

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
Ж У Р Н А Л
АРМЕНИИ

Журнал издается с 1946 года.

Այստանի կենսաբանական անձես

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

Խմբագրական կոլեգիա՝ Մ. Մ. Ավագյան, Հ. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, Է. Գ. Աֆրիկյան,
Դ. Ն. Բաբայան, Հ. Խ. Բունյաթյան, Վ. Հ. Ղազարյան, Լ. Ս. Ղամբարյան,
Կ. Ս. Մարջանյան (պատ. քարտուղար), Վ. Վ. Յանարյան:

Редакционная коллегия: Ц. М. Авакян, А. С. Аветян, А. Г. Араратян, Э. Г. Африкян,
Д. Н. Бабаян, Г. Х. Бунятыан, Л. С. Гамбарян, В. О. Казарян,
К. С. Марджанян (ответ. секретарь), В. В. Фаинарджян.

Խմբագրական խորհուրդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսկի, Ս. Ի. Ալիխանյան, Ս. Ա. Բակունց, Հ. Գ. Բա-
սիկյան (խորհրդի նախագահ), Ա. Լ. Բախտաշյան, Գ. Ս. Դավթյան, Ս. Կ. Կարապետյան,
Ե. Հ. Հասրաթյան, Պ. Պ. Ղամբարյան, Ա. Ա. Մատթևոսյան, Մ. Խ. Չալիխյան, Ս. Հ. Պողոսյան,
Մ. Ե. Տեր-Մինասյան:

Редакционный совет: Н. Н. Акрамовский, С. И. Алиханян, Э. А. Асратян, С. А.
Бакунц, Г. Г. Батикян (пред. совета), П. П. Гамбарян, Г. С. Давтян, С. К. Карапетян,
А. А. Матевосян, С. А. Погосян, А. Л. Тахтаджян, М. Е. Тер-Минасян, М. Х. Чайлахян.

М. А. АРАКЕЛЯН

О ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ ПЕГОЙ ОКРАСКИ У НУТРИЙ

В статье изложены результаты экспериментов, доказывающие наследование доминантной ступенчато-эпистатической, рецессивно летальной мутации пегой окраски нутрии.

Пушное звероводство является одним из доходных отраслей производства. Нутриеводство в этом отношении занимает не последнее место. Нутрии дают ценные шкурки и вкусное мясо.

В Армянской ССР нутриеводством, имеющим промышленное значение, занимаются в Айгерличском зверосовхозе, где в основном разводятся стандартные нутрии. Имеется также некоторое поголовье мутантных цветных нутрий, в том числе пегих. Разводимые здесь стандартные нутрии (дикий тип) по окраске волосяного покрова не мономорфны, они бывают темно-коричневыми, коричневыми, с различными оттенками: желто-оранжевым, серым, буроватым и фиолетовым.

Материал и методика. Опыты проводились в Айгерличском зверосовхозе. Объектом нашего исследования были пегие нутрии, так как их генетическая конституция и наследование пегости еще не достаточно изучены.

Пигментация волосяного покрова пегих нутрий варьирует от почти сплошной коричневой окраски с небольшими белыми отметинами до почти сплошной белой окраски с незначительными участками пигментированных волос, расположенных вокруг глаз, ушей и на огулке, на хвосте и конечностях имеются мелкие коричневые пятна различной конфигурации. Белая часть тела имеет снежно-белый блеск; глаза коричневые (рис. 1).

Мутантный ген пегости нутрии обнаруживает разную экспрессивность (рис. 1).

Белая окраска нутрий в данном случае нами рассматривается как крайняя степень развития пегости с неполной пенетрантностью.

Следует все же отметить, что большинство айгерличских пегих нутрий имеет настолько незначительные по размеру пигментированные пятна, что их легко можно удалять при выделке шкурки, в результате чего получаются совершенно белые, высокоценные меха.

Опыты проводились по схеме: реципрокное скрещивание пегих нутрий со стандартными; скрещивание пегих нутрий с пегими; скрещивание выщепенцев стандартных нутрий между собой и со стандартными (рис. 2).

Подопытные и контрольные группы нутрий содержались и кормились в одинаково хороших условиях.

Результаты и обсуждение. Опыты показали, что при реципрокном скрещивании пегих нутрий со стандартными получаются как стандартные, так и пегие нутрии (табл. 1, рис. 2).

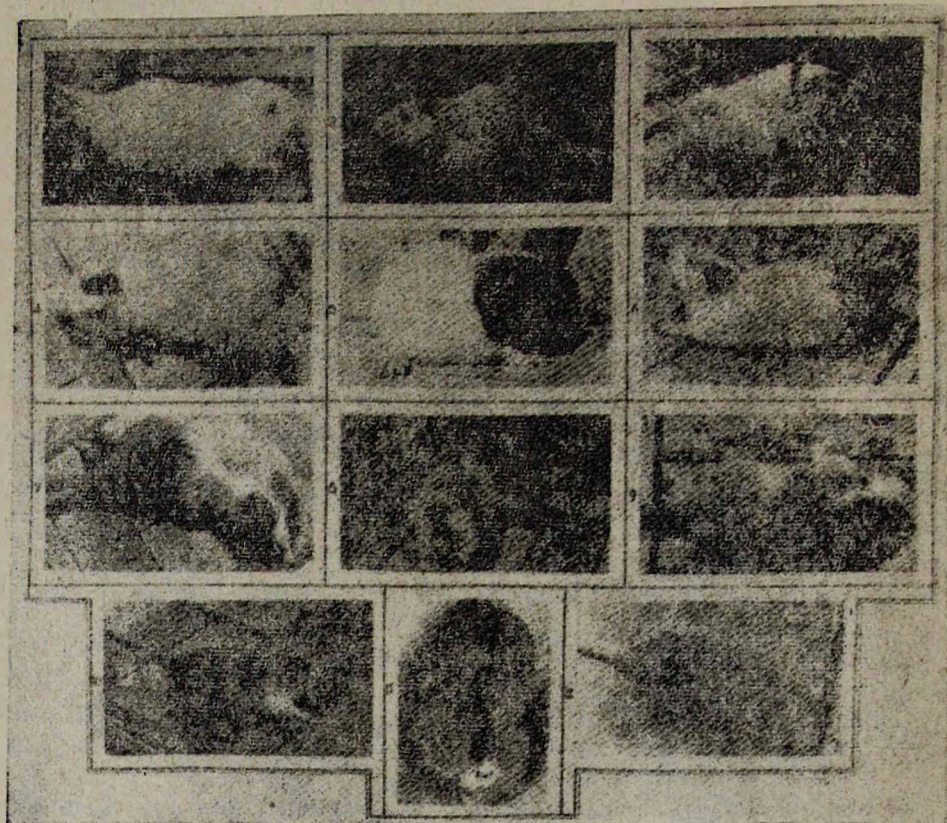


Рис. 1. Разная степень пегости у нутрий.

От 64 маток получено 352 щенят, со средней величиной помета 5,50. Из них 175 щенят, или 49,72%, были пегими, а 177, или 50,28%, имели стандартную окраску, что соответствует отношению 1 : 1. Это говорит о том, что пегие нутрии являются гетерозиготными по доминантному мутантному гену.

При скрещивании пегих нутрий между собой также получаются и пегие, и стандартные нутрии. От 42 маток было получено 188 щенят со средней величиной помета 4,48. Из них 125, или 66,5%, были пегими, а 63 щенка, 33,5%, имели стандартную окраску, что соответствует отношению 2 : 1 вместо ожидаемого 3 : 1.

Как при разведении выщепенцев стандартных нутрий «в себе», так и при скрещивании их со стандартными получаются только стандартные нутрии. Здесь от 87 маток получено 489 щенят, со средней величиной помета 5,62. Все они имели темно-коричневую и коричневую окраску с различными оттенками.

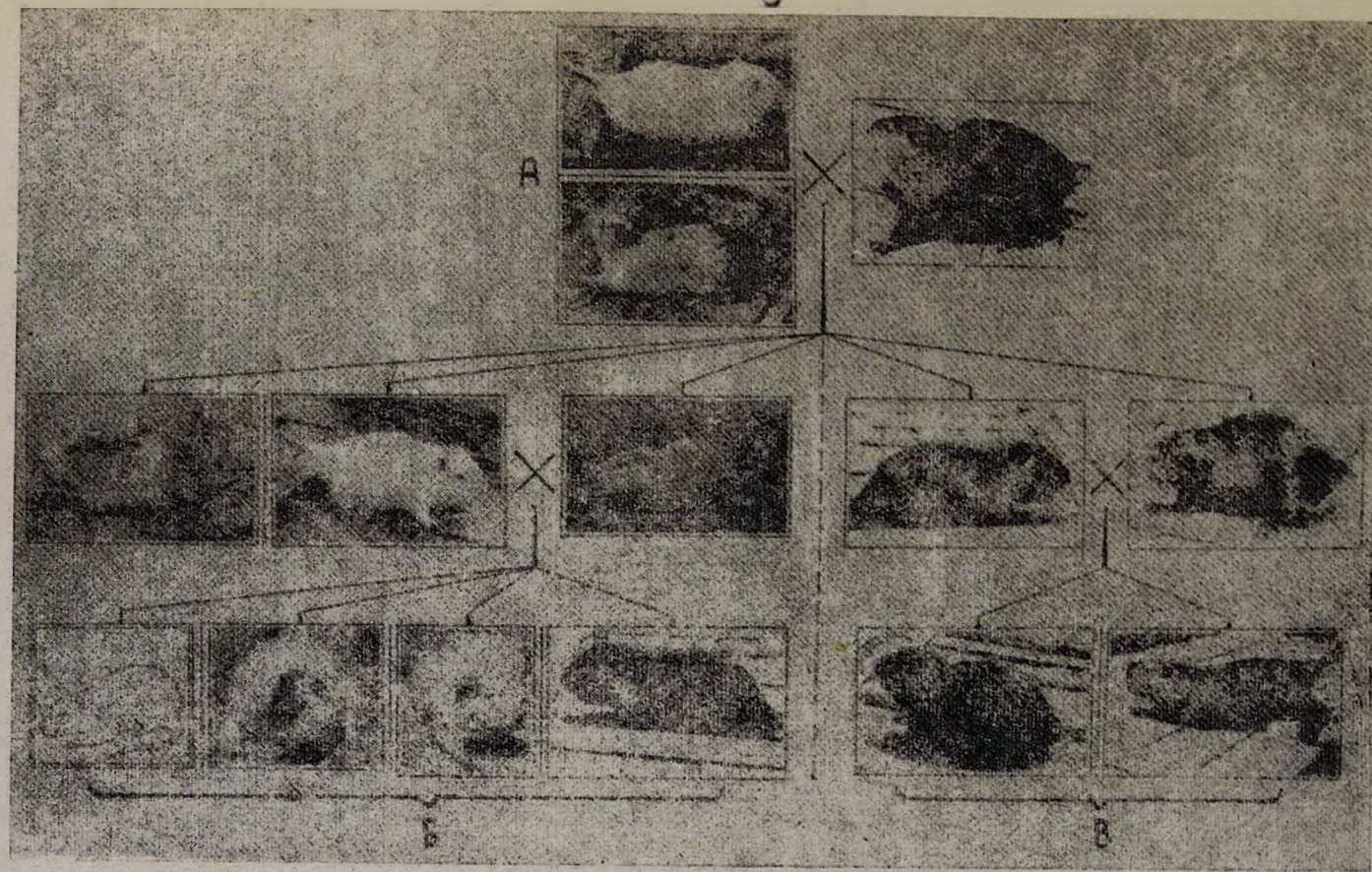


Рис. 2. А—скрещивание пегих нутрий со стандартными: получается и пегос. и стандартное потомство; Б—скрещивание пегих нутрий между собой: получается 25% пегих летальных (пунктир), 50% пегих жизнеспособных и 25% стандартных; В—скрещивание стандартных нутрий между собой: получается потомство со стандартной окраской.

Таблица 1

Плодовитость нутрий и распределение щенят по окраске шкурки

Метод скрещивания	Количество маток	Получено всего щенят	Средняя величина помета	Из числа щенят				Соотношение
				пегие	%	стандартные	%	
Пегие × стандартные (и обратно)	64	352	5,50	175	49,72	177	50,28	1:1
Пегие × пегие	42	188	4,48	125	66,5	63	33,5	2:1
Стандартные × стандартные	87	49	5,62	—	—	489	100	0:1

Самая низкая плодовитость была при скрещивании пегих нутрий между собой. Здесь величина помета оказалась почти на 25% меньше, чем при разведении стандартных «в себе» или при реципрокном скрещивании пегих нутрий со стандартными. Это следует объяснить тем, что у них 25% щенят, гомозиготных по мутантному гену пегости, очевидно, погибает на ранних стадиях эмбрионального развития.

Генетический анализ показывает, что мутантный ген пегости действует плейотропно и является доминантным (А), так как гетерозиготные особи (Аа) обладают мутантным признаком, что же касается летального его эффекта, то он — рецессивен, поскольку только гетерозиготные животные жизнеспособны, а гомозиготные — (АА) погибают.

Теперь постараемся выяснить степень влияния мутантного гена пегости на изменение других биологических особенностей организма нутрий.

Результаты изучения содержания общего белка и белковых фракций в сыворотке крови взрослых животных показали, что количество общего белка у пегих нутрий составляло 7,31, у стандартных — 6,63 г%, альбумина у пегих — 35,74, α-глобулина — 24,50, β-глобулина — 15,60 и γ-глобулина — 24,16%, у стандартных нутрий соответственно — 32,90, 27,50, 14,24 и 25,36%. Разница в этих показателях между группами нутрий незначительная — $P < 0,90$ и $P < 0,95$.

Концентрация РНК в печени пегих нутрий составляла 35,43, в мышцах — 4,86 мг%, а ДНК соответственно — 21,80 и 5,29 мг%.

У стандартных же нутрий концентрация РНК в печени составляла — 38,13, в мышцах — 6,02, ДНК соответственно — 26,46 и 6,36 мг%.

Соотношение РНК и ДНК у пегих составляло в печени 1,63, в мышцах — 0,92, а у стандартных соответственно — 1,44 и 0,95. Здесь также разница по всем показателям незначительная — $P < 0,90$ — $P < 0,95$.

Сумма 17 видов аминокислот в печени и мышцах пегих нутрий соответственно составляла 104,92 и 76,11, а у стандартных — 98,95 и 104,51 мг%.

Убойный выход у пегих нутрий составил 57,8, у стандартных — 57,0%. Химический состав мяса у этих нутрий почти одинаковый. «Сердечный коэффициент» у пегих нутрий — 0,41, у стандартных — 0,39%.

Как по длине ости и пуха на брюшке и огузке, так и по тонине волосяного покрова между пегими и стандартными нутриями заметной разницы не наблюдалось.

Выживаемость молодняка, полученного при всех методах скрещивания, к отсадке от матерей (в возрасте 50 дней) у пегих щенят составляла в среднем 89,4%, у однопометных (выщепенцев) стандартных — 88,6%.

Таким образом, анализ фактического материала показывает, что пегие нутрии как по биологическим особенностям, так и по конституциональной крепости и жизнеспособности почти не отличаются от стандартных.

Обобщая изложенное, следует сказать, что у айгерлической нутрии мы обнаруживаем явление наследования доминантной, рецессивно летальной мутации пегой окраски [1, 2].

Результаты наших экспериментов по наследованию пегой окраски у нутрий точно совпадают с данными, полученными в опытах с платиновыми и снежными лисицами, с породой декстер крупного рогатого скота, серыми каракульскими овцами, желтыми мышами, беломордыми песцами, белыми азербайджанскими, золотистыми и черными нутриями, а также с данными о серповидноклеточной анемии у людей и др. [3—7].

Полученные нами данные укладываются в рамки сложившихся представлений о монофакторальном наследовании признаков при моногибридном скрещивании, однако они дают нам лишь общее понятие о наследовании пегости и не проливают свет на такие важные вопросы, как причины разной экспрессивности гена пегости и летальности всех гомозиготных по доминантному гену эмбрионов.

Полученные данные, на наш взгляд, являются результатом взаимодействия неаллельных генов типа эпистаза, в аспекте которого мы и хотим подвергнуть генетическому анализу фактический материал.

Генотипы пегих нутрий можно представить в виде $AaBb$, $AaBv$ и $AaBv$, а стандартных — $aaBB$, $aaBv$ (темно-коричневые) и $aavv$ (светло-коричневые или коричневые с желтовато-бурым оттенком, называемые также соломенными).

Мутантный ген A является эпистатичным по отношению к гену B .

При скрещивании пегих нутрий, имеющих генотип $Aaav$ (крайний вариант пегости), со стандартными — $aaBB$ (темно-коричневый) в F_1 получаются и пегие — $AaBv$ и стандартные нутрии — $aaBv$ в отношении 1 : 1.

Результаты скрещивания показывают, что ген A в гетерозиготе (Aa) не полностью подавляет ген B , в силу чего в F_1 получаются не чисто белые, а пегие нутрии.

При скрещивании пегих дигетерозиготных нутрий ($AaBv$) из F_1 между собой в F_2 происходит расщепление признаков (рис. 3).

Как видно из рис. 3, в F_2 при скрещивании пегих нутрий ($AaBv$) между собой получаются:

	<i>AB</i>	<i>Ab</i>	<i>aB</i>	<i>ab</i>
<i>AB</i>	<i>AAVBV</i> летальный	<i>AAVb</i> летальный	<i>AaBV</i> пегие	<i>AaBv</i> пегие
<i>Ab</i>	<i>AAVBv</i> летальный	<i>AAVb</i> летальный	<i>AaBv</i> пегие	<i>Aabv</i> пегие
<i>aB</i>	<i>AaBV</i> пегие	<i>AaBb</i> пегие	<i>aaBV</i> темно-коричневые	<i>aaBv</i> темно-коричневые
<i>ab</i>	<i>AaBv</i> пегие	<i>Aaab</i> пегие	<i>aaBv</i> темно-коричневые	<i>aaBV</i> светло-коричневые

Рис. 3. Скрещивание пегих нутрий между собой.

1) Нежизнеспособные эмбрионы 2) В разной степени пегие нутрии

1 AABV

2 AABv

1 AaBv

4 — гомозиготные по мутантному гену A, погибают.

2 AaBV — пегие, со значительными пигментированными отметинами.

4 AaBv — почти белые, с незначительными пигментированными пятнами.

2 Aaav — белые, с мелкими пигментированными точечками.

8 особей, гетерозиготных по мутантному гену A, жизнеспособные.

