստիտուտ,
Կենսաբանության ամբիոն

Ստացվել է 3.III 1968 թ.

Յ. Թ. ԿԱՐԱՍԵՓԵՐՅԱՆ

КРОВЕПАРАЗИТЫ ЛЯГУШЕК ОКРЕСТНОСТЕЙ г. ЕРЕВАНА

Р е з ю м е

Паразиты крови исследованы у 600 лягушек, обитающих в водоемах окрестностей г. Еревана. Лягушки принадлежат, в основном, к двум видам *Rana ridibunda* и *Rana esculenta*. Паразиты изучены как в мазках крови, так и в отпечатках различных органов (печень, легкие, сердце и др.). Морфологическое изучение паразитов крови позволило установить их систематику, видовую принадлежность и отнести к двум типам: 1) из простейших — *Haemogregarina* и *Lankesterella*; 2) из круглых червей — *Microfilaria*.

Проведенные исследования позволили установить также, что очень незначительный процент лягушек, обитающих в водоемах окрестностей г. Еревана, заражен кровепаразитами.

Յ Թ Ա Վ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. Глущенко В. В. Труды Укр. респ. научн. общ. паразит., I, Киев, 1961
2. Мкртчян З. А. Биологич. журн. АН АрмССР, XIX, 10, 1966.
3. Ս տ ե փ ա ն յ ա ն Ա. Երևանի համալսարանի գիտ. հանդես, հ. 9, 1939.
4. Կ ա ր ա պ ե տ յ ա ն է. Տ. ՀՍՍՀ ԳԱ Տեղեկագիր (բիոլոգ. և գյուղ. գիտ.). 12, 1, 1959.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Э. Е. АРАКЕЛЯН

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ УСЛОВИЯМИ ПОЧВЕННОГО ПИТАНИЯ И ХИМИЧЕСКИМ СОСТАВОМ СЕЯНЦЕВ АБРИКОСА

Опыты по выяснению взаимосвязи между условиями почвенного питания и химическим составом сеянцев абрикоса проводились нами в течение 1960—1963 гг. в Госплودопитомнике Эчмиадзинского района.

Почвы опытного участка—среднемощные, комковато-пылеватые, суглинистые, бурые, культурно-поливные. Для этих почв характерным является небольшая мощность перегнойного горизонта, низкое содержание гумуса (1,3—1,5%), подвижных форм азота и фосфора (соответственно 1,40—4,76 и 0,85—2,22 мг на 100 г почвы), высокое содержание усвояемого калия (21,58—119,08 мг на 100 г) почвы и щелочная реакция (рН=7,9—8,3).

Результаты проведенных исследований показали неодинаковую отзывчивость сеянцев абрикоса на минеральные, органические и органо-минеральные удобрения (табл. 1).

Таблица 1

Влияние органических, минеральных и органо-минеральных удобрений на рост сеянцев абрикоса

Варианты опыта	Средний вес листьев одного сеянца		Средний вес надземной части одного сеянца		Общий прирост одного сеянца	
	г	‰	г	‰	см	‰
Контроль (без удобрения)	38,12	100	28,2	100	394,4	100
N ₉₀ P ₉₀ K ₉₀	69,22	181,5	39,3	139,3	618,2	156,7
Навоз 40 т/га	47,47	124,5	32,7	115,9	502,3	127,3
Навоз 20 т/га + N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	67,95	178,2	40,7	144,6	624,5	158,3

Данные табл. 1 показывают большую эффективность (линейные и весовые показатели) органо-минеральных удобрений по сравнению с органическим и почти одинаковое действие—с высокими дозами минеральных удобрений.

По содержанию золы, P₂O₅ и K₂O в листьях, стволиках и побегах сеянцев разница по вариантам опыта (контроль—без удобрения, органические, минеральные и органо-минеральные удобрения) невелика, она наблюдается лишь в отношении общего азота. Содержание его в сеянцах удобренных вариантов намного выше, чем в неудобренном. Это замет-

Таблица 2

Содержание и количество золы, общего азота, P_2O_5 и K_2O в листьях, стволиках и побегах сеянцев абрикоса*

Варианты опыта	Листья				Стволики и побеги			
	зола	N	P_2O_5	K_2O	зола	N	P_2O_5	K_2O
В % к сухом весу								
Контроль (без удобрения)	10,15	1,41	0,28	3,88	1,96	0,65	0,12	0,55
$N_{90}P_{90}K_{90}$	10,39	1,86	0,29	3,88	1,98	0,72	0,14	0,55
Навоз 40 т/га	10,45	1,74	0,29	3,86	2,02	0,67	0,11	0,54
Навоз 20 т/га + $N_{60}P_{45}K_{45}$	11,03	1,97	0,28	3,90	1,98	0,70	0,14	0,57
В мг на орган растения								
Контроль (без удобрения)	3869,1	537,4	106,7	1479,0	552,7	183,3	33,8	155,1
$N_{90}P_{90}K_{90}$	7191,9	1287,4	200,7	2685,7	778,1	282,9	55,0	216,1
Навоз 40 т/га	4960,6	825,9	137,6	1832,3	660,5	219,0	35,9	176,5
Навоз 20 т/га + $N_{60}P_{45}K_{45}$	7494,8	1338,6	190,2	2650,0	807,8	285,6	57,1	232,5

* Зольность определена путем сухого озоления, азот — по Кьельдалю, фосфор — в солянокислой вытяжке по модификации Малюгина и Хреновой, калий — в солянокислой вытяжке пламенным фотометром.

нее всего на листьях (табл. 2). Наибольшее накопление золы, N, P_2O_5 и K_2O при расчете на орган растения, вследствие лучшего роста сеянцев, наблюдается в удобренных вариантах по сравнению с контролем (без удобрения). Из табл. 2 видно также, что наибольшим содержанием (в % к сухому весу) золы, азота, фосфора и калия по сравнению со стволиками и побегами отличаются листья.

В ы в о д ы

1. При разных условиях питания (без удобрения, удобренные минеральными, органическими и органо-минеральными удобрениями) разница в содержании золы, P_2O_5 и K_2O в листьях, побегах и стволиках сеянцев абрикоса невелика. Разница наблюдается лишь в содержании общего азота: содержание его в сеянцах удобренных вариантов намного выше, чем в неудобренном. Это заметнее всего на листьях.

2. Вследствие лучшего роста сеянцев в удобренных вариантах наибольшее накопление золы, N, P_2O_5 и K_2O при расчете на орган растения наблюдается в удобренных вариантах по сравнению с контролем (без удобрения).

3. Наибольшим содержанием золы, азота, фосфора и калия отличаются листья.