3) Стандартные нутрии

1 aaBV — темно-коричневый

2 aaBv — темно-коричневые

1 aavv — светло-коричневый или коричневый с желтовато-бурым оттенком.

4 особи жизнеспособные.

Анализ данных показывает, что ген A в однократной дозе в гетерозиготе оказывается неполностью эпистатичным по отношению к гену B, и в особенности к BV, в результате чего в F₂ получаются нутрии разной степени пегости.

В F_2 , как мы видим, происходит расщепление на пегие и стандартные нутрии в соотношении 8 : 4 или 2 : 1 (66,6% : 33,4%), что полностью совпадает с полученными нами экспериментальными данными (табл. 1).

А теперь вкратце рассмотрим изучаемый вопрос в популяционно-генетическом аспекте, допустив применение свободного скрещивания пегих нутрий между собой (табл. 2).

Таблица 2
Распределение генотипов при панмиксии пегих нутрий.

Генотипы родителей	Количество типов гамет	AA — — (леталь)	Aa — —	aaB — — aавв*	Соотношение
AaBB × AaBB	по 2	1	2	1	2:1
AaBB × AaBv	2+4	2	4	2	2:1
AaBB × Aaавв	по 2	1	2	1	2:1
AaBv × AaBB	4+2	2	4	2	2:1
AaBv × AaBv	по 4	4	8	4*	2:1
AaBv × Aaавв	4+2	2	4	2*	2:1
Aaавв × AaBB	по 2	1	2	1	2:1
Aaавв × AaBv	2+4	2	4	2*	2:1
Aaавв × Aaавв	по 2	1	2	1*	2:1
		16	32	16	2:1

распределение генотипов			концентрация аллелей	
p ²	2Pq	q ²	P	q
0,25	0,50	0,25	0,5	0,5

* По одной особи имеют генотип — aавв.

Из анализа данных табл. 2 ясно видно, что при панмиксии 25% популяции — эмбрионы (с генотипами 4 AaBB+8 AaBv+4 Aaавв), гомозиготные по мутантному доминантному гену (A), нежизнеспособные, — погибает в эмбриональном периоде развития. Из жизнеспособной части популяции 32 особи, или 66,6% (с генотипами 8 AaBB+16 AaBv+8 Aaавв), составляли нутрии разной степени пегости, из коих 25% были особи со значительными пигментированными отметинами, а 75% — с незначительными, мелкими пятнами и точечками. Отмечаемая же в эксперименте частота их составляла соответственно — 27,2 и 72,8%. 16 особей, или 33,4% состава популяции (с генотипами 4 aaBB+8 aaBv+4 aавв), имели стандартную окраску. Здесь наблюдаемое соотношение пегих (не полностью окрашенных) и стандартных (полностью окрашенных) нутрий составляло 2 : 1 (вместо ожидаемого 3 : 1).

Эти данные также точно совпадают с фактическими данными, полученными в наших опытах.

Совпадение результатов различных опытов отмечается и при свободном скрещивании пегих нутрий со стандартными.

Так, при всевозможных сочетаниях разных генотипов пегих нутрий — АаВВ, АаВв и Аавв — со стандартными — ааВВ, ааВв и аавв — получается 50% пегих с разной экспрессивностью и 50% нутрий со стандартной окраской. В наших опытах наблюдаемая частота их составляла 49,72% (пегих) и 50,28% (стандартных), что соответствует отношению 1 : 1.

Итак, как показывают экспериментальные данные, неполный эпистаз проявляется в разной степени, что и обуславливает разную экспрессивность гена пегости у нутрий.

Если идентифицировать каждый генотип пегих особей, гетерозиготных по гену А, по отдельным группам, то выясняется следующее.

В наименьшей степени эпистаз проявляется при взаимодействии гена А с ВВ, при генотипе особей АаВВ, которые являются пегими, имеющими значительные пигментированные отметины.

Несколько сильнее выражен он при взаимодействии гена А с Вв у особей, имеющих генотип АаВв, — белые или почти белые, с некоторыми незначительными пигментированными пятнами.

В еще большей мере эпистаз проявляется при взаимодействии гена А с вв, у особей с генотипом Аавв — полностью белые, иногда с очень незначительными мелкими пигментированными точечками на конечностях и на хвосте.

У жизнеспособного же молодняка при неполном эпистазе, одинаковых условиях развития и разной степени пегости наблюдается некоторая обратная тенденция: чем слабее действие эпистаза, тем сравнительно выше жизнеспособность и наоборот.

В полной мере эпистаз должен был проявиться, вероятно, под действием двойной дозы доминантного гена АА —. Однако в гомозиготе этого гена у эмбрионов с генотипами ААВВ, ААВв и ААавв не только сильно подавляется функция гипостатического гена В, контролирующего синтез пигмента меланина, но и смертельно, биологически необратимо, подавляется также процесс развития самих эмбрионов, в результате чего они погибают еще на ранних стадиях эмбрионального развития, и мы эту стадию эпистаза практически не можем наблюдать.

Резюмируя изложенное, следует подчеркнуть, что степень подавляющего действия доминантного мутантного гена на гены, регулирующие синтез и распределение в организме пигмента, может варьировать в зависимости от условий в широких пределах — от едва обнаруживаемой до вполне явно выраженной, обуславливающей соответственно формирование и развитие разного рисунка пегой окраски (рис. 1).

В наших опытах мы столкнулись с интересным явлением — ступенчатым по степени и силе действия эпистазом, зависящим от сочетания взаимодействующих неаллельных генов, возможно и субгенов, играющих роль модификаторов, обуславливающих разную экспрессивность пегой окраски и жизнеспособность у нутрий.

Это явление мы предлагаем назвать *ступенчатым эпистазом*.

Таким образом, результаты экспериментов доказали наследование

доминантной ступенчато-эпистатической, рецессивно летальной мутации пегой окраски у нутрии.

Экспрессивностью гена пегости и жизнеспособностью у нутрий можно управлять путем соответствующего подбора родительских пар.

Во избежание гибели в пометах 25% пегих эмбрионов, обусловленной генетической конституцией организма, необходимо в производственных условиях, как правило, производить скрещивание пегих нутрий со стандартными.

Ереванский зооветеринарный институт,
кафедра генетики и зоологии

Поступило 10.V 1977

Մ. Ա. ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ

ԿՈՒՂԲԵՐԻ ԲՂԵՏ ԳՈՒՅՆԻ ԺԱՌԱՆԳՄԱՆ ՕՐԻՆԱԶԱՓՈՒՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ:

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրությունները կատարվել են Հայկական ՍՍՀ էքմիածնի շրջանի կուղբարուծական սովխոզում, որտեղ բուծվում են բղետ և ստանդարտ (շականակագույն) կուղբեր:

Պարզվել է, որ բղետ և ստանդարտ կուղբերի տրամախաչումից ստացվում են բղետ և ստանդարտային սերունդներ՝ 1:1 հարաբերությամբ: Բղետ կուղբերի «ինքը իր» մեջ բուծումից ստացվում են և բղետ և ստանդարտային կուղբեր 2:1 հարաբերությամբ (3:1 փոխարեն): Ստանդարտային կուղբերի զուգավորումից ստացվում են միայն ստանդարտային սերունդներ:

Բղետության մուտանտ գենը դոմինանտ է ստանդարտայինի նկատմամբ: Կուղբերի մուտանտ գենը ունի տարբեր աստիճանի էքսպրեսիվություն (արտահայտվածություն), որը ոչ ալելային գենների փոխազդեցության արդյունք է և ընթանում է էպիստազի ձևով: Բղետ գույնի և կենսականության էքսպրեսիվությունը զրոսերվում է ոչ ալելային գենների տարբեր փոխազդեցությամբ, աստիճանային կտրգով: Ոչ ալելային գենների նման փոխազդեցությունը կարելի է անվանել աստիճանաձև էպիստազ:

Այսպիսով, կուղբերի բղետության մուտանտ գենի ժառանգումը դոմինանտ, աստիճանաձև էպիստատիկ է, իսկ լետալությունը՝ ռեցեսիվ:

ЛИТЕРАТУРА

1. Аракелян М. А., Бояджян Л. А., Папазян Е. В. Тез. докл. научн. конф., Ереван, 1975.
2. Аракелян М. А., Бояджян Л. А., Папазян Е. В. Тез. докл. третьего съезда Армянского об-ва генетиков и селекционеров им. Н. И. Вавилова, Ереван, 1976.
3. Беляев Д. К., Евсиков В. И. Генетика, 2, 1967.
4. Ильина Е. Д., Кузнецов Г. А. Основы генетики и селекции пушных зверей, М., 1969.
5. Кузнецов Г. А., Мусаев М. Н., Дивеева Г. М. Кролиководство и звероводство, 5, 1964.
6. Мусаев М. Н., Кузнецов Г. А. Кролиководство и звероводство, 10, 1960.
7. Самков Ю. А., Мусаев М. Н. Разведение нутрий, М., 1974.

С. Г. ЁРВАНДЯН, Г. Г. БАТИКЯН

ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЯ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ГИДРОКСИЛАМИНА И АЗОТИСТОГО ИПРИТА НА CHRYSANTHEMUM CORONARIUM

На *Ch. coronarium* впервые установлена мутагенная активность двух новых соединений—производного ГА, препарата 2055, и производного АИ, препарата 189, и выявлен спектр нарушений. Производные своей генетической активностью в какой-то степени уступают исходным веществам, хотя в отдельных вариантах наблюдается обратная картина.

В настоящее время химический мутагенез подвергается всестороннему изучению благодаря наличию многочисленных и разнообразных по своему действию веществ. Особое место среди них занимают алкилирующие соединения, которые, влияя на хромосомы во всех фазах клеточного цикла, вызывают как хроматидные, так и хромосомные перестройки [1, 2]. В этом аспекте представляло интерес изучение действия новых алкилирующих соединений на динамику мутирования, а также на спектр хромосомных нарушений. Исходя из этого, мы задались целью выявить генетический эффект некоторых новых соединений, синтезированных в Институте тонкой органической химии им. А. Л. Мнджояна АН АрмССР. Впервые мутагенные особенности этих соединений были изучены на микроорганизмах [3], а также на растениях [4]. В настоящей работе приводятся результаты сравнительного изучения мутагенной активности двух новых соединений.

Материал и методика. Цитогенетическое изучение указанных соединений (гидроксиламина (ГА), производного ГА-препарата 2055, азотистого иприта (АИ), производного АИ-препарата 189 в молярных растворах 0,01, 0,001, 0,0005 М концентрации) проводились на клетках меристемы корешков *Chrysanthemum coronarium*, характеризующегося высоким уровнем естественного мутирования. После промывки семена ставились в термостат на проращивание при температуре 24°C. Проводились наблюдения за ходом их прорастания и определялся процент всхожести. Учет хромосомных нарушений производился на временных ацетокарминовых препаратах. Данные, полученные при определении частоты хромосомных нарушений в клетках корешков *Ch. coronarium*, позволяют выявить достоверную разницу при сравнении опытных вариантов с контрольными (td).

Результаты и обсуждение. Основными показателями, используемыми для оценки повреждающего действия мутагенов, являются количество и типы перестроек хромосом в первом митозе зародышевых корешков, торможение роста проростков и различные показатели начального роста (всхожесть и энергия прорастания) [5]. Данные относительно

всхожести и энергии прорастания *Ch. coronarium* показали, что ГА и препарат 2055 в некоторой степени стимулируют этот процесс, хотя последний в этом отношении несколько уступает исходному веществу. Этого нельзя сказать в отношении азотистого иприта. Его стимулирующее действие незначительно или вовсе отсутствует, а 0,01 М концентрация проявляет угнетающий эффект. Следует отметить, что низкая всхожесть, так наглядно проявленная в лаборатории, не отмечалась при проращивании семян в парнике, где во всех вариантах были получены хорошие показатели. Аналогичные данные имеются и в литературе [6]. Предварительные исследования Густавсона и Мак Кея (по Лавлесу), изучавших действие азотистого и сернистого ипритов на семена ячменя, показали, что скорость прорастания была значительно выше в полевых, менее благоприятных условиях, чем в лабораторных.

Цитогенетический анализ действия гидроксилamina, производного 2055, азотистого иприта и производного 189 на семена *Ch. coronarium* свидетельствует о том, что эти соединения индуцируют разнообразные нарушения, которые в отдельных вариантах во много раз превышают естественный фон мутирования. Из довольно широкого спектра нарушений основными являются нарушение полярности, фрагментация, разброс хромосом (группами или отдельно) и пр. Особенно часто встречаются клетки, в которых число хромосом превышает кратное число. При этом имеются клетки, в которых можно четко подсчитать удвоенный набор хромосом. Нередко отмечались клетки, где количество хромосом достигало 23, 26, 32 и т. д. Известно, что основное число хромосом (x) рода *Chrysanthemum*—9, но известны также различные виды и гибриды со всеми числами хромосом, кратными девяти—18, 27, 36, 45 и т. д. [7]. Полученные в нашем опыте данные о дополнительных хромосомах позволяют судить о явлении анеуплоидии, т. е. о наличии ядер, в которых число хромосом меньше полиплоидного и находится где-то между числами хромосом разных членов. В таких ядрах в дополнение к «основным» наборам хромосом есть еще одна или несколько дополнительных хромосом (или в «основных» наборах недостает одной или нескольких хромосом).

Следующий тип нарушений, который наиболее часто встречается,—случайное расхождение хромосом. Вследствие нарушений функции ахроматинового веретена хромосомы либо распределяются между двумя полюсами, либо образуют отдельные обособленные группы. В клетках, в которых обнаружено двухполюсное расхождение хромосом, можно было встретить разные сочетания их ($7+19$, $7+15$ и т. д.).

Таким образом, как следует из приведенных данных, в клетках меристемы корешков *Ch. coronarium* в основном нарушается полярность и плоидность. Причиной увеличения числа хромосом может быть или явление полиплоидии, или же перелом хромосом, фрагментация основного набора, в силу чего происходит механическое увеличение их числа. Во всяком случае, явление увеличения числа хромосом у данного вида, вызванное ГА и препаратом 2055, свидетельствует об их специфично-

сти. При оценке мутагенной активности препарата 2055 следует отметить, что производное своей эффективностью несколько уступает исходному соединению—гидроксиламину. В этом можно убедиться, сравнивая соответствующие данные (табл. 1): при одинаковых концентрациях

Таблица 1

Частота нарушений клеточного деления при действии ГА и препарата 2055 на семена *Ch. sogonagium*

Концентрация мутагена	Количество просмотренных клеток	Количество нарушенных клеток	% нарушенных клеток
ГА (мол. раств.)			
0,01	722	123	17,0±0,14
0,001	545	73	13,2±1,44
0,0005	889	110	12,4±1,14
Препарат 2055			
0,01	457	20	4,3±0,3
0,001	604	66	10,9±1,2
0,0005	393	29	7,2±1,3
Контроль	1238	68	5,5±0,2

процент нарушенных клеток больше в вариантах с ГА. Так, если при 0,01 М концентрации ГА выход нарушений составляет 17, а при 0,0005—12,4%, то при действии ГА-2055 он соответственно равен 4,3 и 7,2%. Несмотря на это, спектр нарушений в основном одинаков как при действии ГА, так и препарата 2055. Из опытуемых растворов данных веществ эффективной оказалась 0,01 М концентрация, хотя в случае с производным больше хромосомных нарушений было зарегистрировано при 0,001 М концентрации (при 0,01—4,3, а при 0,001—10,9%).

Нами проводилось также сравнительное изучение действия азотистого иприта и его производного, препарата 189. АИ известен как сильный мутаген, действие которого впервые показали Ауэрбах и Робсон на *Drosophylla melanogaster* [8]. Высокая эффективность его в отношении индукции структурных мутаций хромосом установлена также на ряде культур [9—12]. Изучение действия АИ и препарата 189 на меристематические клетки корешков *Ch. sogonagium* показало, что под воздействием этих соединений заметно повышается количество аномальных клеток. Из данных табл. 2 видно, что по генетической активности производное в нескольких вариантах уступает исходному мутагену: если при концентрации АИ 0,001 М процент хромосомных нарушений составляет 14,8, то в этом же варианте при действии препарата 189 он равен 9,9. Однако в другом варианте (0,0005 М концентрация) эти показатели равны 4,5 и 6,9%. Помимо этого, основные типы нарушений (нарушение полярности, мосты, фрагменты, разброс хромосом в цитоплазме), обнаруженные при обработке гидроксиламином, встречаются и при действии азотистоипритных соединений. Однако явление полиплоидии здесь встречается редко, а из других типов нарушений значительную часть состав-

Таблица 2

Частота нарушений клеточного деления при действии АИ и препарата 189 на семена *Ch. soroparium*

Концентрация мутагена	Количество просмотренных клеток	Количество нарушенных клеток	% нарушенных клеток
АИ		семена не проросли	
0,01		88	14,8±2,3
0,001	593		
0,0005	389	7	1,8±0,2
Препарат 189			
0,01	532	24	4,5±0,28
0,001	536	93	9,9±1,18
0,0005	805	56	6,9±0,28
Контроль	1238	68	5,5±0,2

ляют хромосомные перестройки типа делеций и транслокаций. Имеются различные сведения [12—15] о том, что алкилирующие агенты при действии на хромосомы способны вызывать потенциальные изменения. Согласно этой точке зрения, действие указанных мутагенов на хромосомы может проявиться в любой фазе цикла. Во всех случаях причиной мутаций является прямая реакция молекулы ДНК с этими соединениями, т. е. алкилирование молекулы ДНК может являться прямой причиной появления перестроек хромосом.

Появление в нашем опыте разнообразных нарушений хромосом говорит о том, что действие указанных соединений произошло не только в постсинтетической, но и в других фазах клеточного цикла, а реализация потенциальных изменений зависит от метаболизма клетки. Полученные данные приводят к убеждению, что у *Ch. soroparium* ГА, препарат 2055, АИ и препарат 189 вызывают довольно широкий спектр нарушений. При этом производные своей генетической активностью в какой-то степени уступают исходным веществам, хотя в отдельных вариантах наблюдается обратная картина. Максимальная частота хромосомных нарушений отмечается при высоких концентрациях — 0,01, 0,001 М. Таким образом, на *Ch. soroparium* впервые установлена мутагенная активность двух новых соединений — производного ГА (препарат 2055) и производного АИ (препарат 189) — и выявлен спектр хромосомных нарушений.

Ս. Գ. ԵՐՎԱՆԴՅԱՆ, Հ. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ

ՀԻԴՐՕՔՍԻԼԱՄԻՆԻ ԵՎ ԱԶՈՏԱՅԻՆ ԻՊՐԻՏԻ ՆՈՐ ԱՇԱՆՑՅԱԼՆԵՐԻ
ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ CHRYSANthemum
CORONARIUM-Ի ՍԵՐՄԵՐԻ ՎՐԱ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Ուսումնասիրվել է նուրբ օրգանական քիմիայի ինստիտուտում սինթեզված նոր միացությունների՝ հիդրօքսիլամինի (ՀԱ) 2055 ածանցյալի և ազոտային իպրիտի (ԱԻ) 189 ածանցյալի 0,01, 0,001, 0,0005 մլ. լուծույթների պրեբյուկցիոնը Ch. coronarium-ի սերմերի վրա: Պարզվել է, որ ինչպես ելակետային միացությունները, այնպես էլ նրանց ածանցյալները Ch. coronarium-ի մոտ առաջ են բերում խախտումների բավականին բացահայտում: Ըստ որում ածանցյալներն իրենց գենետիկական ակտիվությամբ որոշ չափով զիջում են ելակետային նյութերին, չնայած փորձարկման որոշ տարբերակներում նկատվում է հակառակ պատկեր: Քրոմոսոմային խախտումների մաքսիմալ հաճախականություն է նկատվել 0,01, 0,001 խտության լուծույթների դեպքում:

Այսպիսով, Ch. coronarium-ի վրա առաջին անգամ որոշվել է երկու նոր միացությունների՝ ՀԱ—2055 և ԱԻ—189 պրեպարատների մոտազեն ակտիվությունը և բացահայտվել քրոմոսոմային խախտումների սպեկտրը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Дубинина Л. Г., Дубинин Н. П. Генетика, 4, 2, 1968.
2. Дубинин Н. П., Акифьев А. П. Успехи совр. биол., 69, 2, 1970.
3. Пароникян Г. М., Акопян Л. Г. Биологический журнал Армении, 29, 8, 1976.
4. Мовсисян С. Н., Галукян М. Г., Оганесян Р. А. Биологический журнал Армении, 26, 5, 1973.
5. Мамалыга В. С. Цитология и генетика, 8, 6, 1975.
6. Лавлес Антони. Генетические эффекты алкилирующих соединений, М., 1970.
7. Мюнтцинг А. Генетика, М., 1967.
8. Auerbach C. and Robson S. M. Nature, 154, 81, 1944.
9. Азатян Р. А. Биологический журнал Армении, 26, 7, 1973.
10. Азатян Р. А. Биологический журнал Армении, 27, 4, 1974.
11. Митрофанов Ю. А., Восканян А. З. Биологический журнал Армении, 25, 8, 1972.
12. Агабеги Р. А. Генетика, 11, 3, 1975.
13. Green D. M., Krieger D. R. Proc. Nat. Acad. Sci. USA., 47, 64, 1961.
14. P. Alexander S. F. Cousens, K. D. Stacey Fumdat. Symp trug Reristause Microorganisms. 294, 1958.
15. Лучник И. В. Радиобиология, 13, 2, 1973.
16. Попа Н. Е. Цитология и генетика, 3, 2, 1968.

Н. С. ХОНДКАРЯН, Д. С. МЕЛКОНЯН

ОБ УЧЕТЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕМБРАНЫ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ НЕЙРОНА

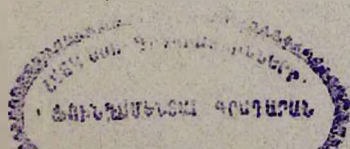
Предлагается модель постсинаптической мембраны, которая учитывает некоторые нелинейные явления, имеющие место вследствие десенситизации. Приводятся результаты машинного моделирования процессов временного суммирования ПСП с учетом нелинейных характеристик мембраны на ЭЦВМ «Наири-2».

В последнее время при моделировании нейрона и нейронных сетей стала очевидной необходимость учета ряда реальных динамических характеристик нейрона и его элементов. В частности, одним из существенных элементов нейрона, требующих рассмотрения его динамических характеристик при моделировании, является постсинаптическая мембрана, осуществляющая временную суммацию постсинаптических потенциалов (ПСП). В ряде работ [1—5], посвященных моделированию градуальных процессов в нейроне, постсинаптическая мембрана рассматривается как линейный элемент, входом которого является пресинаптическая импульсация, а выходом — импульсная переходная функция в виде ПСП. Такое теоретическое представление, будучи значительным шагом вперед по сравнению с математическим описанием синапса в моделях с формальными нейронами, является тем не менее приближенным, поскольку не учитывает нелинейных явлений в мембране, проявляемых в процессе десенситизации, т. е. снижения чувствительности мембраны при действии значительных порций медиатора.

В настоящей работе, исходя из схемы-модели, предложенной Катцем и Теслефом [6], выводится система дифференциальных уравнений, описывающих процесс десенситизации, и на основе ее анализа и машинного моделирования предлагается модель мембраны, учитывающая вышеизложенные явления.

Уравнения комплекса медиатор-рецептор. Под действием пресинаптической импульсации в синаптическую щель выбрасывается определенное количество медиатора, соответствующее частоте поступающих импульсов. Выделенный медиатор достигает субсинаптической мембраны и взаимодействует с хеморецепторами, расположенными на ее внутренней стороне [7, 8]. В результате образуется активный комплекс медиатор-рецептор, который многими авторами рассматривается как величина, пропорциональная проводимости постсинаптической мембраны [6, 9].

Предложен ряд моделей, учитывающих те или иные явления в механизмах взаимодействия медиатора с мембраной [6, 10]. Для целей Биологический журнал Армении, XXX, № 8—2



настоящего исследования удовлетворительной является модель Катца и Теслефа, которая учитывает механизм десенситизации. Схематическое изображение модели представлено на рис. 1.

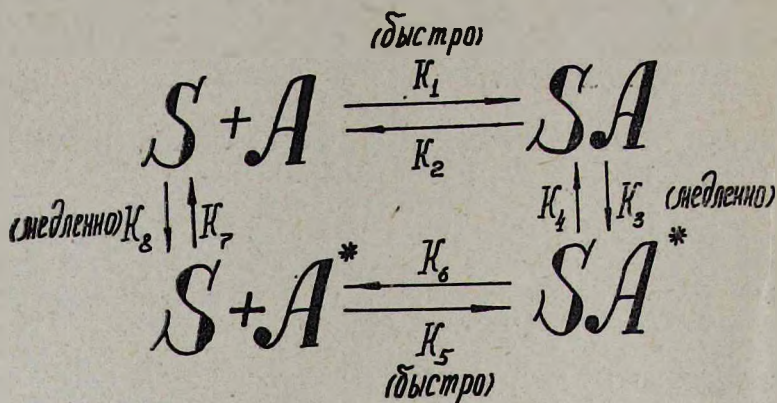


Рис. 1. Схема-модель кинетических реакций по Катцу, Теслефу. А—молекулы рецептора; S—молекулы медиатора; A*—молекулы неактивного рецептора; K_i ($i=1, \dots, 8$) — постоянные скоростей реакций.

Кинетические уравнения, описывающие реакции (рис. 1), составим в соответствии со следующими допущениями.

Процесс перехода активного рецептора в реактивную форму происходит по экспоненциальному закону с постоянной скоростью; количество активного комплекса медиатор-рецептор и количество реактивного рецептора незначительно по сравнению с общим количеством рецептора.

Процессы, представленные на схеме, опишем следующей системой кинетических уравнений

$$\frac{dx}{dt} = k_1 y (H - x) - k_2 x, \quad (1)$$

$$\frac{dz}{dt} = k_5 y (H - z) - k_6 z, \quad (2)$$

$$\frac{dR}{dt} = k_2 x - k_1 (H - x) y - k_3 R + k_4 z + k_5 z - k_6 (H - z) y - k_7 z + k_8 R. \quad (3)$$

Дополнительно на основании допущения 1 запишем

$$z = x [1 - e^{-(k_3 - k_1)t}], \quad (4)$$

где H —полное количество молекул рецептора; x —количество комплекса медиатор-рецептор, присутствующего в синаптической щели; z —количество реактивных молекул рецептора в синаптической щели; R —количество активных молекул рецептора, ответственных за проводимость мембраны; y —количество молекул медиатора в синаптической щели.

Дифференцируя (4), получим

$$\frac{dz}{dt} = \frac{dx}{dt} (1 - e^{-(k_3 - k_1)t}) + x (k_3 - k_1) e^{-(k_3 - k_1)t}.$$

Приравнивание правых частей уравнений (2) и (4) и подстановка значения $\frac{dx}{dt}$ из (1) приводят к уравнению

$$y = \frac{-k_6 z + k_2 x - k_2 \cdot x \cdot e^{-(k_3 - k_4)t} - (k_3 - k_4)x \cdot e^{-(k_3 - k_4)t}}{k_1 \cdot H - k_1 H e^{-(k_3 - k_4)t} - k_5 H}. \quad (5)$$

Дифференцируя (5), получим

$$\begin{aligned} \frac{dy}{dt} = & \left[\frac{(-k_6(k_5 y H - k_6 z) + k_2(k_1 y H - k_2 x) - k_2(k_1 y H - k_2 x)e^{-at})}{b^2} + \right. \\ & \left. + \frac{k_2 x \cdot a \cdot e^{-at} - a(k_1 \cdot y H - k_2 x)e^{-at} + a^2 x e^{-at}}{b^2} \right] \times \\ & \times \frac{(k_1 H - k_1 H \cdot e^{-at} - k_5 H) - (-k_6 z + k_2 x - k_2 \cdot x e^{-at} - a x e^{-at} \cdot a \cdot k_1 H e^{-at})}{b^2}, \quad (6) \end{aligned}$$

где $a = k_3 - k_4$, $b = k_1 H - k_1 H e^{-at} - k_5 H$.

Решение уравнений (1) — (6) аналитическими методами связано со значительными трудностями. Исходя из этого, анализ данной системы уравнений производился численными методами на ЭЦВМ «Наири-2». В расчетах использовалась стандартная подпрограмма решения системы дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутты с постоянным шагом. Расчет производился при следующих параметрах уравнений:

$$\begin{aligned} k_1 &= 0,035; k_2 = 0,08; k_3 = 0,005; k_4 = 0,001; k_5 = 0,35; \\ k_6 &= 0,06; k_7 = 0,001; k_8 = 0,001; x_0 = 0,025; z_0 = 0,00125; \\ R_0 &= 0,1; y_0 = 0,1. \end{aligned}$$

На рис. 2 представлена кривая, демонстрирующая эффект изменения чувствительности постсинаптической мембраны во времени. В данном случае переменную y можно рассматривать как чувствительность мембраны, поскольку величина комплекса медиатор-рецептор характеризует эффект воздействия на постсинаптическую мембрану, вызываемый пресинаптической импульсацией. Как следует из анализа кинетических уравнений, чувствительность постсинаптической мембраны меняется по существенно нелинейному закону в условиях высоких концентраций медиатора. Этот эффект безусловно оказывает значительное влияние на характер градуальных процессов в нейроне, особенно в условиях ритмической пресинаптической стимуляции, способствующей созданию высоких концентраций медиатора у субсинаптической мембраны. Для учета нелинейного характера изменения чувствительности постсинаптической мембраны ниже предлагается ее уточненная модель.

Нелинейная модель мембраны. В качестве основы для построения рассматриваемой модели используется схема замещения мембраны с модуляцией проводимости [6], представленная на рис. 3. Согласно этой схеме действие в импульсе порции медиатора на мембрану в момент $t=0$ приводит к изменению проводимости $g(t)$ по закону

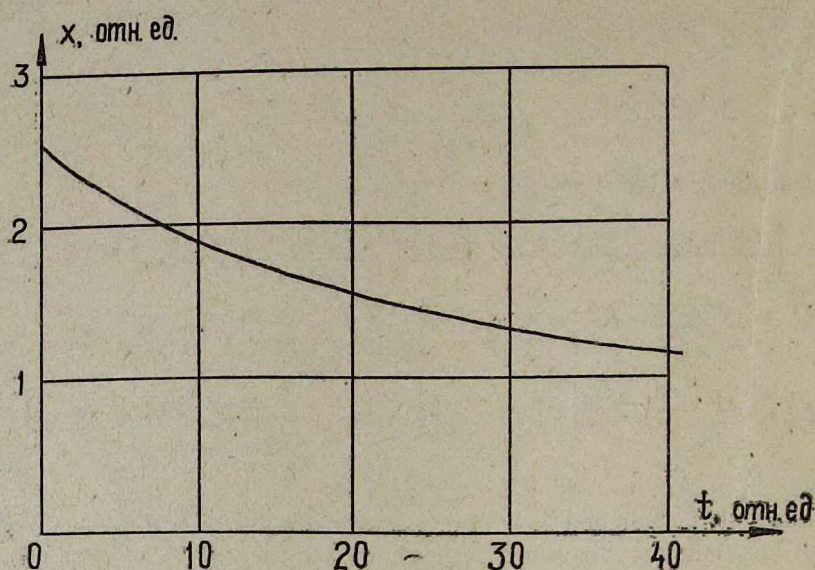


Рис. 2. Расчетная кривая (данные машинного моделирования) изменения во времени чувствительности мембраны.

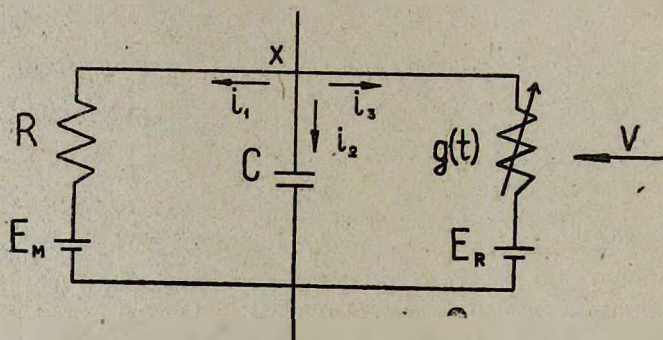


Рис. 3. Линейная схема замещения мембраны, учитывающая действие медиатора путем модуляции проводимости.

$$g(t) = te^{-kt} \quad (t \geq 0), \quad (7)$$

где k — константа.

Вследствие этого постсинаптический потенциал меняется при $t \geq 0$ по мультиэкспоненциальному закону, рассчитываемому путем анализа схемы численными методами на ЭЦВМ. Обозначим через $u_1(t)$ функцию, описывающую кривую ПСП, вызванного порцией медиатора, действующей в импульсе. Тогда рассмотренная схема соответствует линейной динамической системе 1, (рис. 4а), импульсной переходной характеристикой которой, с точностью до постоянной, является функция $u_1(t)$. Пусть последовательность пресинаптических импульсов, действующих в момент времени t_k вызывает бомбардировку мембраны с той же частотой порциями медиатора постоянной величины (эффекты расхода

и мобилизации медиатора, следовательно, не принимаются во внимание). Согласно линейной схеме замещения мембраны, в этих условиях кривая суммарного ПСП, описываемого функцией $u(t)$, определится выражением

$$u(t) = A \sum_{k=0}^{\infty} u_1(t - t_k) \cdot 1(t - t_k) \quad (t \geq 0), \quad (8)$$

где $1(t)$ — единичная функция; A — коэффициент, учитывающий количество медиатора в порции. При этом не учитывается нелинейный характер изменения чувствительности мембраны.

Предлагаемая нелинейная схема замещения постсинаптической мембраны, учитывающая проанализированные выше явления десенситизации, представлена на рис. 4б. Система, представленная блоком НЭ

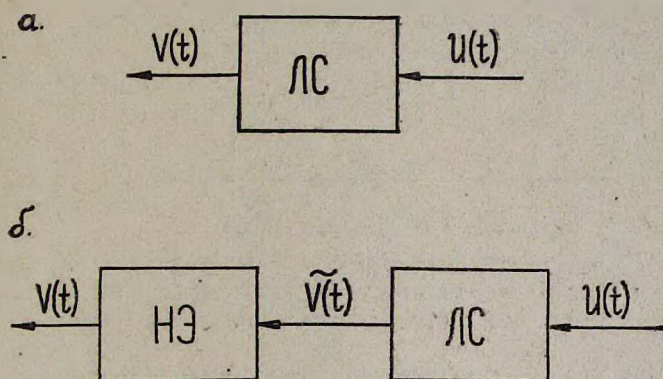


Рис. 4. Блок-схема линейной (а) и нелинейной (б) моделей мембраны. ЛС — линейная динамическая система, НЭ — нелинейный элемент. $V(t)$ — функция, описывающая количество медиатора, взаимодействующего с хеморецепторами мембраны. $\tilde{V}(t)$ — функция, нормированная с учетом нелинейной чувствительности мембраны.

(нелинейный элемент), является безынерционным звеном, коэффициент передачи которого, k_x , меняется по нелинейному закону в соответствии с рассмотренными выше кинетическими уравнениями, согласно следующему выражению

$$k_x(t) = k \cdot x(t), \quad (9)$$

где k — постоянный коэффициент; $x(t)$ — рассчитывается согласно уравнениям (1) — (6) для рассматриваемых условий стимуляции.

При условиях стимуляции, в которых рассматривалась линейная модель замещения, величина суммарных ПСП на основании нелинейной модели определится выражением

$$u(t) = A \sum_{k=0}^{\infty} k_x(t_k) u_1(t - t_k) \cdot 1(t - t_k) \quad (t \geq 0). \quad (10)$$

Кривые суммарных ВПСП под действием 10 пресинаптических импульсов с частотой 200 имп/сек, рассчитанные согласно линейной и нелинейной моделям, представлены на рис. 5.

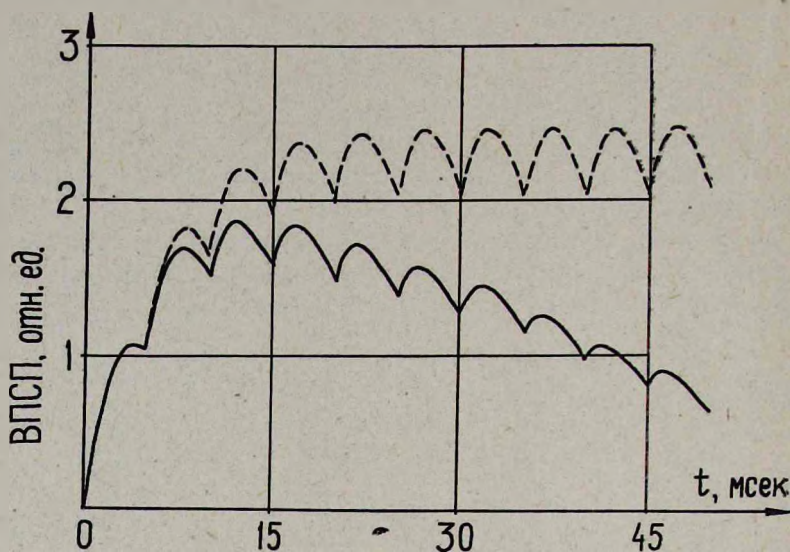


Рис. 5. Данные машинных экспериментов по моделированию суммарных ВПСП. Пунктирная кривая — расчет согласно линейной модели. Сплошная кривая — расчет согласно нелинейной модели.