Է. Ե. ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ

**ՀՈԳՈՒՄ ՍՆԵԴԱԹՈՒԹՅԱՆ ՏԱՐԲԵՐ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ԵՎ ԾԻՐԱՆՆՆՈՒ
ՍԵՐՄՆԱԹՈՒՅՄԵՐԻ ՔԻՄԻԱԿԱՆ ԿՕՋՄԻ ՓՈՆԱԴԱՐՁ ԿԱՊԸ**

Ա մ փ ո փ ու մ

Ծիրանենու սերմնաբույսերի տերևներում, ցողուններում և ընձյուղներում մոխրի, ֆոսֆորի և կալիումի պարունակության տեսակետից էական տարբերություն չի նկատվել պարարտացված (օրգանական, հանքային և օրգանո-հանքային պարարտանյութերով) և չպարարտացված տարբերակներում: Տարբերություն նկատվել է միայն ազոտի պարունակության տեսակետից: Վերջինիս քանակը պարարտացված տարբերակների սերմնաբույսերում ավելի բարձր է եղել, քան չպարարտացված տարբերակի սերմնաբույսերում: Այդ ավելի բացահայտ նկատվել է տերևներում:

Պարարտացված տարբերակներում սերմնաբույսերի ավելի ուժեղ աճի հետևանքով, երբ հաշվարկները տարվել են ըստ սերմնաբույսերի առանձին օրգանների ամբողջ զանգվածի, մոխրի, ազոտի, ֆոսֆորի և կալիումի քանակները պարարտացված տարբերակների սերմնաբույսերում ավելի բարձր են եղել, քան չպարարտացված տարբերակի սերմնաբույսերում:

С. К. МЕЖЛУМЯН

МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ИЗ РАСКОПОК ГОРОДА ЭРЕБУНИ

«Величием бога Халди Аргишти, сын Менуа, эту величественную крепость построил, установил для нее имя Эребуни; построил ее для мощества страны Биайнили и для умирения вражеской страны...».

Об этом повествуют две идентичные надписи царя Аргишти, высеченные на базальтовых блоках и украшающие монументальные ворота крепости. Цитадель города Эребуни была возведена на юго-восточной окраине современного города Еревана в 782 г. до н. э., в пятом году правления Аргишти I. К тому же времени летопись относит победу над страной Киехуни, на северо-западном побережье оз. Севан и поселение в новом городе Эребуни 6600 воинов, взятых в плен в приефратских странах Цупани и Хате (северная Сирия).

Укрепившись на северо-западном побережье оз. Севан и юго-восточной окраине Еревана, Аргишти обеспечил безопасность Араратской равнины с севера. Район расположения крепости Эребуни является действительно одной из сильно укрепленных частей Араратской равнины, прикрывающей северо-восточные ее подступы.

Таким образом, выясняется, что Эребуни был сооружен после завоевания города Киехуни присеванского бассейна и достижения урартийцами Иштикуни (северо-западное побережье оз. Севан). Следовательно, создание военно-стратегического центра Эребуни было обусловлено упрочением успехов, достигнутых Аргишти I не только в стране Аза, но и на территории, лежащей между северо-западным побережьем оз. Севан и страной Аза [1].

При Аргишти продолжается подъем Урарту, при нем же к Урарту были присоединены и южные области Закавказья. Через шесть лет после постройки дворца-крепости Эребуни Аргишти в Араратской равнине (на холме Армавир) создает крупный административно-хозяйственный центр — Аргиштихинили.

Царствование Аргишти I было также временем расцвета урартской культуры и искусства: сохранились великолепные росписи дворцовых и храмовых сооружений; для Аргишти было изготовлено бронзовое оружие, украшенное чеканными изображениями и посвятельными надписями (щиты, шлемы, колчаны). Эти предметы являются выдающимися образцами урартского прикладного искусства.

После сооружения Аргиштихинили часть функций административно-хозяйственного характера Эребуни было передано вновь воздвигну-

тому центру. При этом свои военно-стратегические функции Эребуни успешно выполнял, оставаясь достойным опорным пунктом для совершения новых военных набегов против стран Севанского бассейна, довольно большой промежуток времени — около ста лет — вплоть до сооружения третьего административно-хозяйственного центра Тейшебаини (Кармир-Блур) [2].

Раскопки хорошо сохранившегося дворца Эребуни полностью вскрыли богатую картину архитектуры урартской крепости. Стены здания, уцелевшие до высоты 3—4 м, очерчивают как общий план, так и контуры парадных и культовых помещений, кладовок и жилых комнат. По неполным данным, цитадель города Эребуни включала в себя большой комплекс дворцовых сооружений с храмом «Суси», храм бога Халди, помещения светского назначения, крупные зернохранилища и, вероятно, многие другие сооружения хозяйственного назначения. Храмовые и дворцовые помещения были богато украшены росписями.

С постройкой Эребуни, с воздвижением в 776 г. (VIII в. до н. э.) Аргиштихинили, а также в VII в. до н. э. — Тейшебаини урартские правители все больше внимания уделяют хозяйственным нуждам страны: проводят ирригационные каналы, разбивают виноградники, фруктовые сады и поля с посевами.

Об этом свидетельствуют виноградарные и винодельческие запасы, ежегодно накапливаемые в многочисленных кладовых урартских крепостей. Раскопки Эребуни* свидетельствуют о том, что в этой крепости также существовали две кладовые для вина, на карасах которых клинописью была обозначена их емкость.

Урартские правители Аргишти I и Сардури II в Эребуни сооружают два зернохранилища общей емкостью в 15 тысяч 200 «капи». Сооруженное Аргишти I зернохранилище (в 10 тысяч 100 «капи») занимало своеобразное место, поскольку по своим размерам даже превышало зернохранилище того же царя в столице Ванского царства Тушпе.

Аринбердский и Кармирблурский археологический материал, в частности, находка семян арбуза, чечевицы, нута и других культур [10] свидетельствует и о том, что жители области Аза занимались также выращиванием огородно-бахчевых культур.

Считают установленным, что фруктовые сады и виноградники Аратской равнины и прилегающих к ней горных районов в эпоху Урарту и даже задолго до нее были расположены в основном в тех же местах, что и современные.

Следует иметь в виду также то обстоятельство, что разнообразные географические и природные условия Армянского нагорья позволяли заниматься разными отраслями хозяйства в одних и тех же областях. Этим

* Исследования ведутся с 1950 г. археологической экспедицией АН Армянской ССР и отрядом Государственного музея изобразительных искусств им. А. С. Пушкина (Москва).

объясняется тот факт, что многие известные нам земледельческие и садово-виноградные области одновременно выступают и как области с развитым скотоводством.