Как следует из сравнения кривых, нелинейная модель позволяет воспроизвести следующие особенности изменения кривой суммарного ВПСП (возбуждающего постсинаптического потенциала), которые принципиально не могут быть получены на основе линейной модели; изменение величин отдельных ПСП, вызванных последовательными пресинаптическими импульсами; спад кривой суммарного ВПСП в процессе действия серии импульсов, в противоположность установлению ее на постоянном уровне в случае линейной модели.

Результаты работ показывают, что учет нелинейных характеристик мембраны позволяет повысить точность расчета градуальных процессов в нейроне благодаря возможности воспроизведения явлений, которые не могут быть получены на основе линейной модели. Особенно существенное влияние на точность расчетов оказывает учет нелинейностей в случае моделирования ритмической пресинаптической стимуляции.

Ն. Ս. ԽՈՆԴԱՐՅԱՆ, Դ. Ս. ՄԵԼՔՈՆՅԱՆ

ԹԱՂԱՆԹԻ ՈՉ-ԳԾԱՅԻՆ ԲԵՆԻԹԱԳՐԵՐԻ ՀԱՇՎԻ ԱՌՆԵԼԸ ՆԵՅՐՈՆԻ ՄՈԴԵԼԱՑՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոդվածում առաջարկվում է պոստսինապտիկ թաղանթի մոդել, որը հաշվի է առնում դեանսիտիզացիայի հետևանքով առաջացած որոշ ոչ-գծային երևույթներ:

Բերվում է Կատցի, Տեսլեֆի սխեմա մոդելի հիման վրա գրված դիֆերենցիալ հավասարումների սխեմա, որի լուծումը հանդիսանում է թաղանթի համալսական զգայնության արժեքը: Հաշվի առնելով թաղանթի ոչ-գծային բնութագրերը, բերվում են նաև «Նաիրի—2» էԹՀՄ-ի վրա կատարված ԳՊՍՊ-ի ժամանակային գումարման պրոցեսների մեքենայացման մոդելային արդյունքները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Позин Н. В. Моделирование нейронных структур, М., 1970.
2. Burke R. E. J. Neurophysiology, v. 30, p. 1114, 1967.
3. Granit R., Haase J. and Rutledge L. T. Physiology, v. 154, p. 303, 1960.
4. Granit R. and Renkin B. J. J. Physiology, v. 158, p. 461, 1961.
5. Kuno M. J. Physiology, v. 175, p. 81, 1966.
6. Katz B. and Thesleff S. J. Physiology, v. 138, p. 63, 1957.
7. Del Castillo J. and Katz B. J. Physiology, v. 128, p. 157, 1955.
8. Del Castillo J. and Katz B. Proc. Roy. Soc., v. 146, B, p. 363, 1955.
9. Stevens C. F. Proc. of IEEE, v. 56, p. 916, 1968.
10. Nastuk W. L. Ann. N. Y. Acad. Sci., v. 135, p. 110, 1966.
11. Edwards F. R., Hirst G. D. and Sillinsky E. M. J. Physiology, v. 259, p. 308, 1960.

А. А. ГАЛОЯН, Н. Г. ХУМАРЯН, Л. В. ШАГИНЯН

СДВИГИ В СОДЕРЖАНИИ БЕЛКА, ОБЩЕГО И ИОНИЗИРОВАННОГО КАЛЬЦИЯ В КРОВИ ПОД ВЛИЯНИЕМ НЕЙРОГОРМОНА С

Изучали действие нейрогормона С на содержание белка, общего и ионизированного кальция в сыворотке крови крыс и кошек.

Исследования показали, что у крыс как в опытах *in vivo*, так и в опытах с обезглавливанием нейрогормон С вызывает повышение в венозной крови содержания Ca^{++} и снижение белка. В содержании общего Са, по средним данным, отмечается тенденция к увеличению. У кошек в крови, оттекающей из венозных сосудов сердца, отмечается нарастание выхода Ca^{++} и снижение количества белка.

Одним из авторов настоящей статьи [1] в составе гипоталамического нейросекрета обнаружены соединения низкомолекулярной природы, обладающие выраженным действием на сердечную деятельность, и установлен их гормональный характер. При внутривенном введении одного из этих веществ, условно названного нейрогормоном С, в дозах 600 мкЕ на кг веса животного количество крови, оттекающей из венозных сосудов сердца, сильно нарастает, достигая 200 и более процентов по сравнению с нормой [2]. Было показано, что нейрогормон С усиливает гликолиз, утилизацию пирувата и увеличивает содержание лактата в органах, и особенно в сердечной мышце [3].

Другие данные, полученные в лаборатории, показали, что в механизме действия нейрогормона С определенная роль принадлежит системе образования циклического нуклеотида (цАМФ). В связи с тем, что активность ферментов образования и распада цАМФ в большой мере обуславливается участием ионов кальция, которые в то же время играют ключевую роль в осуществлении цикла сокращение-релаксация в мышечных элементах сердца, а феномен релаксации обнаруживается и в физиологическом эффекте нейрогормона С, возникла необходимость изучить сдвиги в содержании ионов кальция в различных объектах под влиянием этого вещества.

В настоящей работе мы задались целью изучить сдвиги в содержании общего и ионизированного кальция (Ca^{++}), а также общего белка в сыворотке крови при введении нейрогормона С. Применяли нейрогормон С, отщепленный от белка-носителя.

Материал и методика. Исследования проводили на интактных крысах обоего пола весом 120—180 г и наркотизированных уретаном с хлоралозой кошках (1 г уретана и 0,1 г хлоралозы на 1 кг веса животного внутривенно). За 20 час. до опыта животных изолировали и давали только воду. Нейрогормон С крысам вводили в подключичную вену в количестве 600 мкЕ на целое животное. За единицу нейрогормона С принимаем то количество гормона, которое необходимо для ингибирования 1 МЕ фосфо-

диэстеразы ПАМФ из гомогената мозга крыс в течение 1 мин. В первой серии опытов кровь для исследований брали из той же вены до введения нейрогормона С и через 50 мин после введения. О сдвигах судили по разнице между показателями исходной пробы и пробы, взятой после введения нейрогормона. Во второй серии опытов через 50 мин после введения нейрогормона С животных обезглавливали и в течение нескольких секунд собирали кровь для анализа. Контрольной группе животных вместо нейрогормона С вводили растворитель.

В опытах на кошках (опыты ставили Р. Карапетян и Т. Попова) нейрогормон С вводили в в. femoralis в количестве 1 мЕ на животное. Для изучения артерио-сердечно-синусной разницы по содержанию кальция и белка создавали кровообращение между венозным синусом и яремной веной по методу Моравитца и Цана. Кровь брали одновременно из а. Carotis и в. Sogopagia до введения нейрогормона С и через 5 и 30 мин после его введения.

Содержание общего кальция в сыворотке крови определяли методом комплексо-метрического титрования по Вичеву и Каракашеву [4], содержание общего белка — по Лоурис с сотр. [5]. Количество Ca^{++} рассчитывали по формуле:

$$\text{Ca}^{++} \text{ мг\%} = \frac{6\text{Ca} - \frac{\text{Б}}{3}}{\text{Б} + 6},$$

где Б — содержание общего белка.

Результаты и обсуждение. Результаты исследований, представленные на рисунке и в таблице, показали, что в большинстве опытов содержание общего Са у крыс при введении нейрогормона С, отщепленного от белка, заметно не изменяется. Отчетливое уменьшение его или уве-

Таблица 1
Влияние нейрогормона С на содержание белка, общего и ионизированного кальция в сыворотке крови крыс

Статистический показатель	В опытах in vivo n = 19			В опытах с обезглавливанием n=20		
	Са, мэкв/л		Белок общий, %	Са, мэкв/л		Белок общий, %
	общий	ионизированный		общий	ионизированный	
M_1	6,05	2,04	10,79	5,73	2,11	9,53
$\pm m$	0,214	0,079	0,207	0,062	0,037	0,174
M_2	6,28	2,38	9,2	5,92	2,25	9,05
$\pm m$	0,262	0,104	0,265	0,108	0,037	0,139
M_{2-1}	0,23	0,34	1,59	0,19	0,14	0,48
P	>0,2	>0,01	<0,001	>0,1	>0,01	>0,02

M_1 — среднее значение до введения нейрогормона С.

M_2 — через 50 мин после введения 600 мкЕ гормона.

M_{2-1} — средняя разность.

личение по сравнению с исходным уровнем наблюдалось лишь в единичных случаях. Средние данные всех опытов выявили некоторую тенденцию к увеличению общего Са в сыворотке крови при введении нейрогормона С. Средняя разность по опытам первой серии равна 0,23 мэкв/л, она статистически недостоверна — $P > 0,2$.

По данным многих авторов, физиологически активным является Ca^{++} . Он составляет около половины общего Са, поэтому особый интерес представляло выяснение сдвигов в его уровне.

Представленные на рисунке данные показывают, что через 50 мин после введения нейrogормона С содержание Ca^{++} в крови крыс заметно увеличивается в пределах 10,1—42,5% по сравнению с контролем. Средняя разность равна 0,34 мэкв/л, она статистически достоверна — $P > 0,01$ (таблица).

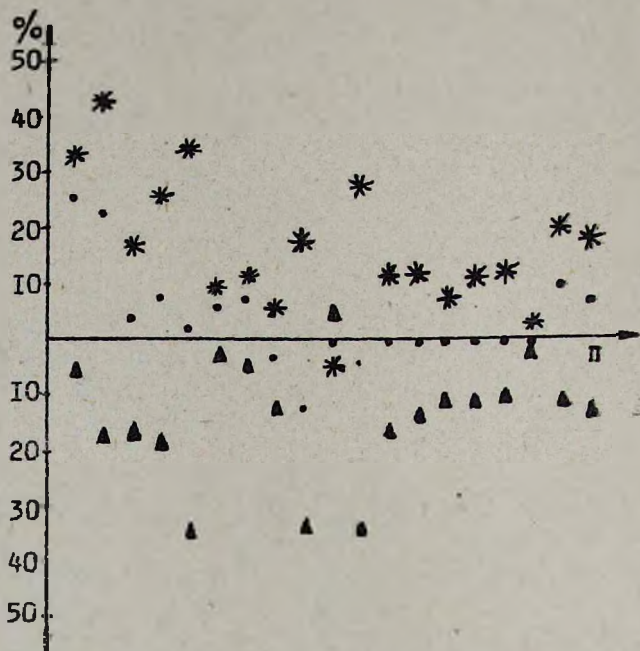


Рис. Влияние нейrogормона С на содержание белка, общего и ионизированного Са в сыворотке крови крыс в опытах *in vivo*. ▲—Б, ●—Са, *— Ca^{++} . Сдвиги выражены в % по отношению к исходным величинам.

Чрезвычайно интересно, что наряду с увеличением Ca^{++} в крови наблюдается отчетливое уменьшение количества общего белка на 10,9—35,0%. Средняя разность равна 1,59, $P < 0,001$. Нетрудно заметить, что сдвиги в содержании общего белка количественно более выражены, чем в содержании Ca^{++} .

Белки играют большую роль в поддержании уровня Са в крови путем образования с ним недиализирующих комплексов. Около 40—50% Са сыворотки связано с плазменными белками.

Данные табл. 1 показывают, что в серии опытов с обезглавливанием, где исключено влияние колебаний количества циркулирующей крови на содержание Са и белка в нем, введение нейrogормона С также приводит к достоверному увеличению Ca^{++} ($P > 0,01$) и уменьшению белка ($P > 0,02$), хотя несколько менее интенсивному, чем это наблюдалось в первой серии опытов. И в этих опытах в содержании общего Са

достоверных сдвигов не наблюдалось. Средняя разность равна 0,19 мэкв/л, $P > 0,1$.

Таким образом, установлено, что нейрогормон С оказывает влияние на содержание в крови Ca^{++} и общего белка.

Интересно было изучить влияние нейрогормона на выход Ca^{++} и белка с кровью, оттекающей от сердца.

Результаты исследований показали, что при введении нейрогормона С наступают определенные изменения в количестве Ca^{++} и белка по артерио-сердечно-синусной разнице. Наиболее отчетливым среди отмеченных сдвигов оказалось уменьшение белка в крови, оттекающей от сердца. Это наблюдалось у 4-х кошек из 5-и к 30-й мин после введения нейрогормона. Другой факт — это увеличение выделения с венозной кровью ионизированного кальция, наблюдаемое обычно уже в первые минуты действия нейрогормона и в ряде случаев продолжающееся до 30-й мин. Определенные индивидуальные различия в реакции на введение нейрогормона, по-видимому, обусловлены разным исходным уровнем состояния обмена веществ, витаминным и, в частности, электролитным балансом и многими другими причинами.

Достоин внимания, что в артериальной крови большинства животных к 30-й мин после введения нейрогормона обнаруживалось большее содержание белка, чем до его введения. Как уже указывалось выше, в опытах на крысах через 50 мин в венозной крови отчетливо уменьшалось содержание белка по сравнению с контролем, а у кошек такое же явление наблюдалось через 30 мин в крови венозных сосудов сердца.

На основании приведенного материала считаем возможным допустить, что нейрогормон С, неизвестно пока еще каким механизмом, оказывает влияние на синтез белка в органах и тканях, в результате чего к сердцу притекает большее количество белка, которое более интенсивно используется для покрытия возросших энергетических нужд его клетками; следствием этого является уменьшение белка в венозной крови подопытных животных.

В свете изучаемых вопросов представляют интерес исследования, свидетельствующие о том, что при увеличении частоты сердечных сокращений количество Ca^{++} , проникающего в мышечные клетки, возрастает [6]. Причем существует достоверная зависимость между величиной напряжения сокращающегося миокарда и степенью поглощения клетками Ca^{++} [7, 8]. Естественно думать, что увеличенное вхождение в клетку Са на каком-то этапе функционирования клетки должно обернуться увеличенным выделением его из клетки. Это справедливо в отношении Са, так как Са вызывает только однонаправленную реакцию — сокращение. Циклическая смена сокращение-расслабление в сердце обеспечивается не самим кальцием, а его быстрым транспортом из одних элементов в другие внутри клетки и из клетки во внеклеточную среду.

Считается установленным, что Са, вошедший в клетку, во время данного потенциала действия частично поступает в миофибриллы и вместе с кальцием, поступившим из цистерн саркоплазматического ретикулула (СПР), путем снятия тропониновой репрессии включает мы-

шечное сокращение, влияя на его силу. Основная часть вошедшего в клетку кальция транспортируется в цистерны СПР и вместе с кальцием, вернувшимся из миофибрилл от предыдущего сокращения, готовит стартовую площадку для следующего сокращения [9]. Значительная же часть Ca^{++} удаляется через внешнюю мембрану обратно во внеклеточную среду. В этом процессе огромная роль принадлежит СПР.

Не останавливаясь на сложных механизмах процесса сокращение-расслабление, в которых кальцию принадлежит огромная роль, укажем лишь, что немаловажное значение в транспорте Ca^{++} в сердечной мышце придается системе митохондрий [10]. В условиях интенсификации сердечной деятельности, когда количество Са, входящего в миоплазму и связавшегося с тропонином миофибрилл, увеличено, последующее удаление его в СПР и во внеклеточную среду может произойти не полностью. В этом случае митохондрии поглощают оставшийся Са, и расслабление оказывается обеспеченным. Однако увеличение Са в митохондриях приводит к снижению сопряжения окисления с фосфорилированием, т. е. образованию АТФ на единицу поглощенного O_2 , следовательно, происходит снижение эффективности работы митохондрий и сердца в целом. В наших же опытах наблюдалась интенсификация окислительного фосфорилирования под действием нейрогормона С. Можно, следовательно, думать, что определенная часть увеличенного количества Ca^{++} удаляется из клетки во внеклеточную среду при участии нейрогормона С, обеспечивая усиленную сердечную деятельность.

В отношении сдвигов в содержании белка представляют интерес исследования, свидетельствующие о том, что при увеличении сократительной функции сердца наблюдается активация синтеза белка, РНК и, по многим данным, ДНК [11]. Некоторые авторы наблюдали активацию синтеза белка и нуклеиновых кислот при увеличении сократительной функции изолированного сердца [12]. В наших опытах наблюдалось увеличение коронарного кровотока и некоторое учащение сердечных сокращений в первые 30 мин действия нейрогормона С.

Считается установленным, что процессы, совершающиеся в миокардиальной клетке, обуславливаются двусторонними связями между функцией и энергообразованием. Возросшая сократительная функция мышечной клетки влечет за собой не только интенсификацию процессов образования или использования энергии, но также активацию генетического аппарата клетки [13]. Эта активация в зависимости от степени и длительности повышения уровня физиологической функции проявляется в соответственном увеличении синтеза белка, РНК и, по многим данным, ДНК. Процесс синтеза белка в свою очередь является поставщиком структурных белков митохондрий и ферментов, обеспечивающих осуществление всех этапов преобразования энергии, необходимой для функционирования клетки сердечной мышцы.

Все сказанное дает право, пока в целом, отнести уменьшение содержания белка в венозной крови сосудов, оттекающих от сердца, и увеличение Ca^{++} за счет кардиотонического эффекта нейрогормона С.

Изучение деталей данной проблемы, как в опытах *in vivo*, так и на молекулярном уровне, наряду со сдвигами других ионов послужит методом наших дальнейших исследований.

Институт биохимии
АН АрмССР

Поступило 26.IV 1977

Ա. Ա. ԳԱԼՈՅԱՆ, Ն. Հ. ԽՈՒՄԱՐՅԱՆ, Լ. Վ. ՇԱՀԻՆՅԱՆ

ՍՊԵՏԱԿՈՒՑԻ, ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԵՎ ԻՈՆԻԶԱՑՎԱԾ ԿԱԼՑԻՈՒՄԻ
ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԱՐՅԱՆ ՄԵՋ ՆԵՅՐՈՀՈՐՄՈՆ Շ-Ի
ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՆԵՐՔՈՒ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է Շ նեյրոհորմոնի ազդեցությունը արյան սիճուկում սպիրտակուցի, ընդհանուր և իոնիզացված կալցիումի (Ca^{++}) քանակի վրա: Հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ գլխատված առնետների վեներգ արյան մեջ, ինչպես նաև *in vivo* պայմաններում, նեյրոհորմոն Շ-ն առաջացնում է Ca^{++} -ի ավելացում և սպիրտակուցի քանակի նվազում: Նկատվում է ընդհանուր կալցիումի քանակի ավելացման տենդենց:

Կատոնների մոտ սրտից արտահոսվող արյան մեջ նկատվում է Ca^{++} քանակի աճ և սպիրտակուցի քանակի նվազում:

Կարելի է ենթադրել, որ նեյրոհորմոն Շ-ի ազդեցությամբ Ca^{++} -ի սպիրտակուցի քանակի տեղաշարժերը մասնակիորեն պայմանավորված են կարդիոտոնիկ ազդեցությամբ:

Ըստ երևույթին նեյրոհորմոն Շ-ն ազդում է (առաջմ անհայտ մեխանիզմներով) սպիրտակուցի սինթեզի վրա:

ЛИТЕРАТУРА

1. Галоян А. А. Некоторые проблемы биохимии гипоталамической регуляции, Ереван, 1965.
2. Галоян А. А. Вопросы биохимии мозга, Ереван, 8, 107, 1973.
3. Галоян А. А. и Алексанян С. С. ДАН АрмССР, 8, 183, 1974.
4. Вичев Ев. и Каракашев Ат. Вопросы медицинской химии, 6, 435, 1960.
5. Lowry O. H., Rosenrough N., Farr A. and Randell R. J. Biol. Chem., 193, 265, 1951.
6. Меерсон Ф. З. Адаптация сердца к большой нагрузке и сердечная недостаточность. М., 1975.
7. Winegrad S. Circulation, 24, 523, 1961.
8. Shanes A. M. and Bianchi R. S. J. Gen. Physiol., 43, 481, 1960.
9. Bassingthwaite G. B. and Reuter H. In: Electrical Phenomena in the Heart. W. C. De Mello (Ed.) N. Y. Acad. Press, 203, 1972.
10. Lehtinger A. L. and Carafoli E. Arch. Biochem. and Biophys., 143, 506, 1971.
11. Posner B. I., Mierzwinski L. and Fallen E. L. J. Mol. and Cell. Cardiol., 5, 221, 1973.
12. Hjalmarson A. S., Isakson O. and Kållfelt B. In: Colloque Europeen sur les surcharges cardiaques., 313, Paris, 1972.
13. Sandritter W. and Scomazzoni G. Nature, 202, 5, 1963.

Г. А. ГАБРИЕЛЯН, Б. А. АКОПЯН, М. А. ДАВТЯН

ИЗОЭНЗИМЫ АРГИНАЗЫ У ДРОЖЖЕЙ CANDIDA GUILLIERMONDII ВКМ У-42

Методом гельфильтрации бесклеточного экстракта дрожжей *Candida guilliermondii* ВКМ У-42 обнаружены 2 изоэнзима аргиназы, отличающиеся по ряду физико-химических свойств. Изоэнзим, фильтрующийся с высокомолекулярными белками, подвергается субстратной индукции, тогда как второй изоэнзим — конститутивный.

Важнейшими механизмами адаптации микроорганизмов к условиям окружающей среды являются индукция и репрессия ферментов. В последние годы появляется все больше данных о различном поведении изоэнзимов при приспособительных реакциях организма, что свидетельствует о важной роли их в регуляции обмена веществ.

Широкое распространение в природе различных изоэнзимов аргиназы (уреотелическая и неуреотелическая), имеющих разнообразные метаболические функции (биосинтез мочевины, лимитирование содержания аргинина и других однозамещенных гуанидиновых соединений в тканях, участие в биосинтезе пролина путем снабжения этого процесса орнитинном и др.) доказано [1, 2]. Представляет интерес совместное присутствие, но самостоятельное функционирование различных изоэнзимов аргиназы в одном организме и даже в одном органе (печень, почки, эритроциты животных) [3, 4].

При гормональной индукции (введение гидрокортизона) индуцируется лишь один из двух, обнаруживаемых гельфильтрацией, изоэнзимов аргиназы печени крыс. Указанные изоэнзимы различаются по величинам K_m для L-аргинина, а также K_i в отношении L-орнитина, L-лизина, γ -аминомасляной кислоты и характером активирования ионами двухвалентных металлов [5]. При введении гидрокортизона меняется также внутриклеточная локализация и соотношение активностей двух изоэнзимов аргиназы почек крыс [6]. Сведения об изоэнзимном спектре аргиназы в дрожжевых организмах отсутствуют в литературе. Между тем присутствие ее в дрожжевых организмах не вызывает сомнений [7—10]. В предыдущей нашей работе было показано наличие аргиназной активности в дрожжах рода *Candida* (*Candida guilliermondii* ВКМ У-42), подвергающейся субстратной индукции и катаболитной репрессии глюкозой [11]. В настоящей работе поставлена цель изучить изоэнзимный спектр фермента и определить долю участия различных изоэнзимов, отмечаемых при субстратной индукции фермента указанных дрожжей.

Материал и методика. Объектом исследований служили дрожжи *C. guilliermondii* ВКМ У-42, полученные из отдела типовых культур Института микробиологии АН СССР (В. И. Кудрявцев). Дрожжи выращивались в синтетической среде на круговой качалке (200 об/мин.) в течение 18—20 час. при температуре $30^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$ в условиях интенсивного аэрирования. Состав синтетической среды: глюкоза — 10, KH_2PO_4 — 1,23, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ — 0,625, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ — 3,10, NaCl — 0,125, CaCl_2 — 0,125 г, биотин — 8 мкг на 1 л водопроводной воды.

Гомогенизация дрожжей проводилась в стеклянном гомогенизаторе типа Элведжем—Поттера в присутствии Al_2O_3 в 0,005 М трис-буфере (рН 7,4). Для освобождения от неразрушенных клеток и Al_2O_3 гомогенат центрифугировался при 2500 г в течение 15 мин. Аргиназная активность определялась путем инкубирования ферментного препарата в глициновом буфере (0,04 М, рН 9,5) в присутствии L-аргинина (50 мкМ) и MnCl_2 (20 мкМ) при 37° в течение 1 часа. Количество образовавшейся мочевины определялось методом Арчибальда [12].

Результаты и обсуждение. В первой серии опытов исследовалась внутриклеточная локализация аргиназы дифференциальным центрифугированием гомогенатов дрожжей в растворе 0,5 М сахарозы. Полученные данные показали, что аргиназная активность переходит в надосадочную жидкость, получаемую центрифугированием гомогенатов при 200000 г в течение 30 мин, и полностью отсутствует в осадке, что свидетельствует о цитоплазматической локализации фермента.

В дальнейшем с целью фракционирования полученного активного экстракта применялся метод гельфильтрации на колонке с сефадексом G-75 (колонка — $1,5 \times 25$ см, уравновешенная 0,005 М трис-буфером, рН 7,4, элюция проводилась этим же буфером при скорости 4 мл за 5 мин). В собранных пробах (4 мл) определяли содержание белка спектрофотометрически (при 280 мкм) на спектрофотометре СФ-4. Рис. 1 показывает, что при гельфильтрации проявляются 2 пика аргиназной активности: I пик, фильтрующийся с высокомолекулярными белками и имеющий более выраженную активность, II пик, фильтрующийся с низкомолекулярными белками и имеющий менее выраженную активность. Таким образом, путем фракционирования экстрактов дрожжей *C. guilliermondii* ВКМ У-42 выявлены 2 изоэнзима аргиназы, отличающиеся молекулярным весом.

Далее в аналогичных условиях проводилось фракционирование экстракта дрожжей, подвергнутых предварительно субстратной индукции. В предыдущем нашем сообщении было показано, что при 20-часовом выращивании изучаемых дрожжей в присутствии L-аргинина активность аргиназы повышается в 8—10 раз вследствие индукции фермента [11].

Как видно из кривой гельфильтрации (рис. 2), после субстратной индукции происходит резкое повышение активности I пика, тогда как активность II пика остается низкой. Если соотношение максимальных активностей первого пика и второго у неадаптированной культуры (рис. 1) составляет в среднем 1,8:1,0, то после субстратной индукции (рис. 2) оно составляет 9:1. Таким образом, повышение активности аргиназы при 20-часовой инкубации в присутствии L-аргинина обусловлено индукцией главным образом 1 изоэнзима. Эти данные свидетельствуют

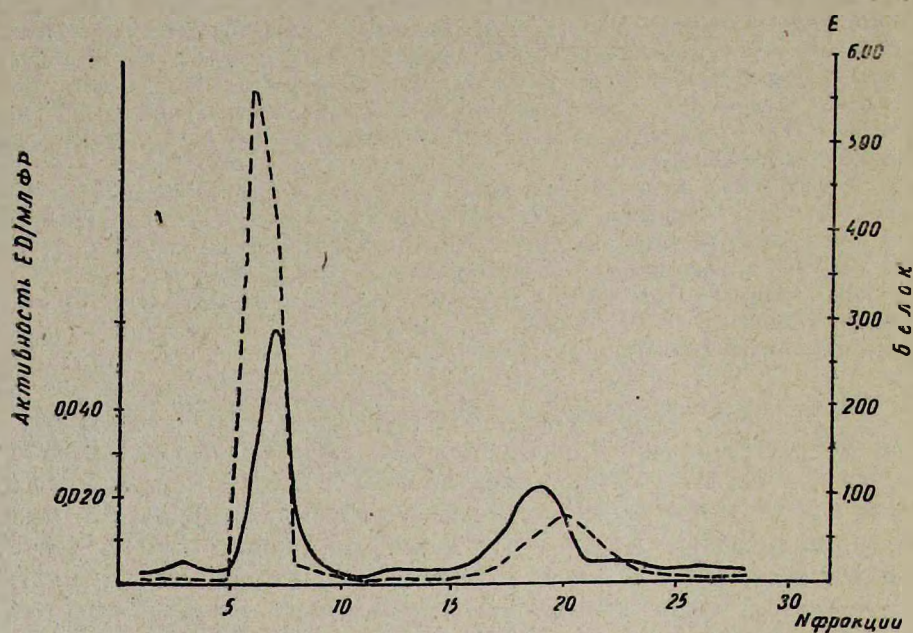


Рис. 1. Фракционирование бесклеточного экстракта дрожжей *S. guilliermondii* ВКМ У-42, — — белок, ——— активность аргиназы.

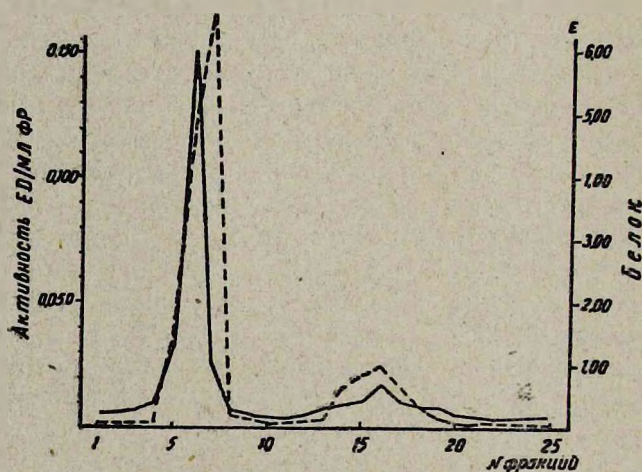


Рис. 2. Фракционирование бесклеточного экстракта дрожжей *S. guilliermondii* ВКМ У-42 после субстратной индукции. — — белок, ——— активность аргиназы.

о том, что обнаруженные нами два пика аргиназной активности находятся под различным генетическим контролем.

В новой серии экспериментов исследовались некоторые физико-химические свойства (K_m , K_i , молекулярный вес) изоферментов аргина-

из дрожжей до и после субстратной индукции. Как видно из рис. 3, константа Михаэлиса (K_m), определяемая графическим методом Лайнуве-ра-Берка, для I пика равна $1,8 \times 10^{-2}$ М, а для II пика — 8×10^{-2} М как до, так и после субстратной индукции. Таким образом, сродство I изофермента к субстрату по сравнению со II значительно выше и не меняется при субстратной индукции.

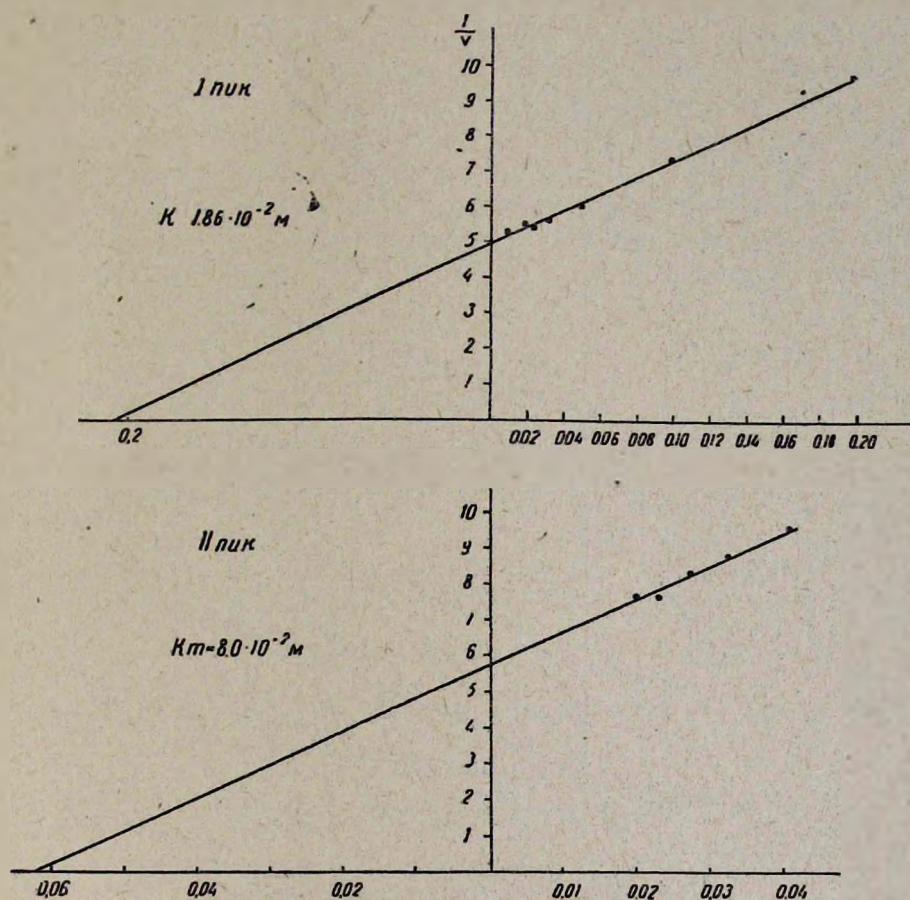


Рис. 3. Влияние концентрации субстрата (L-аргинина) на изоферменты аргиназы дрожжей *S. guilliermondii* ВКМ У-42.

Изучалось также влияние известных ингибиторов (L-орнитин, L-лизин, L-пролин, γ -аминомасляная кислота) на активность изоферментов. Оказалось, что эти ингибиторы не влияют на активность второго изофермента, тогда как L-орнитин и L-лизин подавляют активность первого. ГАМК и пролин также не оказывают влияния на I изофермент. На рис. 4 даны константы ингибирования (K_i) в отношении L-орнитина и L-лизина графическим методом Диксона. Характер кривых доказывает, что указанные ингибиторы являются конкурентными, и K_i как до, так и после индукции в отношении L-орнитина равна $3,3 \times 10^{-3}$ М, а L-лизина — $7,8 \times 10^{-3}$ М.

Нами определены также молекулярные веса изоферментов аргиназы на колонке с сефадексом G-200 на основании построенного элюционного графика белков с известными молекулярными весами (уреазы — 480000, алкогольдегидрогеназы — 150000, гемоглобина — 67000, пепсина — 35000). Оказалось, что молекулярный вес I изоэнзима равен приблизительно 130000, а второго — 35000.

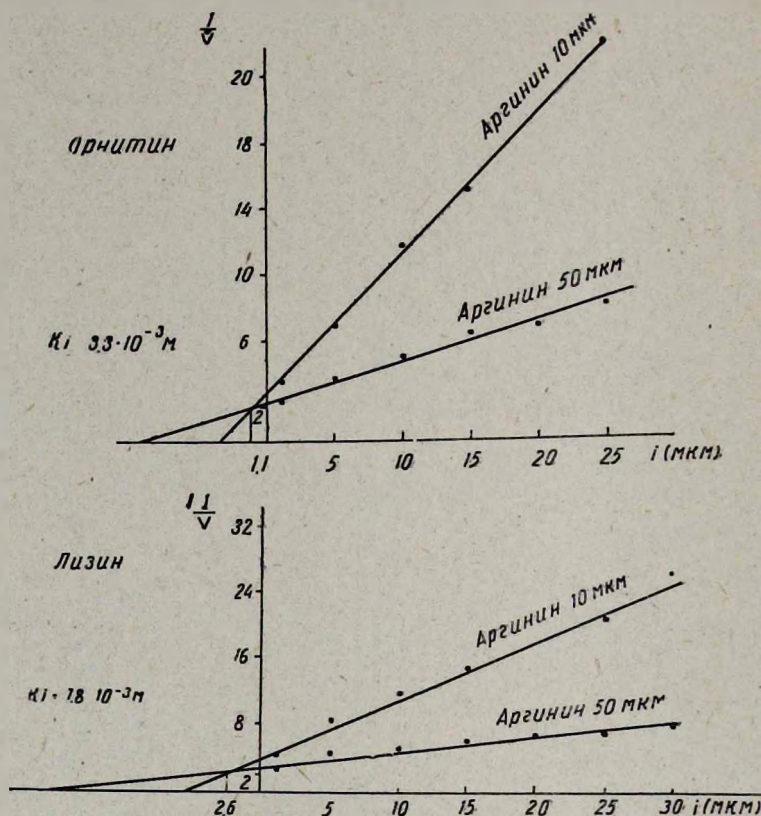


Рис. 4. Ингибирующее влияние L-орнитина и L-лизина на изоферменты аргиназы дрожжей *C. guilliermondii* ВКМ У-42.