Высоким развитием скотоводства в эпоху Урарту особо отличались горные районы и области, расположенные в бассейне оз. Севан. Это подтверждается как письменными источниками, так и археологическим материалом. Достаточно упомянуть, что сведения об угоне многочисленного скота с указанной территории нашли место сразу в двух выдающихся памятниках урартской письменности — в летописях Аргишти I и Сардури II [1]. Что касается археологического материала, то остеологические остатки, относящиеся к скотоводству, при раскопках погребений Севанского бассейна прослеживаются сплошь и рядом. О развитии скотоводства на Араратской равнине свидетельствуют урартские клинописи, предметы украшения и пр.

Чрезвычайный интерес в этом отношении представляет сильно поврежденный бронзовый пояс, найденный в урартском колумбарии в Нор-Ареше и принадлежащий урартскому воину [7]. Это первоклассный памятник урартской культуры, впервые изображающий сцену охоты на диких животных при участии всадников и колесниц.

Сохранились остатки пяти горизонтальных полосок с чеканным изображением легкого типа колесниц с двумя воинами и одиночных конников, преследующих израненных львов и быков, с вонзенными в голову, грудь и спину стрелами. Рядом с подлинно реалистическими изображениями львов и туров имеются и сильно стилизованные, фантастические изображения животных — крылатый лев с рыбьим хвостом и головой хищной птицы. На третьем слое пояса, судя по сохранившимся фрагментам, по-видимому, изображена сцена жертвоприношения, которая совершалась в торжественной обстановке, в сопровождении воинов, слуг, музыкантов и других лиц [8]. Заканчивая некоторые наши замечания общего характера относительно памятников, освещающих вопросы скотоводства на Араратской равнине, перейдем к изложению конкретного материала.

Скотоводство Араратской равнины представлено археологическими материалами, добытыми в урартских крепостях Эребуни и Тейшебани. В Эребуни были найдены костные остатки домашних животных: баранов, коз, свиней, крупного рогатого скота, а также диких животных — дикого козла и зайца. Обнаружены кости собаки (относительно небольшого размера)*. Наиболее интересна находка костей одногорбого верблюда, которая подтверждает сообщения клинописных источников об угоне верблюдов из Закавказья вместе с захваченной добычей (тексты Аргишти и Сардури).

Приведенными, весьма немногочисленными данными исчерпываются все наши представления о качественном и количественном составе до-

* Костные остатки определены С. К. Далем и приводятся в работах Н. В. Арутюняна [1] и И. М. Лосевой [6].

машней и дикой фауны из раскопок древнего Эребуни. В то же время совершенно несомненно, что изучение костных остатков является одним из важнейших путей, ведущих к конкретному пониманию хозяйственной и экономической жизни того времени.

Следует отметить, что костный материал из раскопок Эребуни сравнительно немногочислен — несравненно обильнее костные остатки, обнаруженные при раскопках города Тейшебаини. Однако повторяющиеся и в основных чертах сходные с предыдущими данными и материалом из Тейшебаини результаты исследования исключают возможность считать их случайными и убеждают, что мы имеем дело с реальной картиной.

Материал, предоставленный нам для исследования, в основном собран из помещения № 2 и составляет 210 анатомических единиц. Всего несколько костей (30 анатомических единиц) принадлежат диким особям, и наконец сильно пережженные кости (107 единиц) найдены в сооружении, которое, как полагает архитектор К. Л. Оганесян [11], представляет собой святилище, так как в нише одного из этих помещений оказались остатки золы и костей животных, рассматриваемых как результат жертвоприношений. Всего 347 анатомических единиц.

Большинство костей из помещения № 2 сильно разрушены, в связи с употреблением мяса животных в пищу. Это относится особенно к черепам и проксимальным частям скелета конечностей.

Среди них нет ни одного целого черепа: имеются лишь три фрагмента мозговых коробок крупного рогатого скота с основаниями рогов (в двух случаях с целыми роговыми стержнями), обломки верхних и нижних челюстей крупного и мелкого рогатого скота и лошади.

В значительном количестве попадаются отдельные коренные зубы. Всего определено 114 единиц, что составляет 67% от общего количества. Неопределимые кости представляют собой, главным образом, мелкие обломки трубчатых костей.

Таблица 1
Видовой состав и количественное соотношение животных

Наименование вида	Количество костей	Процент	Число особей	Примечание
Крупный рогатый скот	52	48,8	9	+ 16 отдельных коренных зубов
Лошадь	41	39,0	5	
Мелкий рогатый скот	8	7,6	4	ближе не определяется
Свинья	5	4,7	1	
Олень	7	7,6	2	обломки рогов
Безоаровый козел	1		1	левый роговой стержень

По количеству особей на первом месте стоит крупный рогатый скот, на втором — лошадь, на последнем — свинья. Конечно, исходя только из подсчета количества костей, нельзя с уверенностью сказать, что преобладающим среди домашних животных был крупный рогатый скот, а сви-

няя занимала последнее место в хозяйственной жизни жителей Эребуни. Однако такая же особенность выяснилась и при анализе остеологического материала из урартской крепости Тейшебаини, где костные остатки превышают 10 тысяч единиц, а соотношение крупного и мелкого рогатого скота составляет 6 : 2 [5, 9].

Кости диких животных из сборов Эребуни составляют 7,6% общего числа определенного материала, находясь в соотношении 1 : 6 с домашними животными. Ввиду небольшого количества костного материала такое соотношение вполне определенным считать нельзя. Однако наличие трех видов дикой фауны однозначно свидетельствует о значительной роли охоты в хозяйстве жителей Араратской равнины.

Обращаясь к остеологической характеристике крупного рогатого скота, следует отметить, что достаточно и беглого взгляда на фрагменты черепов, чтобы установить наличие двух различных форм. Все три обломка представляют фрагменты мозговой части черепа молодых особей самцов. На возраст животного указывают совершенно несросшиеся швы между теменной и лобными костями, ясно обозначающие положение брегмы на верхней поверхности лба. На это указывает также состояние 16 трубчатых костей конечностей, еще свободных от тех или иных эпифизов. Совершенно не стерты и отдельные коренные зубы, освободившиеся от альвеол при разрушении верхних и нижних челюстей. Два фрагмента (№ 2 и № 3) по размерам значительно уступают фрагменту № 1. Ширина лба у № 2—131 мм, у № 3—134 мм, ширина междурожья соответственно—115 и 117 мм. Стержни рогов тонкие, обхват их у основания—110 и 114 мм, диаметры у основания 37 и 33 мм. По форме междурожья и лба оба черепа однотипны и совершенно идентичны с таковыми, описанными из раскопок цитадели Тейшебаини. Промеры 16 трубчатых костей конечностей убедили нас в том, что описываемые фрагменты принадлежат мелкой форме *Bos taurus brachyceros*. Совершенно иную картину представляет изучение фрагмента № 1. По всем приведенным выше признакам, по форме и направлению роговых стержней, отмеченный фрагмент сильно отличен от двух остальных. Описываемый фрагмент находит аналоги среди черепов крупного рогатого скота, распространенного в поздней бронзе бассейна оз. Севан (лчашенские могильники) [9]. Междурожье имеет относительно выровненную линию; ширина лба на межроговом гребне составляет 192 мм, т. е. вполне укладывается в пределы колебаний севанской серии (176—214 мм). Обхват стержней у основания равен 182 мм, у сравниваемой серии—175—205 мм. Отличным показателем такого сходства является также идентичность строения роговых стержней самого молодого экземпляра из серии лчашенских черепов с интересующим нас фрагментом № 1 из раскопок Эребуни. Таким образом, фрагмент черепа крупного рогатого скота по всем возможным промерам и общей структуре очень близок к лчашенским позднебронзовым экземплярам и относится к *Bos taurus primigenius*. Наличие этой формы не может рассматриваться как явление случайное: известно, что среди остеологических материалов урартских крепостей