Таким образом, изоэнзимы аргиназы значительно отличаются друг от друга и своими физико-химическими свойствами, которые не меняются при субстратной индукции фермента.

Совокупность полученных данных позволяет заключить, что в дрожжах *C. guilliermondii* ВКМ У-42 содержатся обнаруживаемые гельфильтрацией два изоэнзима аргиназы, отличающиеся молекулярным весом, кинетическими (K_m и K_i) и регуляторными (субстратная индукция) свойствами. Очевидно, они генетически различно детерминированы и играют различные роли в метаболизме клетки.

Ереванский государственный университет,
кафедра биохимии и проблемная лаборатория
сравнительной и эволюционной
биохимии

Поступило 9.II 1977

Գ. Ա. ԳԱՐՐԻԵԼՅԱՆ, Բ. Ա. ՀԱԿՈԲՅԱՆ, Մ. Ա. ԴԱՎԹՅԱՆ

ԱՐԴԻՆԱԶԱՅԻ ԻԶՈՅԵՐՄԵՆՏՆԵՐԸ *CANDIDA GUILLIERMONDII*
ВКМ У-42 ԽՄՈՐԱՍՆԿԵՐԻ ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ու մ

Candida guilliermondii ВКМ У-42 խմորասնկերի անբջիջ մզվածքներում հելֆիտրացիայի մեթոդով հայտնաբերվել են արգինազայի երկու իզոֆերմենտներ, որոնք տարբերվում են մի շարք ֆիզիկաքիմիական հատկություններով (մոլեկուլյար կշիռ, Km, Ki): Սուբստրատային ինդուկցիայի է ենթարկվում միայն այն իզոֆերմենտը, որը ֆիլտրվում է բարձրամոլիկուլյար սպիտակուցների հետ: Հետևաբար, հետազոտվող խմորասնկերը պարունակում են արգինազային ակտիվությամբ օժտված գենետիկորեն տարբեր սպիտակուցներ, որոնք ունեն կարգավորման տարբեր հնարավորություններ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Давтян М. А. Вопросы биохимии мозга, 4, Ереван, 1968.
2. Агаджанян А. Х., Давтян М. А. Биологический журнал Армении, 27, 5, 1974.
3. Давтян М. А., Бунятыан Г. Х., Геворкян Д. М., Петросян Л. А. Вопросы биохимии мозга, 6, Ереван, 1970.
4. Асланян Г. А., Давтян М. А. Биологический журнал Армении, 29, 2, 1976.
5. Петросян Л. А., Баблоян Р. С., Давтян М. А. Биологический журнал Армении, 27, 7, 1974.
6. Асланян Г. А., Давтян М. А. Биологический журнал Армении, 29, 8, 1976.
7. Edlbacher S., Bauer H. Z. Physiol. Chem., 254, 275, 1938.
8. Messenguy F., Bechet J., Wlame J. M. Arch. Intern. Physiol. Biochim., 75, 889, 1967.
9. Middelhoven W. J. Biochim. Biophys. Acta, 191, 110, 1969.
10. Chan P. Y., Cossins E. A. Plant and Cell Physiol., 14, 4, 641, 1973.
11. Давтян М. А., Габриелян Г. А., Акопян Б. А. Биологический журнал Армении, 27, 10, 1974.
12. Archibald R. M. J. Biol. Chem., 156, 1, 1944.

Э. Е. МХЕЯН, Э. А. АВАКЯН, Л. А. ГЕВОРКЯН

ИЗМЕНЕНИЕ АКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ ФЕРМЕНТОВ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА В ПЕЧЕНИ ПРИ УДАЛЕНИИ СОЛНЕЧНОГО СПЛЕТЕНИЯ

Изучалось изменение активности Г-6-фосфатазы, фосfogексоизомеразы, Г-6-ФДГ и 6-Ф-ГДГ в печени белых крыс в различные сроки после удаления солнечного сплетения. Полученные данные свидетельствуют о том, что после полной дегенерации периферических окончаний постганглионарных волокон, когда превалирует только парасимпатическая иннервация печени (левый вагус), активность Г-6-фосфатазы понижается на 31%, активность фосfogексоизомеразы не меняется. Заметно повышается активность Г-6-ФДГ и 6-Ф-ГДГ.

Регулирующая роль вегетативной нервной системы в процессах синтеза ферментных белков и их активности доказана достаточно убедительно [1—5]. Однако доля участия и характер действия антагонистических систем в этой регуляции остаются далеко не ясными. Полностью не выяснена также роль гуморальных факторов, в частности известных нейромедиаторов, в осуществлении регулирующего действия нервной системы на синтез и активность ферментов. В литературе имеются лишь намеки на то, что повышение активности фосфорилазы при кратковременном раздражении чревного нерва и введении адреналина не идентично [6]. Этими же авторами доказано, что если раздражение симпатикуса вызывает усиление гликогенолиза, стимулируя два лимитирующих этапа одновременно, т. е. активируя фосфорилазу и глюкозо-6-фосфатазу, то под действием адреналина активируется только фосфорилаза [7]. Адреналин на активность глюкозо-6-фосфатазы печени собак и крыс не действует [8, 9].

Для выяснения роли вегетативной иннервации в отдельности целесообразно в эксперименте создать такие условия, чтобы данный орган находился под действием только однотипной иннервации. В этом отношении интерес представляет печень, которая иннервируется не только ганглием солнечного сплетения, но и левым вагусом, который входит в печень, минуя солнечное сплетение [10]. На основании этих анатомических данных можно допустить, что при удалении солнечного сплетения после полной дегенерации периферических постганглионарных волокон печень остается только под частичным действием парасимпатической нервной системы.

Ранее нами было показано, что после удаления солнечного сплетения наблюдаются заметные сдвиги в количестве гликогена в печени, в амиллазной и фосфорилазной активности печеночной ткани. При этом на 20-е сутки после удаления солнечного сплетения наблюдается замет-

ное повышение количества гликогена и активности фосфорилазы и амилазы [4]. Наряду с этим, определенный интерес представляло выяснение характера энергетического обмена в печени при частичном превалировании парасимпатической иннервации.

С этой целью мы изучали изменение активности некоторых ключевых ферментов углеводного обмена после удаления солнечного сплетения.

Материал и методика. Опыт ставили на белых беспородных крысах весом 120—150 г. Кроме интактных, в качестве контроля выделили группу крыс, подвергаемых только лапаротомии. Удаление солнечного сплетения производили при общем эфирном обезболивании. Печень для исследования брали через 1, 3, 7, 20, 90 дней после операции.

Во избежание возможных погрешностей интактные, контрольные и симпатэктомированные крысы содержались в одинаковых условиях, и на каждый послеоперационный срок вместе с опытной крысой исследовались также крысы из контрольных и интактных групп. Животных умерщвляли моментальной декапитацией. Для определения активности Г-6-фосфатазы, Г-6-ФДГ, 6-Ф-ГДГ фосфогексоизомеразы печень гомогенизировали с десятикратным объемом 0,15 М КСl. Все операции проводили при t 0—4°. Активность Г-6-ФДГ, 6-ФГДГ и Г-6-физомеразы определяли спектрофотометрически в надосадочной жидкости после центрифугирования гомогенатов при 9000 g в течение 20 мин. Активность Г-6-ФДГ измеряли в среде, содержащей (в мкМ): НАДФ — 0,4; $MgCl_2$ — 20; трис-буфера — 50 (рН 7,6); Na-соли Г-6-Ф — 4,5. Для определения 6-ФГДГ в качестве субстрата применяли Na-соль 6-Ф-Г — 4. На инкубационную среду в качестве ферментов добавляли 0,2 мл надосадочной жидкости. Активность ферментов выражали в мкМ восстановленного НАДФ за 1 мин на 1 мг белка [11]. Активность Г-6-физомеразы определяли после 30-минутной инкубации при 37°, в среде, состоящей (в мкМ) из Na-соли Г-6-Ф-2,5, веронал-ацетатного буфера — 80 и 0,1 мл гомогената [12]. Активность фермента выражали в мкМ Ф-6-Ф за 1 мин на 1 мг белка. Активность Г-6-фосфатазы определяли в гомогенате. Инкубационная среда состояла из (в мкМ): Г-6-Ф-7, цитратного буфера-20, гомогената-0,1 мл. После 30-минутной инкубации при 37° [13] определяли содержание неорганического фосфора по методу Кондрашевой и др. [14]. Активность фермента выражали в мкг Рнеорг. на 1 мг белка за 1 мин. Содержание белка определяли по Лоури [15].

Результаты и обсуждение. Глюкозо-6-фосфатаза печени, участвует как в процессе глюконеогенеза, так и в регуляции количества глюкозы в крови. Через сутки после удаления солнечного сплетения, как видно из табл. 1, активность фермента значительно угнетается. Угнетение активности фермента в этот срок наблюдается и при лапаротомии.

Как известно, глюкозо-6-фосфатаза, а также Ф-1,6-дифосфатаза, фосфоенолпируваткиназа, пируваткарбоксилаза являются ключевыми ферментами глюконеогенеза. С другой стороны, известно, что для ключевых ферментов глюконеогенеза специфическими индукторами являются кортикостероиды. Понижение активности Г-6-фосфатазы при лапаротомии косвенно свидетельствует о подавлении функции корковой части надпочечников. Аналогичную картину мы выявили также при изучении активности триптофанпирролазы при лапаротомии [3]. Эти данные вынуждают к смелым заключениям: не всегда чрезвычайные раздражители на первых этапах своего действия могут вызвать увеличение кортикостероидных гормонов в организме. По-видимому, тревожный этап

Таблица 1

Изменение активности глюкозо-6-фосфатазы в различные сроки после удаления солнечного сплетения (активность фермента выражена в мкг Рнеорг. на 1 мг белка за 1 мин)

Контроль	Дни после операции	Контроль (пробная лапаротомия)	% Δ	Опыт (удаления солнечного сплетения)	% Δ
2,02 ±0,115 (9)*	1	1,634±0,098 (9) P<0,02	-18	1,245±0,159 (10) P<0,01	-38
1,9 ±0,073 (10)	3	2,11 ±0,085 (10)	+11	2,45 ±0,2 (10) P<0,05	+29
2,09 ±0,08 (7)	7	1,97 ±0,124 (7)	- 6	2,75 ±0,143 (7) P<0,01	+31
1,98 ±0,06 (6)	20	1,9 ±0,077 (8)	- 5	1,68 ±0,068 (8) P<0,05	-15
1,936±0,061 (6)	90	—		1,7 ±0,044 (6)	-13

* — здесь и в остальных таблицах в скобках — количество опытов.

стресса может сопровождаться угнетением функции надпочечников в зависимости от того, на какие рецепторы действует стрессовый раздражитель. В дальнейшем у лапаротомированных животных активность глюкозо-6-фосфатазы колеблется в пределах нормальных величин, $1,9\pm0,077 - 2,11\pm0,085$ мкг Рнеорг. на мг белка. Своеобразно меняется активность фермента после удаления солнечного сплетения. Как видно из табл. 1, после заметного угнетения уже на третьи сутки активность фермента достоверно повышается на 29, а на 7-е сутки на 31%. После этого наблюдается понижение этого показателя, который остается на низком уровне в течение 3-х месяцев. На 90-е сутки активность фермента ниже нормы на 19%.

Снижение активности фермента в первые сутки, по всей вероятности, связано с операционной травмой, так как это наблюдается и при пробной лапаротомии, когда, как нами было доказано, в результате раздражения брюшины наблюдается парасимпатический эффект. В следующие дни в результате прогрессирующей дегенерации периферических нервных волокон превалирует раздражение симпатических окончаний, что приводит к повышению активности фермента. Повышение активности глюкозо-6-фосфатазы при раздражении чревных нервов кролика отмечают Шимазу и Амакава [7]. На 20-е сутки и далее уже превалирует парасимпатическая иннервация, что приводит к длительному угнетению активности фермента.

Иначе ведет себя глюкозо-6-фосфатизомераза, фермент, катализирующий превращение глюкозо-6-фосфата в фруктозо-6-фосфат и наоборот, — одна из промежуточных реакций гликолиза. Как видно из табл. 2, изменение активности фосфогексоизомеразы наблюдается только при удалении солнечного сплетения. Причем в первые сутки после операции активность фермента повышается, а на третьи — понижается. В дальнейшем достоверных сдвигов в активности фермента по сравнению с таковой у интактных животных не наблюдается.

Таблица 2

Изменение активности фосфогексоизомеразы в различные сроки после удаления солнечного сплетения (активность фермента выражена в мкМ Ф-6-Ф на 1 мг белка за 1 мин)

Контроль	Дни после операции	Контроль (пробная лапаротомия)	% Δ	Опыт (удаление солнечного сплетения)	% Δ
0,0334±0,00245	1	0,04±0,0023 (9)	+21	0,0445±0,0026 (10) $P<0,01$	+30
0,0315±0,002 (10)	3	0,0285±0,0029 (10)	-10	0,0215±0,002 (10) $P<0,01$	-32
0,0317±0,0026 (7)	7	0,03±0,0019 (7)	-3	0,0273±0,0027 (7)	-14
—	20	0,0292±0,018 (8)		0,036 ±0,00275 (8)	+20
0,0325±0,0024 (6)	90	—		0,0411±0,0055 (6)	+27

В наших предыдущих исследованиях было показано, что при прева-лировании симпатической иннервации печени, т. е. через 20 суток после двухсторонней ваготомии активность глюкозо-6-фосфоизомеразы угнетается [16]. Наверное, этим можно объяснить подавление активности фермента на третьи сутки после удаления солнечного сплетения, когда имеет место картина симпатического возбуждения.

По всей вероятности, активность данного фермента, или синтез ферментного белка, контролируется только симпатической нервной системой, так как после наступления полной десимпатизации и частичного прева-лирования вагуса изменений в активности фермента не наблюдается. Вероятно, этим можно объяснить и тот факт, что пробная лапаротомия не вызывает достоверных сдвигов в активности глюкозо-6-фосфо-изомеразы.

Особенно интересны изменения в активности Г-6-ФДГ и 6-Ф-ГДГ. Как видно из табл. 3, активность этих ферментов повышается с первого же дня после удаления солнечного сплетения. Через сутки после десимпатизации активность Г-6-ФДГ повышается на 33%, а на 20-е сутки — до 43%. Через три месяца этот показатель на 22% выше контроля. Почти аналогичным изменениям подвергается активность 6-Ф-ГДГ.

Интересно, что активность этих ферментов повышается и у контрольных животных — через сутки после пробной лапаротомии, когда прева-лирует раздражение парасимпатической нервной системы. Непонятно в таком случае, почему на третьи сутки после удаления солнечного сплетения, когда имеет место возбуждение постганглионарных волокон (что неоднократно подчеркивалось в наших предыдущих работах), т. е. картина возбуждения симпатической нервной системы, в печени происходит повышение активности этих двух дегидрогеназ. При оформлении этой статьи мы познакомились с почти аналогичными работами Н. С. Парфенова и Н. К. Шаныгиной, где авторы приводят данные об изменении активности этих ферментов после двусторонней перерезки чревных нервов, что ими рассматривается как частичная десимпатизация [17]. По данным этих авторов, начиная со вторых суток после перерезки чревных нервов наблюдается повышение активности Г-6-ФДГ и

Таблица 3

Изменение активности глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы и 6-фосфо-глюконат-дегидрогеназы в печени белых крыс в различные сроки после удаления солнечного сплетения (активность фермента выражена в мкМ НАДФ на 1 мг белка за 1 мин)

Контроль		Дни после операции	Контроль (пробная лапаротомия)			Опыт (удаление солнечного сплетения)		
Г-6-ФДГ	6-Ф-ГДГ		Г-6-ФДГ	6-Ф-ГДГ	Δ %	Г-6-ФДГ	6-Ф-ГДГ	Δ %
$0,061 \pm 0,0045$ (9)	$0,0315 \pm 0,0018$ (9)	1	$0,079 \pm 0,0043$ (9) $P < 0,01$	$0,0401 \pm 0,0028$ (9) $P > 0,05$	+30	$0,0815 \pm 0,0042$ (10) $P < 0,01$	$0,0455 \pm 0,0038$ (10) $P < 0,02$	+33
$0,055 \pm 0,0037$ (11)	$0,0355 \pm 0,0028$ (11)	3	$0,062 \pm 0,0043$ (11)	$0,0423 \pm 0,0023$ (11)	+13	$0,076 \pm 0,006$ $P < 0,02$	$0,0545 \pm 0,0047$ (11) $P < 0,001$	+38
$0,059 \pm 0,004$ (7)	$0,0316 \pm 0,0026$ (7)	7	$0,053 \pm 0,0047$ (7)	$0,0374 \pm 0,0026$ (7)	+6	$0,0745 \pm 0,0062$ (7)	$0,0431 \pm 0,00315$ (7) $P < 0,02$	+26
—	—	20	$0,057 \pm 0,0035$ (8)	$0,0345 \pm 0,0025$ (8)		$0,073 \pm 0,0019$ (8) $P < 0,05$	$0,0483 \pm 0,0016$ (8) $P < 0,05$	+26
$0,057 \pm 0,0028$ (6)	$0,0355 \pm 0,0015$ (6)	90	—	—		$0,0695 \pm 0,0039$ (6) $P < 0,05$	$0,0461 \pm 0,0028$ (6) $P < 0,02$	+22

6-Ф-ГДГ, что они рассматривают как результат десимпатизации. С этим согласиться трудно, так как общеизвестно, что полная дегенерация периферических нервных волокон после перерезки нерва происходит в течение семи суток, причем в первые сутки этот процесс сопровождается возбуждением [18, 19]. Таким образом, как после перерезки чревных нервов (приводящей к неполной десимпатизации), так и после удаления солнечного сплетения (приводящего к почти полной десимпатизации) наблюдается повышение активности дегидрогеназ пентозного цикла. Разница заключается в том, что при перерезке чревных нервов активность 6-Ф-ГДГ повышается заметно меньше по сравнению с активностью Г-6-ФДГ [17]. Этого не наблюдается при удалении солнечного сплетения. При перерезке чревных нервов уже на третьей неделе эффект десимпатизации проходит. Это и естественно, так как за это время интактные клетки солнечного ганглия могут компенсировать дефицит чревных нервов, особенно если учесть, что чревные нервы частично прерываются солнечным сплетением [19]. В наших опытах возможность быстрой компенсации исключается, поэтому даже через 3 месяца после удаления солнечного сплетения повышение активности ферментов продолжается. Следует отметить, что однозначные изменения активности этих двух ферментов на 3-и и 7-е сутки по сравнению с остальными днями после удаления солнечного сплетения остаются пока непонятными.