Аргиштихинили и Тейшебаини С. К. Далем [4] и нами неоднократно определялись остатки крупных быков, отнесенных к *Bos taurus prigrigienus*. Однако описываемый фрагмент по своим показателям заметно превышает таковые для остальных форм.

По обилию костных остатков лошадь в культурном слое рассматриваемого памятника занимает одно из первых мест, уступая в этом отношении только крупному рогатому скоту. Остатки, принадлежащие лошади, тоже очень фрагментарны. Отсутствуют не только целые черепа, но и их крупные фрагменты. Имеется лишь обломок черепа с двумя коренными зубами и одним резцом. Целые плечевые и бедренные кости не встречены совершенно, целые лучевые и берцовые—составляют всего лишь 6 единиц. Имеются неповрежденные пяточные, таранные кости и отдельные коренные зубы и резцы, выпавшие из альвесл. Конечно, для суждения о типе лошади и ее конституциональном складе материал крайне ограничен, но эти немногочисленные фрагменты при увязке с историческими данными приобретают определенный интерес и значимость. По величине лучевых и берцовых костей, строению фрагмента черепа и, в частности, по размеру и рисунку эмалевых петель на отдельных коренных зубах исследуемые экземпляры отличаются от таковых, обнаруженных в урартской крепости Тейшебаини. Фрагмент черепа с тремя коренными зубами позволяет говорить о короткости ряда коренных зубов и большой длине диастемы — признак приближающий их к черепам лошадей из лчашенской поздней бронзы. Обращает на себя внимание и складчатость зубной эмали, и относительная длина протокона. Складчатость слабая, характерная для «восточной» группы лошадей: на обращенных друг к другу стенках марок не более чем по две сходящихся складочки. Что касается длины берцовых костей, то здесь мы аналогий провести не можем, поскольку таковые не имеются в лчашенских погребениях, а для кармир-блурской лошади не даны соответствующие промеры. Хорошо сохранившиеся длинные трубчатые кости конечностей (2 лучевых, 4 берцовых и 3 пястных) позволяют, пользуясь данными В. О. Витта [3], установить рост лошадей. Для трех особей получаем следующие результаты: 137 см—малорослые, 139 и 140 см—средние. Эти цифры вполне совмещаются в пределах колебаний аналогичных показателей для севанских позднебронзовых лошадей и намного превышают высотой в холке кармир-блурскую лошадь, для которой высота в холке составляет 125,5 см, что, по той же системе В. О. Витта, относится к категории мелких лошадей.

Примечательно, что на двух реберных костях лошади заметны следы зубов, а на трубчатых костях лошади и крупного рогатого скота—следы удара. Разлом костей производился, вероятно, ударами острорубящего орудия, судя по зарубкам, насечкам и сколам, имеющимся на костях. Следовательно, лошадь служила также объектом питания.

Из приведенного материала естественно возникает вопрос, каким образом лошади, разводимые в период поздней бронзы в районе бассейна оз. Севан, могли оказаться на территории Эребуни. Остановимся

прежде всего на сведениях письменных памятников, где упоминается о завоевании территории племенного объединения Удури-Этиуни (район Лчашена) и указывается, что Аргишти I захватывает громадное количество скота — 40 тысяч 353 головы крупного, 214 тысяч 700 голов мелкого рогатого скота и 1280 коней. Привезенные животные, по-видимому, здесь содержались и успешно разводились.

Обращаясь к разбору остеологического материала по мелкому рогатому скоту, мы должны отметить, что сохранность в этом случае очень плохая. Трубчатые кости конечностей в преобладающем большинстве разрушены в области диафиза или, что реже, вдоль продольной оси. Плохо сохранились и костные стержни рогов, представленные чаще всего лишь небольшими обломками, непригодными для измерений. Значительная часть костей сильно пережженная. Все эти обстоятельства очень ограничивают возможность остеологической характеристики древних овец и коз, тем более, что далеко не всегда удается на основании плохо сохранившихся остатков даже различить два упомянутых вида.

Здесь мы можем лишь с уверенностью отметить, что значительная часть костных остатков принадлежит несомненно молодым животным, у которых еще не завершилось развитие скелета конечностей и формирование коренных зубов. Таков же примерно уровень сохранности костных остатков свиней. Отрадное исключение представляют лишь два обломка челюстей с двумя и тремя зубами. Наличие челюстей свиней, с еще незавершенным формированием системы коренных зубов, равно как и наличие трех костей посткраниального скелета, свободных от эпифизов, представляют весьма наглядное свидетельство, что костные остатки этих животных происходят от молодых особей. К сожалению, обломки челюстей не могут дать ничего для суждения о размерах этих свиней. Промеры трех трубчатых костей позволяют установить, что по размерам они значительно уступают дикому кабану и совершенно сходны в цифровых показателях с немногочисленными костными остатками свиней из кварталов города Тейшебаини. Наш ограниченный материал может однако послужить лишним доказательством того, что мелкие размеры домашних свиней урартского времени и проявляющиеся у них признаки инфантилизма говорят об отсталости этой отрасли животноводства в Араратской равнине.

Интересно отметить, что остатки диких животных — оленя и козла представлены исключительно рогами; каких-либо частей скелета не было обнаружено. Небезынтересен и тот факт, что остатки обоих упомянутых видов были извлечены из пережженной массы различных костей и пепла, то есть являются остатками жертвоприношений.

О наличии безоарового козла в археологическом материале Эребуни имеются данные у С. К. Даля [4]. Что же касается оленя, то его остатки встречены впервые. Описаны они из раскопок цитадели Тейшебаини. В помещении № 28, в каресе были сложены распиленные куски оленьих рогов, предназначенные, по-видимому, для изготовления каких-то изделий [2]. В раскопках городских кварталов были найдены также много-

численные обломки рогов и частично кости конечностей [4]. Насколько можно судить по обугленным рогам, они не отличаются от рогов современного кавказского оленя. Олень, как известно, весьма распространенный полиморфный вид, и наличие его остатков в материалах интересующего нас памятника является несомненным доказательством их охотничьего использования и употребления в пищу.