Предполагать, что превалирование парасимпатической иннервации печени обеспечивает повышение активности Г-6-ФДГ через инсулярный аппарат, не представляется возможным. Известно, что инсулин является индуктором для Г-6-ФДГ печени, а активность 6-Ф-ГДГ под действием инсулина индуцируется в жировой ткани [20, 21].

Ереванский медицинский
институт

Поступило 23.V 1977

Է. Ե. ՄԵՆՅԱՆ, Է. Ա. ԱՎԳՅԱՆ, Լ. Ա. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ

ԱՄԵԱԶՐԱՏԱՅԻՆ ՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ՖԵՐՄԵՆՏՆԵՐԻ
ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ ԼՅԱՐԴՈՒՄ
ԱՐԵՎԱՅԻՆ ՀԱՆԳՈՒՅՑԻ ՀԵՌԱՅՈՒՄԻՑ ՀԵՏՈ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է սպիտակ առնետների լյարդի լուծելի ֆրակցիայում գլյուկոզա-6-ֆոսֆատազա, ֆոսֆոհեքսոդիդոմերազա, գլյուկոզա-6-ֆոսֆատ դեհիդրոգենազա և 6-ֆոսֆոգլյուկոնատդեհիդրոգենազա ֆերմենտների ակտիվության փոփոխությունը արևային հանգույցի հեռացումից 1, 3, 7, 20, 90 օր հետո: Որպես կոնտրոլ ուսումնասիրվել է նույն ֆերմենտների ակտիվությունը կենդանիներին որովայնահատում կատարելուց համապատասխան օրերից հետո: Ստացված արդյունքները ցույց են տվել, որ որովայնահատումը ինքը՝ առաջացնում է գլյուկոզա-6-ֆոսֆատազայի ակտիվության

նկատելի ընկճում, իսկ գլյուկոզա-6-ֆոսֆատդեհիդրոգենազայի, 6-ֆոսֆոգլյուկոնատդեհիդրոգենազայի ակտիվության բարձրացում վիրահատումից 1 օր հետո: Հաջորդ օրերին նշված ֆերմենտների ակտիվությունը կանոնավորվում է: Արևային հանգույցի հեռացումից 20 օր հետո, երբ ծայրամասային ներվաթելիկների ալյասերումից լյարդը մնում է միայն ձախ թափառող ներվի ազդեցության ներքո նկատվում է գլյուկոզա-6-ֆոսֆատազայի ակտիվության ընկճում և դեհիդրոգենազների ակտիվության նկատելի բարձրացում, որը կրում է երկարատև բնույթ: Ֆոսֆոհեքսոդիդոմերազայի ակտիվությունը վիճակագրորեն հավասար փոփոխությունների չի ենթարկվում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Մխչյան Յ. Ե. Вопросы биохимии, 3, 11, 1963.
2. Մխչյան Յ. Ե., Ասատյան Լ. Ե. Научные тр. Арм. гос. пед. ин-та, 6, Ереван, 1967.
3. Մխչյան Յ. Ե., Ասատյան Լ. Ե. Биологический журнал Армении, 22, 5, 22, 1969.
4. Մխչյան Յ. Ե., Ասատյան Յ. Ա. Журн. эксп. и клин. медицины, 16, 1, 19, 1976.
5. Մխչյան Յ. Ե., Ասատյան Յ. Ա. Мат-лы IV Всесоюзн. конф. по физиологии вегетативн. нервной системы, 223, 1976.
6. Shlitz P., Amakava H. Biochem. et Biophys. acta, 165, 3, 335, 1968.
7. Shlitz P., Amakava H. Biochem. et Biophys. acta, 165, 3, 349, 1968.
8. Perske W. E., Kvam D. C., Parks R. E. Ir. Biochem. pharmacol, 1, 141, 1958.
9. Srilagyl T., Srabo E. Acta physiol. Acad. Sci Hung. 11, 426, 1957.
10. Скок В. Н. Физиология вегетативных ганглиев. Л., 1970.
11. Захарьин Ю. Л. Лаб. дело, 6, 327, 1967.
12. Коровакин Б. Ф. Биохимические методы исследования в клинике, 140, М., 1969.
13. Асатиани В. С. Ферментативные методы анализа, 503, М., 1969.
14. Кондрашева М. И. и др. Биохимия, 30, 567, 1965.
15. Lowry O. H., Lopez J. A. J. of Biological Chemistry, 162, 421, 1946.
16. Մխչյան Յ. Ե., Գևորգյան Լ. Ա., Ասատյան Յ. Ա. Биологический журнал Армении, 30, 6, 1977.
17. Парфенова Н. С., Шаныгина К. Н. Вopr. мед. химии, 22, 6, 808, 1976.
18. Лобко П. Н. Чревное сплетение и чувствительная иннервация внутренних органов. Мшск, 1976.
19. Семенов С. П. Морфология вегетативной нервной системы и интеррецепторов. Л., 1965.
20. Ильин В. С. Вестн. АМН СССР, 8, 3, 1969.
21. Ильин В. С., Громова К. Г., Иисюла Л. С. Ферменты в эволюции животных, 116, Л., 1969.

В. Ш. АГАБАБЯН, К. Т. ТУМАНЯН

МАТЕРИАЛЫ К ПАЛИНОМОРФОЛОГИЧЕСКОМУ ИЗУЧЕНИЮ СЕМЕЙСТВА GENTIANACEAE. IV

В работе приводятся данные по морфологии пыльцевых зерен 11 родов сем. Gentianaceae, относящихся к различным внутрисемейственным таксонам.

Данные имеют особо важное значение для таксономического подразделения всего семейства. Изучение роды принадлежат к трибам, которые резко выделяются среди горечавковых своими морфо-анатомическими особенностями. Поэтому исследование их пыльцы может оказаться весьма полезным при установлении границ внутрисемейственных таксонов.

Потриба Tachiinae*

Род *Lisianthus* L. (Табл. I, рис. 9—14)

L. cordifolius L.

Пыльцевые зерна почти сфероидальные, с полюса треугольные, меридионально-3-борозднопоровые (3-зонокольпоратные).

Борозды очень короткие, на концах тупые, в экваториальной зоне резко расширенные. Поры сравнительно небольшие, правильной округлой формы, не выходят за пределы борозд и по краю снабжены валиком. Мембрана борозд гладкая, за исключением концов, которые имеют мелкогранулированное покрытие.

Спородерма покровная, сетчатая. Ячей сетки неравных размеров. Стенки ячеек состоят из одного ряда столбиков, головки которых окружены тегиллюмом. На апокольпиумах и вокруг борозд ячеек мельчают, а их стенки часто распадаются на отдельные гранулы.

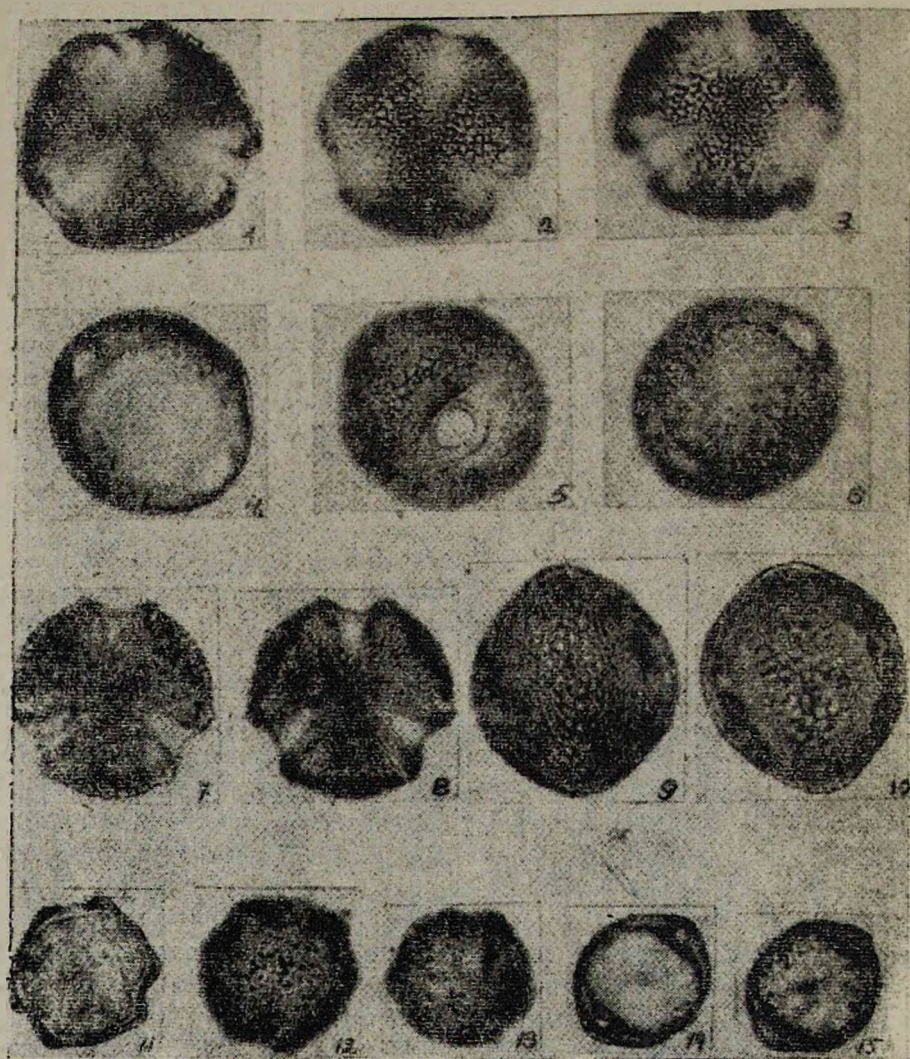
Размеры пыльцевых зерен: длина—46,1, ширина—45,1, диаметр апокольпиума—23,5, ширина мезокольпиума—26,8, диаметр поры—6,7 мк. Толщина слоев спородермы: экзины—2,2 (экт.—0,7, энд.—0,8, баз.—0,7 мк), мезкзины—1,5, интины—0,5 мк.

Изученный образец: Cuba, 67934, (LE).

Род *Eustoma* Salisb. (Табл. I, рис. 15—18)

Распространение: Северная и Центральная Америка.

*Палинологическая характеристика подтрибы Tachiinae, по Гильгу (l. c.), следующая: «Одиночная пыльца крупная. Экзина в большинстве очень четко равномерно мелкосетчатая».



1—6 *Listanthus cordifolius* L.; 7—10 *Eustoma russellianum* Don.;
11—15 *Tachia guianensis* Aubl.

Пыльцевые зерна эллипсоидальные, на апокольпиумах несколько заостренные, с полюса округло-треугольные, меридиально-3-бороздно-поровидные (3-зонокольпоратовидные).

Борозды короткие, относительно широкие, на полюсах клиновидно заостренные. В центре борозд расположена утонченная зона мембраны, с боков слегка прикрытая складками борозды. Поровидная зона при обработке ацетоллизным методом разрушается (особенно у *E. exaltatum*), создавая впечатление поры с рваными краями. Мембрана борозд гладкая.

Спородерма струйчато-сетчатая, покровная, отдельные скульптурные элементы, образующие стенки ячеек сетки, располагаются в меридиональном направлении, образуя струйчатый узор, особенно в зоне борозд. Сетчатость наиболее отчетливо выражена в мезокольпие. Гранулярные элементы, образующие стенки ячеек сетки и струйчатые структуры, мельчают на апокольпиях и вокруг борозд. Столбчатость сэкзины хорошо выражена, отдельные столбики булавовидные, на апокольпиях округлые.

Отдельные виды отличаются друг от друга незначительно.

(в мк)

Вид	Размеры пыльцевых зерен					Толщина слоев спородермы				
	длина	ширина	диам. поровой зоны	апокольпий	мезокольпий	сэкзина			нэкзина	интина
						экт—	энд—	базо—		
<i>E. exaltatum</i>	40,2	35,1	8,5	11,0	22,9	1,3	0,8	0,5	1,1	0,6
<i>E. russellianum</i>	42,7	38,4	7,3	9,9	28,9	1,0	0,8	0,9	1,1	0,5

Изученные образцы: (*E. exaltatum* (Lam.) Griseb. — Южная Калифорния. *E. russellianum* Don. — New Mexico.

Род *Tachia* Aubl. (Табл. I, рис. 19—23)

T. guianensis Aubl.

Распространение: Южная Америка.

Пыльцевые зерна сплюсненно-сфероидальные, с полюса округло-треугольные, меридионально-3-борозднопоровые (3-зонокольпоратные).

Борозды почти полностью редуцированные, едва заметные, с округлыми концами. Поры хорошо развитые, с подпоровым утолщением интины. По краю поры проходит отчетливо выраженный валик, образованный утолщенной нэкзиной.

Спородерма тонкопокровная, крупногранулированная. Отдельные гранулы образованы очень крупными головками столбиков, которые довольно легко разрушаются при обработке ацетоллизным методом, так как сверху почти лишены защитного тегиллярного слоя. Отдельные гранулы сбоку имеют вид цилиндров, сидящих на очень коротких ножках.

Размеры пыльцевых зерен: длина—46,1, ширина—45,1, диаметр апокольпия—23,5, ширина мезокольпия—26,8, диаметр поры—3,1 мк. Толщина слоев спородермы: сэкзины—2,2 (экт.—1,2, энд.—0,5, баз.—0,5 мк), нэкзины—0,8, интины—0,6 мк.

Изученный образец: Brasilia. Rio-Negro, (LE).

Триба *Helieae**Род *Schultesia* Mart. (Табл. II, рис. 1—6)

Распространение: тропики Америки и Африки.

Пыльцевые зерна соединены в плотные тетраэдрические тетрады, не распадающиеся даже при обработке ацетоллизным методом. Отдельные пыльцевые зерна экваториально-3-поровые, с полюса треугольные или округлотреугольные. У *S. pachyphylla* поры смещены в полярную область.

Поры у отдельных пыльцевых зерен в тетраде расположены согласно правилу Фишера, но у *S. pachyphylla* они смещены на дистальную сторону и располагаются в полярной зоне, лишенной спородермы. Отдельные поры окружены нэксинным валиком. При обработке ацетоллизным методом этот участок часто разрушается, создавая впечатление дистальной апертуры «дримисового» типа.

Спородерма покровная, сетчатая, крупноячеистая, изогнуто-перегородчатая. Слои сэксина очень толстые, с хорошо выраженными столбиками. У *S. pachyphylla* столбики почти без головок, четко дифференцированные, с очень длинными ножками.

(в мк)

Вид	Размеры пыльцевых зерен			Толщина слоев спородермы				
	диаметр тетрад	диаметр отдельных зерен	диаметр пор	сэксина			нэксина	пнтинга
				экт —	энд —	базо —		
<i>S. angustifolia</i>	67,1	46,2	5,1	1,7	1,9	1,0	1,2	0,7
<i>S. aperta</i>	70,6	44,5	4,0	2,0	1,8	0,8	0,7	0,5
<i>S. gracilis</i>	62,2	41,2	4,0	1,5	1,5	1,0	1,2	0,6
<i>S. pachyphylla</i>	72,4	64,1	5,9	0,7	3,8	0,9	1,6	1,1

Изученные образцы: *S. angustifolia* Griseb.—Brasília (LE). *S. aperta* Cham.—Brasília, (LE). *S. gracilis* Mart.—Brasília (LE). *S. pachyphylla* Griseb.—Brasília (LE).

Род *Coutoubea* Aubl. (Табл. III, рис. 1—6)

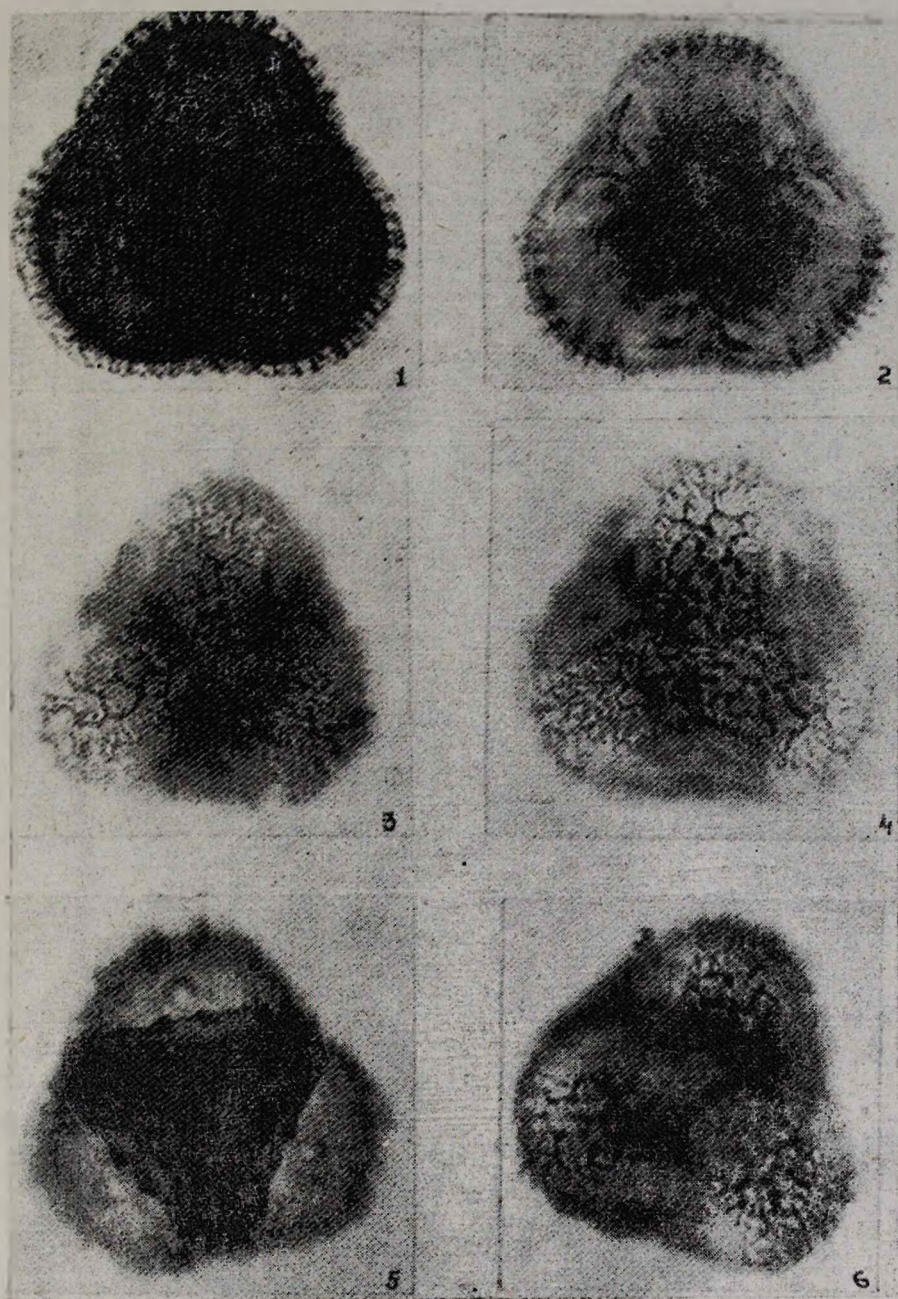
B. spicata Aubl.