Заканчивая разбор остеологического материала, хотелось бы остановить внимание на двух, с нашей точки зрения, небезынтересных моментах. Исследуя костные остатки свиней, мы пришли к выводу, что все они происходят от молодых особей. Напомним, что подобное положение мы уже имели возможность констатировать у крупного и мелкого рогатого скота.

Следовательно, материал этот является свидетельством использования в пищу только лишь молодых животных. Следующая отмеченная нами закономерность обнаружилась при разборе остатков жертвоприношений. В числе их оказались все приведенные выше виды животных, включая и диких, кроме лошади. Совершенно отсутствовали фрагменты черепов. Что же касается костей проксимального скелета, то все они принадлежали левой половине животного. Для правильного истолкования упомянутого положения сделаем небольшое отступление в сторону исторических документов. Новые кармир-блурские тексты Русы II повествуют о необходимости жертвоприношения в честь бога Халди, причем в связи с этим надпись содержит приказ о том, чтобы из пожертвованных животных «все zieldi (и) сердце» должны были быть поднесены урартскому царю.

Нам кажется вероятным допустить, что, согласно бытующему в урартское время обычаю, в жертву приносилась лишь левая половина животного, может быть именно потому, что здесь находилось сердце.

Таковы результаты изучения остатков домашней и дикой фауны урартских центров Эребуни и Тейшебаини, освещающие некоторые черты хозяйства населения Арагатской равнины в VIII—VII вв. до н. э.

Зоологический институт
АН АрмССР

Поступило 7.X 1968 г

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арутюнян Н. В. Новые урартские надписи, Изд-во АН АрмССР, Ереван, 1966.
2. Арутюнян Н. В. Земледелие и скотоводство Урарту. Изд-во АН АрмССР, Ереван, 1964.
3. Витт В. О. Лошади Пазырыкских курганов. СА, XII, 1952.
4. Даль С. К. Известия АН АрмССР (общест. науки) 1, 1952.
5. Даль С. К. Известия АН АрмССР (естест. науки), 10, 1947.
6. Лосева И. М. КСИИМК АН СССР, вып. 58, 1955.
7. Мартиросян А. А. Армения в эпоху бронзы и раннего железа. Изд-во АН АрмССР, Ереван, 1964.
8. Мартиросян А. А. и Мнацаканян А. О. Известия АН АрмССР (общест. науки), 10, 1958.
9. Межлумян С. К. Известия АН АрмССР (биол. науки), XVIII, 3, 1965.
10. Пиотровский Б. Б. Кармир-блур, I, Ереван, 1950.
11. Оганесян К. Л. Арин-берд (Архитектура Эребуни), Ереван, 1961.

СОФЬЯ ИВАНОВНА КАЛАНТАРЯН

Она была щедро одарена высокими качествами человека-труженика, была прекрасным товарищем, добрым, душевным, искренним, но неизменно строгим, всегда требовательным к себе и к другим.



С. И. Калантарян родилась в Тбилиси, где получила начальное и среднее образование. Она рано начала трудовую жизнь, совмещая учебу с работой. Высшее образование получила в Ереване, окончив Государственный университет, Двухгодичный педагогический институт и Вечерний университет марксизма-ленинизма.

Софья Ивановна весь свой опыт и большие знания отдала печати. 12 лет работала она в редакции газеты «Коммунист» сначала в качестве корректора, затем литературного работника, заместителя ответственного секретаря газеты, заведующего отделом и приобрела солидный опыт журналиста.

В 1950 г. Софья Ивановна была приглашена на работу в Академию наук Армянской ССР в качестве ответственного секретаря журнала «Известия АН АрмССР» (серия биологических наук). В этом научном органе по биологическим наукам она взяла на себя большую нагрузку, гораздо большую, чем полагалось ответственному секретарю, и проработала на этой должности 18 лет, завоевав большой авторитет. Благодаря ей с журналом тесно связались многие научные работники-биологи из различных научно-исследовательских учреждений Армении и других республик Союза.

Софья Ивановна Калантарян много сделала для пропаганды современных направлений в биологии, внедрения в народное хозяйство новых, имеющих практическое значение научных достижений. Журнал стал самым авторитетным органом по биологическим наукам в республике.

Будучи членом КПСС с 1945 г., С. И. Калантарян активно работала в партийной и профсоюзной организациях Президиума Академии наук Армянской ССР.

Члены редакционной коллегии и сотрудники редакции «Биологического журнала Армении», коллектив работников Президиума Академии и биологи, работающие во многих институтах республики, искренне любили и уважали Софья Ивановну Калантарян. Они потеряли самоотверженного работника, достойного товарища и друга. Они долго будут помнить ее.

ՔՈՎԱՆԳԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Ստեփանյան Հ. Գ., Պետրոսյան Զ. Վ., Սուլջյան Ե. Հ. Կմախբային մկան- ների ռեոբազալի և խրոնակախալի վրա բնական ստամոքսահյութի ազդեցու- թյան հարցի շուրջը	3
Քամալջյան Գ. Վ., Գասպարյան Մ. Գ., Բաբինա է. Յա. Օ-ացետիլէթանո- լամինի ազդեցությունը օքսիդացիոն ֆոսֆորիլացման վրա	9
Մատինյան Հ. Վ. Քլորոպրենի և թիոսուլֆատի ազդեցությունը արգինինուկցինատ- սինթետազալի, արգինինուկցինազալի և արգինազալի ակտիվության վրա	16
Պարոնիկյան Գ. Մ., Հիշեյան Հ. Գ. Տեղակալված բենզիլքլորիդների ուրոտրո- պինային աղերի հակասնկային ազդեցության ուսումնասիրությունը	24
Հովհաննիսյան Ն. Մ., Վարսույան Մ. Ա., ՏՅՏ-մեթիոնինի բաշխումը սրտի տարբեր հատվածներում և նրա պարփակումը նորմալ սրտամկանի սպիտակուց- ներում	39
Հովսեփյան Լ. Ա., Բեգլարյան Ա. Հ. Սրտամկանի հյուսվածքային արյան հոս- քի փոփոխությունը և սրտի աջ բաժինների գերաճը զարկերակի փորձնական նեղացման ժամանակ	36
Գիլանյան Ա. Մ. Ախտածին և ոչ ախտածին աղիքային ցուպիկների պրոտեոլիզի հարցի շուրջը	43
Ղարիբջյան Ա. Ա. Շարժողական ռեակցիաները կենդանիների մոտ բրդային ուղի- ների վնասումից հետո	50
Ղամբարյան Պավել Պ. Դասակարգման մաթեմատիկական մեթոդը	53
Մուրադյան Լ. Գ. Cancrinia, Dendranthema, Spathiapappus, Trichanthemis ցեղերի ներկայացուցիչների պտղի անատոմիան, կապված նրանց սխտեմա- տիկայի հետ	63
Ֆիլիմոնովա Վ. Գ., Չերնավսկայա Մ. Մ. Արեգակնային ճառագայթման ին- տենսիվությունը Երևան քաղաքի պարկային տնկարկներում	68
Աղաջանյան է. Ա. Մերիստեմատիկ հյուսվածքի բջիջների և կորիզների մեծության ու բջջային բաժանման տեմպի համեմատական ուսումնասիրությունը ցորենի տար- բեր ձևերի մոտ	72
Բաժանովա Ն. Վ., Գևորգյան Ա. Գ., Հովհաննիսյան Զ. Ա. Հայաստա- նի ալպիական ու սուբալպիական բարձրլեռնային շրջանների բույսերի պիգմենտ- ների կուտակման դինամիկան և նրանց հարաբերությունները	78
Գասպարյան Օ. Բ. Բույսի միևնույն կշռանյութից ազոտի, ֆոսֆորի և կալիումի որոշման մեթոդի մասին	83
Զավուլյան Բ. Լ. Քարերը դյուրատեստեսության մեջ օդտազործելու հնարավորությունը և նրանց քիմիական կազմը	89
Կարասեֆարյան է. Տ. Երևանի շրջակայքի գորտերի արյան պարազիտները	96

ՀԱՄԱՌՈՏ ԳԻՏԱԿԱՆ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄՆԵՐ

Առաքելյան է. Ե. Հոդում սննդատության տարբեր պայմանների և ծիրանենու սերմ- նաբույսերի քիմիական կազմի փոխադարձ կապը	100
--	-----

ԵՐԵՎԱՆԻ 2750 ՏԱՐԻՆ

Մեժլումյան Ս. Կ. Կաթնասունները էրեբունի քաղաքի պեղումներից	103
Քալանթարյան Ս. Ի.՝	111

СОДЕРЖАНИЕ

Степанян Г. Г., Цестросян З. В., Суджян Е. О. К вопросу о влиянии натурального желудочного сока на реобазу и хронаксию скелетной мускулатуры.	3
Камалян Г. В., Гаспарян М. Г., Бабина Э. Я. Влияние О-ацетилэтанолamina на окислительное фосфорилирование	9
Матинян Г. В. Действие хлоропrena и тиосульфата на аргининсукцинат-синтетазную, аргининсукциназную и аргиназную активность.	16
Пароникян Г. М., Гишеян Р. Г. Изучение противогрибкового действия уротропиновых солей замещенных бензилхлоридов	24
Оганесян Н. М., Варосян М. А. Распределение S^{35} -метионина в различных отделах сердца и включение его в сократительные белки нормального миокарда	30
Овсепян Л. А., Бегларян А. Г. Изменение тканевого кровотока и гипертрофия миокарда правых отделов сердца при экспериментальном сужении легочной артерии	36
Диланян А. М. К вопросу протеолиза патогенных и апатогенных штаммов кишечных палочек	43
Гарибян А. А. Двигательные реакции у животных при повреждении пирамидных трактов	50
Гамбарян Павел П. Математический метод в классификации	58
Мурадян Л. Г. Анатомия плода представителей родов <i>Sanctinia</i> , <i>Depdranthema</i> , <i>Spathirappus</i> , <i>Trichanthemis</i> в связи с их систематикой	63
Филимонова В. Д., Чернавская М. М. Интенсивность солнечной радиации в парковых насаждениях города Еревана	68
Агаджанян Э. А. Сравнительное изучение темпа клеточного деления и величины меристематических клеток и ядер у разных форм пшениц	72
Бажанова Н. В., Геворкян А. Г., Оганесян Д. А. Динамика накопления и соотношение пигментов в растениях альпийской и субальпийской зон высокогорий Армении.	78
Гаспарян О. Б. К методике определения азота, фосфора и калия в одной навеске растительного материала.	83
Чавушян Б. Л. Возможность использования камней в сельском хозяйстве и их химический состав.	89
Карасеферян Э. Т. Кровепаразиты лягушек окрестностей г. Еревана.	96

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Аракелян Э. Е. Взаимосвязь между условиями почвенного питания и химическим составом семян абрикоса.	100
---	-----

2750-ЛЕТИЕ ЕРЕВАНА

Межлумян С. К. Млекопитающие из раскопок города Эребуни	103
Калантарян С. И	111

УДК 591.132.2

К вопросу о влиянии натурального желудочного сока на реобазу и хронаксию скелетной мускулатуры. Степанян Г. Г., Петросян З. В. Суджян Е. О. «Биологический журнал Армении», т. XXI, № 10, 3—8.

Изучение реобазы и хронаксии икроножной мышцы лягушки под влиянием натурального (н. ж. с.) и нейтрализованного натурального желудочного сока (н. н. ж. с.) проведены импульсным электронным стимулятором ЦСЭ-01.

Опыты показали, что н. ж. с. повышает возбудимость икроножной мышцы лягушки как при прямом, так и непрямом раздражении. Н. н. ж. с. оказывает более благотворное влияние на возбудимость мышечной ткани, чем н. ж. с. Реобазы и хронаксии икроножной мышцы лягушки при прямом раздражении больше, чем при раздражении посредством седалищного нерва. При определении реобазы оптимальными разведениями при применении н. н. ж. с. являются 1:200 и н. ж. с. 1:400. При определении хронаксии оптимальными разведениями являются при применении н. н. ж. с. 1:400 и н. ж. с. 1:500. Таблиц 4. Библиографий 6.

УДК 577.154.52

Влияние О-ацетилэтаноламина на окислительное фосфорилирование. Камалян Г. В., Гаспарян М. Г., Бабина Э. Я. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 10, 9—15.

Задачей нашего исследования было выяснить влияние О-ацетилэтаноламина на дыхание и окислительное фосфорилирование при различных субстратах на гомогенатах печени. Для сравнения опыты проводились также с моноэтаноламином.

Результаты наших исследований показали, что под действием О-ацетилэтаноламина наблюдается уменьшение количества потребленного кислорода в сукцинате и увеличение—в глутамате. Кроме того, наблюдается увеличение количества эстерифицированного фосфата, которое в сукцинате достигает максимума через 30 мин., а в глутамате—через 60 мин. после введения препарата. Величина Р/О, являющаяся мерой фосфорилирования, повышается в сукцинате и уменьшается в глутамате. Изменения, наступившие под действием О-ацетилэтаноламина, существенных отличий не имеют по сравнению с изменениями под влиянием моноэтаноламина. Можно полагать, что моноэтаноламин связывается с ацилкоэнзимом А с образованием О-ацетилэтаноламина, который имеет более высокий потенциал действия. Таблиц 2. Иллюстраций 2.

УДК 577.12

Действие хлоропрена и тиосульфата на аргининсукцинатсинтетазную, аргининсукциназную и аргиназную активность. Матинян Г. В. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 10, 16—23.

Опыты с отравленными хлоропреном (8 мг/л—2 часа ежедневно) крысами подразделили на три группы по продолжительности отравления (3—4, 5—6 и 8—9 месяцев). При увеличении продолжительности отравления подавляющее действие хлоропрена на активность первых двух ферментов

уменьшается как при ингаляции, так и при прибавлении хлоропрена *in vitro*. Это можно объяснить тем, что в организме создаются особые механизмы, противодействующие хлоропрену.

Для выяснения воздействия тиосульфата ставились опыты *in vivo*. После 5—6-месячного отравления хлоропреном в брюшную полость крыс вводили тиосульфат. Подучалось 99,2% восстановления активности ферментов по сравнению с контрольными опытами.

Опыты на чистую аргиназу показали, что хлоропрен подавляет активность аргиназы, а тиосульфат снимает это действие. Аргиназная активность определялась и на гомогенатах печени нормальных и отравленных хлоропреном крыс. В этих опытах ни хлоропрен, ни тиосульфат никакого действия не оказали даже в том случае, когда количество хлоропрена сильно увеличили. Таблиц 4. Библиографий 8.

УДК 615.7

Изучение противогрибкового действия уротропиновых солей замещенных бензилхлоридов. Пароникян Г. М., Гишеян Р. Г. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 10, 24—29.

Уротропиновые соли замещенных бензилхлоридов, синтезированные в Институте тонкой органической химии АН АрмССР, изучены в отношении возбудителей различных кожных заболеваний человека — трихофитии, эпидермофитии, фавуса, микроспории и возбудителя кандидомикозов. Изучалось фунгистатическое и фунгицидное действие 19 соединений. На различных лабораторных животных изучалась общая и местная токсичность препаратов.

Результаты исследования показали, что дерматофиты проявляют различную чувствительность к воздействию испытуемых веществ. Наиболее чувствительным оказался возбудитель микроспории, относительно устойчивым — патогенные дрожжи. Препараты обладают сравнительно малой токсичностью. Максимально переносимые дозы соединений при подкожном введении белым мышам составляет 125—400 мг/кг веса животного. Заметно активными в отношении различных дерматофитов оказались 5 препаратов, которые при сравнительно низкой токсичности в концентрации 7,8—31,2 мкг/мл оказывают фунгистатическое и фунгицидное действие и по своей активности не уступают антибиотку гризеофульвину. Таблиц 2. Библиографий 3.

УДК 616.12—007.2.61 : 591.112

Распределение 35 метионина в различных отделах сердца и включение его в сократительные белки нормального миокарда. Оганесян Н. М., Варосян М. А. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 10, 30—35.

Предпринята попытка изучить распределение метионина, меченного серой-35, в различных отделах сердца и в некоторых органах.

Установлено, что по уровню радиоактивности исследованные органы и ткани собак могут быть распределены на 3 группы — это с максимальным уровнем активности, со средним уровнем и с минимальным. Таблиц 2. Иллюстраций 2. Библиографий 8

Изменение тканевого кровотока и гипертрофия миокарда правых отделов сердца при экспериментальном сужении легочной артерии.

Овсепян Л. А., Бегларян А. Г. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., т. XXI, № 10, 36—42

Результаты исследования показали, что миокардиальный кровоток непосредственно после сужения, а также через 7, 15, 30 дней ускоряется. В эти же сроки, до 1 мес., наблюдается гипоксия миокарда, а с 15-го дня начинается гипертрофия правых отделов миокарда. На 3, 6, 12-й мес. после сужения легочной артерии гипертрофия миокарда сохраняется, хотя со стороны ЭКГ показателей и миокардиального кровотока отмечается нормализация—возврат к исходному уровню.

Изменения, наблюдавшиеся со стороны всех показателей, в ранние сроки после сужения легочной артерии связаны с тем, что сердце находилось в аварийном состоянии. Дальнейшая нормализация показателей при наличии гипертрофии, когда сердце находится в стадии относительно устойчивой компенсаторной гиперфункции, по-видимому, является следствием повышенной экстракции кислорода из крови миокардом и адекватностью его кровоснабжения. Таблиц 2. Библиографий 29.

К вопросу протеолиза патогенных и апатогенных штаммов кишечных палочек. Диланян А. М. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 10, 43—49.

При нагревании бактериальных суспензий патогенных и апатогенных штаммов кишечных палочек при 65 и 75° протеолиз происходил в условиях рН 5,0 среды с различной интенсивностью. Сравнительно сильный протеолиз наблюдался у апатогенных культур кишечных палочек, чем у патогенных культур того же вида, что, по-видимому, связано со степенью денатурации белка. Можно предполагать, что белковые компоненты патогенных штаммов кишечных палочек более резистентны, чем у апатогенных культур.

Для триптического переваривания гретых культур кишечных палочек, оптимальной концентрацией трипсина, в условиях нашего опыта можно считать от 1,0 до 5,0 мг трипсина на 50 мл. Высокие концентрации этого фермента не дали резко выраженного ферментативного эффекта. Таблиц 3. Библиографий 7.

Двигательные реакции у животных при повреждении пирамидных трактов. Гарибян А. А. «Биологический журнал Армении», АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 10, 50—57.

Опыты проводились на 8 собаках и 5 кошках. У собак перерезка пирамид производилась по методу Старлингера, а у кошек—электролитически с помощью стереотаксической техники. Двусторонняя перерезка пирамид у собак, лишенных двух перекрестно расположенных конечностей, не вызывает стато-кинетических нарушений. Пирамидотомия не препятствует выработке новых и осуществлению ранее выработанных локальных условных электрооборонительных (собаки) и пищевых двигательных рефлексов (кошки). Иллюстраций 4. Библиографий 22.

Математический метод в классификации. Гамбарян Павел П. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 10, 58—62.

В основу всякой классификации кладется совпадение объектов по одному или многим признакам. Автором предлагается метод математической таксономии, в котором для оценки совпадения по признаку берется значение pq , а для оценки близости таксонов $T = \sum_{i=1}^m pq_i$.

При использовании не только максимальных значений T выяснилось, что предлагаемая ранее формула для оценки S_T дает заниженную оценку.

Правильная оценка $S_T = \sqrt{\sum_{i=1}^k \left(pq \sqrt{\frac{q}{n-1}} \right)^2}$, где k число используемых признаков.

Предложено для оценки коррелированности между признаками определять $T_{пр}$, считая признаки за объекты, а объекты за признаки. Для оценки существенности корреляции между признаками предлагается использовать критерий отбрасывания крайних вариантов. Если значение $T_{пр}$ окажется существенным, при суммировании двух коррелированных pq для вычисления T надо внести поправку и вычесть величину

$$\frac{pq_1 + pq_2}{q} \cdot \left(\frac{T_{пр} - \bar{T}_{пр}}{\bar{T}_{пр}} \right) \cdot \bar{T}_{пр} = \frac{\sum_{i=1}^k [np_i (np_i - 1) + nq_i (nq_i - 1)] pq_i}{n(n-1)}$$

Метод проиллюстрирован статистической моделью таксона. Таблиц 2. Библиографий 5.

Анатомия плода представителей родов *Cancrinia*, *Dendranthema*, *Spathiparrus*, *Trichanthemis* в связи с их систематикой. Мурадян Л. Г. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 10, 63—67.

Описано анатомическое строение семянков представителей подтрибы *Chrysantheminae*. Выявлено, что по анатомической структуре семянков роды *Dendranthema* и *Trichanthemis* весьма своеобразны и занимают самостоятельное положение. Род *Spathiparrus* по строению семянков близок к видам рода *Tanacetum*. В анатомической структуре семянков некоторые общие черты с представителями рода *Tanacetum* имеются и у рода *Cancrinia*. Иллюстраций 4. Библиографий 10.

Интенсивность солнечной радиации в парковых насаждениях города Еревана. Филимонова В. Д., Чернавская М. М. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 10, 68—71.

Под пологом парковых насаждений в городе Ереване солнечная радиация значительно ниже, чем на открытом месте, и зависит, главным образом, от возраста насаждения и сомкнутости крон. В возрасте 10—17 лет, при

плотном смыкании полога, 1,0—0,9, суммарная радиация составила 0,07—0,09 кал/см² мин., или 7—8% от открытого места. Прямая радиация вообще отсутствовала. При сомкнутости 0,6—0,8, соответственно 0,18—0,21 кал/см² мин., или 15—20%, прямая—0,07—0,12 кал/см² мин., или 6—13%. При слабой сомкнутости, 0,4—0,5, суммарная радиация составила 0,4—0,6 кал/см² мин., или 40—50%, прямая—0,2—0,3 кал/см² мин., или 25—30%.

В возрасте 35—40 лет, при плотном смыкании, суммарная радиация составила 0,04—0,07 кал/см² мин., или 5% от открытого места, прямая радиация также отсутствовала. При сомкнутости 0,6—0,8, соответственно—0,13—0,15 кал/см² мин., или 12—19%, прямая—0,01—0,03 кал/см² мин., или 5—10%. Иллюстраций 1. Таблиц 1. Библиографий 7.

УДК 576.354 : 581.817 : 633.11

Сравнительное изучение темпа клеточного деления и величины меристематических клеток и ядер у разных форм пшениц. Агаджанян Э. А. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 10, 72—77.

В настоящей работе анализируется вопрос взаимосвязи между размером меристематических клеток, ядер и темпом клеточных делений у видов пшеницы естественного полиплоидного ряда, их гибридов и амфидиплоидов.

Для каждого вида измерялось 200 клеток и ядер.

Исследование показали, что малохромосомные виды имели меньшие размеры клетки и ядер. Это значит, что между числом хромосом и размером меристематических клеток и ядер существует прямая зависимость.

При изучении скорости роста корешков у разных видов пшениц, растущих в течение 48 час., установлено, что существует обратное отношение между размером меристематических клеток и темпом их деления. Иллюстраций 1. Таблиц 2. Библиографий 10.

УДК 581.132

Динамика накопления и соотношение пигментов в растениях альпийской и субальпийской зон высокогорий Армении. Бажанова Н. В., Геворкян А. Г., Оганесян Д. А. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 10, 78—82.

Проведено исследование по количественному накоплению хлорофиллов и каротиноидов у растений летних пастбищ, находящихся в континентальных высокогорьях Армении.

У растений альпийской и субальпийской зон высокогорий Армении количество хлорофиллов и ксантофиллов изменяется с изменением интенсивности освещения. Растения альпийских ковров по сравнению с субальпийскими видами ведут себя как светолюбивые, накапливая небольшое количество хлорофилла. Таблиц 2. Библиографий 10. Иллюстраций 1.

УДК 631 : 5

Возможность использования камней в сельском хозяйстве и их химический состав. Чавушян Б. Л. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, №10, 89—95.

В наших опытах были использованы андезито-базальты и карбонатные камни диаметром до 10 см. Из химического анализа андезито-базальтов выяснилось, что в них содержится необходимое для растения малое количество микроэлементов, которые после выветривания породы освобож-

даются и уходят в поглощающий комплекс почвы. В сравнительно большом количестве содержатся: титан, барий, фосфор и в малом количестве—медь, кобальт, цинк и т. д.

Карбонатные камни имеют высокую водоудерживающую способность, что положительно действует на водный режим почвы, и в свою очередь создает благоприятные условия для нормального роста и развития растений. Таблиц 3. Библиографий 4.

УДК 591.11.69 : 597.828

Кровепаразиты лягушек окрестностей г. Еревана. Карасеферян Э. Т. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 10, 96—99.

В статье дано морфологическое описание и систематика некоторых кровепаразитов, исследованных у 600 лягушек, обитающих в водоемах окрестностей г. Еревана. Лягушки принадлежат, в основном, к двум видам — *Rana ridibunda* и *Rana esculenta*. Паразиты, изучаемые в мазках крови и в отпечатках различных органов (сердце, легкие, печень и т. д.), принадлежат типам: Protozoa (*Haemogregarina*, *Lankesterella*), а также *Nematelminthes* (*Microfilaria*). Иллюстраций 5. Библиографий 4.

УДК 634.21 : 581.13

Взаимосвязь между условиями почвенного питания и химическим составом семян абрикоса. Аракелян Э. Е. «Биологический журнал Армении» АН АрмССР, 1968 г., XXI, № 10, 100—102.

Опыты для выяснения взаимосвязи между условиями почвенного питания и химическим составом семян абрикоса проводились нами в течение 1960—1963 гг. По содержанию золы, P_2O_5 и K_2O в листьях, стволках и побегах семян различия по вариантам опыта (контроль—без удобрения, органические, минеральные и органо-минеральные) невелика, она наблюдается лишь в отношении общего азота. Содержание его в семенах удобренных вариантов намного выше, чем в неудобренных. Это заметнее всего на листьях.

Наибольшее накопление золы, N, P_2O_5 и K_2O при расчете на орган растения, вследствие лучшего роста семян, наблюдается в удобренных вариантах по сравнению с контролем—без удобрения.

Обнаружено также, что наибольшим содержанием (в % к сухому весу) золы, азота, фосфора и калия отличаются листья в сравнении со стволками и побегами. Таблиц 2.