Распространение: Южная Америка, Вест-Индия.

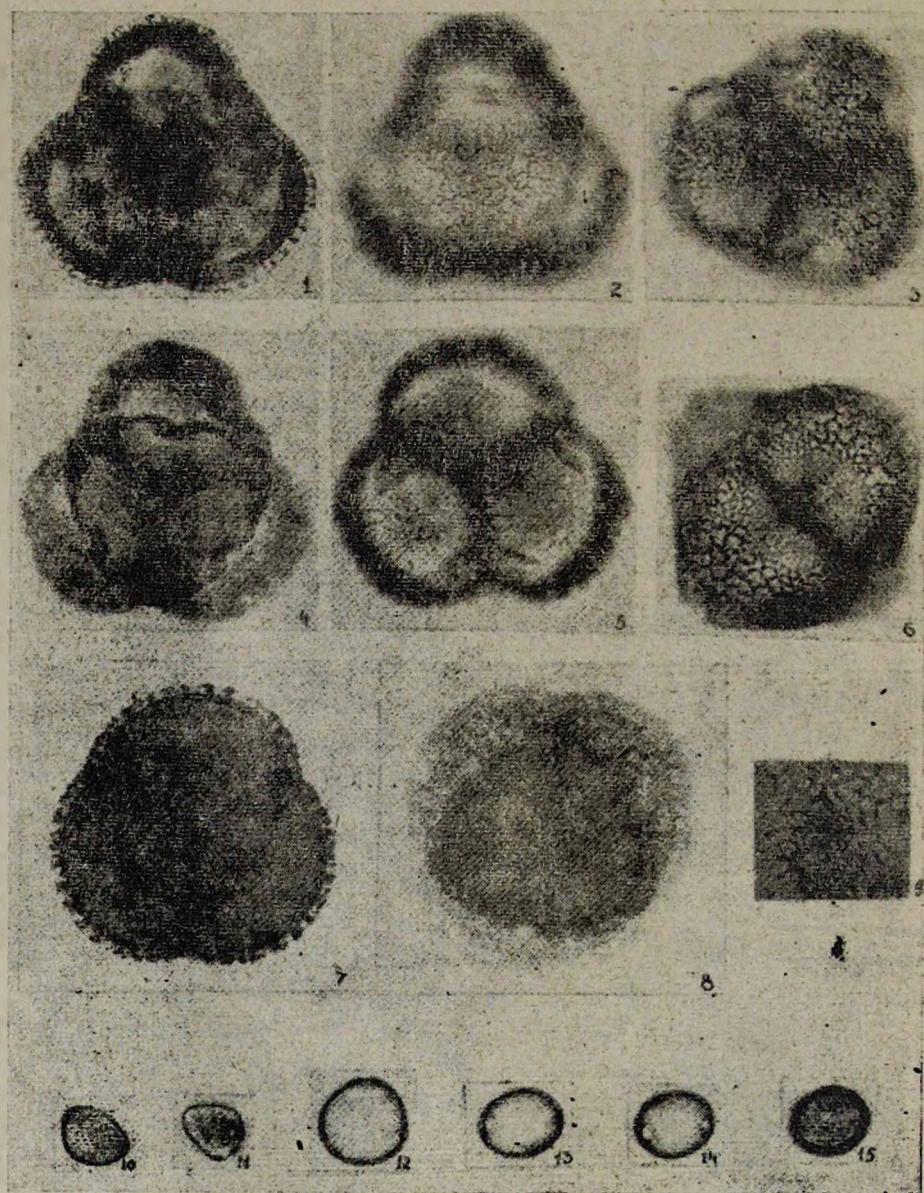
Пыльцевые зерна соединены в плотные тетраэдрические тетрады, не распадающиеся при обработке. Отдельные зерна, составляющие тетраду, экваториально-3-поровые (3-зонопоратные), с полюса округлые.

* Гильг (l. c.) следующим образом характеризует эту трибу: «Пыльца в тетрадах, круглая, всегда с 5 проростковыми порами. Зерна, лишенные проростковых борозд, всегда рыхло соединены по 4, иногда сгруппированы в более крупные соединения».

Таблица II



1—6 *Schultesia angustifolia* Griseb.



1—6 *Coutoubea spicata* Aubl.; 7—9 *Delanira nervosa* Cham. et Schlecht.;
10—11 *Voyria uniflora* Lam.; 12—15 *Voyria mexicana* Griseb.

Поры расположены в экваториальной зоне каждого пыльцевого зерна, почти лишенной скульптурной орнаментации. На отдельных пыльцевых зернах встречаются остатки редуцированных борозд. Зерна в тетрадах соединены согласно правилу Фишера.

Спородерма на дистальной стороне пыльцевого зерна сетчатая, покровная, с крупными ячейками, особенно хорошо выраженными на апокольпиумах и мельчающими в направлении проксимальной части зерна. Внутренняя, проксимальная часть спородермы полностью лишена сэкзинных элементов, в то время как слои нэкзины и интины почти не претерпевают изменений. В зоне апертур сэкзинные слои утончаются, сетка распадается на гранулы, которые в свою очередь постепенно мельчают. Нэкзина под порой утолщена и образует по ее краю хорошо выраженный валик.

Размеры пыльцевых зерен: диаметр тетрады—57,0, диаметр отдельного зерна с полюса—40,1, диаметр поры—3,2 мк. Толщина слоев спородермы: сэкзины—3,9 (экт.—1,6, энд.—1,4, баз.—1,9 мк), нэкзины—1,1, интины—0,6 мк*.

Изученный образец: USA, Columbia, (LE).

Род *Delanira* Cham. et Senlesht. (Табл. III. рис. 79)

Распространение: Бразилия.

Пыльцевые зерна соединены в плотные, не распадающиеся при обработке, тетраэдрические тетрады. Отдельные зерна с полюса треугольные, экваториально-3-поровые (3-зонопоратные).

Поры несколько удлиненные, без окружающего валика, мембрана гладкая. Отдельные зерна в тетраде располагаются согласно правилу Фишера.

Спородерма покровная, более или менее равноячеистая, ячеек сетки не мельчают вокруг борозд и не распадаются на отдельные скульптурные элементы типа гранул, как у *Coutoubea*.

(в мк)

Вид	Размеры пыльцевых зерен			Толщина слоев спородермы				
	диаметр тетрады	диаметр отдельных зерен	диаметр пор	сэкзина			нэкзина	интина
				экт—	энд—	базо—		
<i>D. nervosa</i>	59,3	44,0	4,0	0,9	1,2	0,4	1,0	0,5
<i>D. erubescens</i>	36,6	26,0	2,1	0,5	0,6	0,6	0,9	0,4

Изученные образцы: *D. nervosa* Cham. et Schlecht.—Brasília, (LE)
D. erubescens Cham. et Schlecht.—Brasília, Rio-Janelro (LE).

Триба *Voyriaceae***

Род *Voyria* Aubl. (Табл. III, рис. 10—15)

Распространение: Центральная и Южная Америка.

* Размеры спородермы, в частности слоев сэкзины, приведены для дистальной части пыльцевого зерна.

** Палинологическая характеристика подтрибы *Voyriaceae*, по Гильгу (1. с.), следующая: «Одиночная пыльца слабо сосисковидно изогнута. Экзина не отличается от интины, с двумя полярными порами».

Пыльцевые зерна мелкие, сплюсненно-сфероидальные, с полюса округлые, экваториально-3-поровые (3-зонопоратные). Среди нормальных развитых 3-поровых зерен у *V. uniflora* и *V. flavescens* встречаются 2-поровые. В этом случае пыльцевые зерна приобретают бобовидную форму. У *V. mexicana* очень редко встречается 4-поровая пыльца. Поры округлые, с окружающим валиком (*V. mexicana*) или без него (*V. flavescens*) и несколько смещены к одному из полюсов.

Спородерма гладкая, без каких-либо заметных скульптурных элементов. Отдельные слои плохо различимы.

(в мк)

Вид	Размеры пыльцевых зерен			Толщина слоев спородермы		
	длина	ширина	диаметр пор	сэкзина	нэкзина	интина
<i>V. mexicana</i>	14,7	18,4	2,5	0,5	0,6	0,3
<i>V. uniflora</i>	15,2	19,1	2,4	0,4	0,5	0,4
<i>V. flavescens</i>	13,7	17,1	2,4	0,5	0,5	0,3
<i>V. araguensis</i>	14,7	17,9	2,5	0,5	0,6	0,4

Изученные образцы: *V. mexicana* Griseb.—USA, Florida, (LE). *V. uniflora* Lam.—Bolivia, (CAL). *V. flavescens* Griseb.—Brasilia, (CAL). *V. araguensis* Karst.—Venezuela, (CAL).

Палиноморфология Menyanthaceae*

Род *Menyanthes* L. (Табл. IV, рис. 1—5)

M. trifoliata L.

Распространение: Европа, Азия, Северная и Южная Америка.

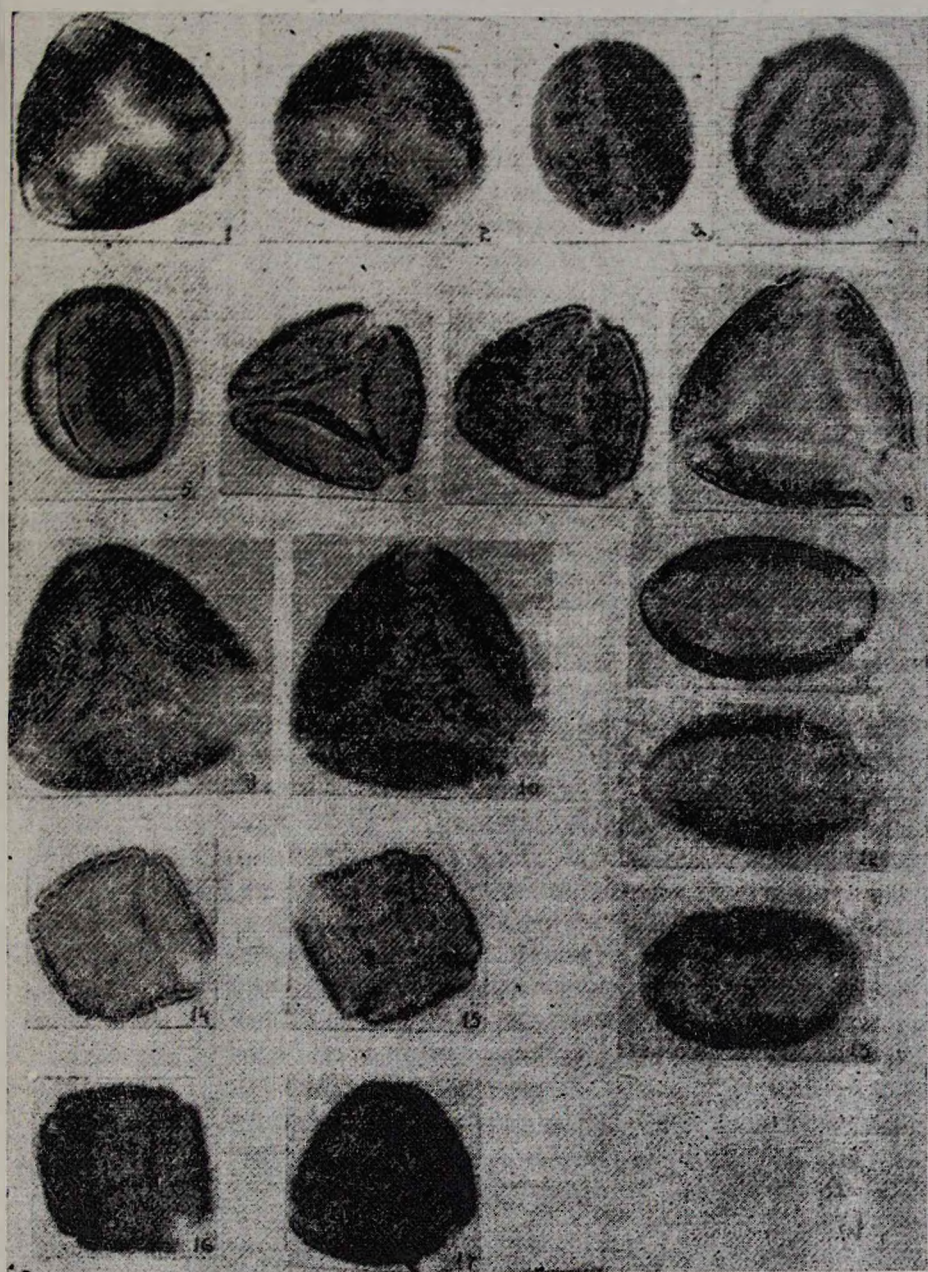
Пыльцевые зерна овально-эллипсоидальные, с полюса округло-треугольные, меридионально-3-бороздные (3-зонокольчатые). Некоторые зерна имеют несколько утонченную мембрану в экваториальной зоне.

Борозды длинные, с ровными параллельными краями и притупленными концами. Мембрана борозд гладкая. В экваториальной зоне борозда имеет по краям небольшие складки сэкзины. При обработке пыльцевых зерен ацетоллизным методом мембрана борозд лопается, создавая впечатление поры с неправильным очертанием.

Спородерма тонкопоярочная, штриховатая, отдельные скульптурные элементы располагаются обычно в меридиональном направлении. На апокольпиумах они иногда расположены звездчато. Столбчатость сэкзины заметна слабо, нэкзина толстая, равна по толщине сэкзине.

* Семейство Menyanthaceae рассматривалось Гильгом (1. с.) в качестве подсемейства в семействе Gentianaceae. Палинологическая характеристика подсемейства Menyanthaceae, приводимая Гильгом, следующая: «Одиночная пыльца с боков сплюснутая, сверху треугольная, в трех углах по проростковой поре. Сбоку выглядит эллиптической или почти круглой».

Таблица IV



1—5 *Menyanthes trifoliata* L.; 6—7 *Villarsia calthifolia* F. v. M.; 8—13 *Limnanthemum nymphaeoides* (L.) Lk.; 14—17 *Liparophyllum gunnii* Hook. f.

Размеры пыльцевых зерен: длина—39,5, ширина—34,3, диаметр апокольпиума—10,0, мезокольпиума—21,9 мк. Толщина слоев спородермы: сэкзины—1,1, (экт.—0,5, энд.—0,4, базо.—0,2 мк), нэкзины—1,2, интины—0,4 мк.

Изученные образцы: Prov. Tiflis, B. Schischkin, 1920; Italia Finland, Satakunta K. Alho. 1963, 37863, (ERE).

Род *Villarsia* Gmel. (Табл. IV, рис. 6—7)

Распространение: Австралия и Капская область.

Пыльцевые зерна сильно сплюснутые в направлении полярной оси, с полюса треугольные, меридионально-3-слитнобороздные (у *V. ovata* иногда встречаются слитночетыребороздные).

Борозды длинные, узкие, с ровными, почти параллельными краями, сливающимися на обоих полюсах. Между слившимися концами борозд на апокольпиумах остается небольшая площадка, сохраняющая общий план строения спородермы всего пыльцевого зерна. Пор или поровидных зон обнаружить не удастся. Мембрана борозд неясногранулированная.

Спородерма тонкопокровная, штриховатая, иногда звездчато-штриховатая, особенно в области апокольпиумов. Сэкзина по толщине почти равна нэкзине (*V. calthifolia*) или значительно ее превосходит (*V. ovata*).

(в мк)

Вид	Размеры пыльцевых зерен		Толщина слоев спородермы		
	диаметр пыльцевого зерна с полюса	ширина мезокольпиума	сэкзина	нэкзина	интина
<i>V. calthifolia</i>	38,0	32,0	0,9	0,7	0,3
<i>V. ovata</i>	45,0	38,4	1,1	0,5	0,4

Изученные образцы: *V. calthifolia* F. v. M. — Australia, (CAL)
V. ovata Vent. — Africa, Leone (LE).

Род *Limnanthemum* Gmel. (Табл. IV, рис. 8—13)

Распространение: тропические и субтропические области Европы, Азии, Африки, Австралии и Америки.

Пыльцевые зерна сплюсненно-сфероидальные, с полюса округло-треугольные, меридионально-3-слитноборозднопоровые.

Борозды длинные, узкие, с ровными краями и слившимися на апокольпиумах концами. Поры крупные, особенно у *L. pumphaeoides*, округлые, несколько вытянутые в меридиональном направлении. Мембрана апертур слегка скульптурирована мелкими гранулами.

Спородерма покровная, штриховатая, отдельные скульптурные элементы располагаются в меридиональном направлении. Сэкзина столбчатая, по толщине несколько превосходит нэкзину.

(в мк)

Вид	Размеры пыльцевых зерен			Толщина слоев спородермы		
	диаметр пыльцевого зерна с полюса	ширина мезокольпiums	диаметр поры	сэкзина	пэкзина	интин
<i>L. nymphaeoides</i>	58,5	40,3	14,6	1,3	1,0	0,5
<i>L. geminatum</i>	45,5	30,5	5,7	0,9	0,6	0,3

Изученные образцы: *L. nymphaeoides* (L.) Lk. — India, Western Himalaya, (CAL). *L. geminatum* (R. Br.) Griseb. — Nowa Hollandia, (LE).

Род *Liparophyllum* Hook. f. (Табл. IV, рис. 14—17)

L. gunnii Hook. f.

Распространение: Новая Зеландия, Тасмания.

Пыльцевые зерна сплюсненно-сфероидальные, с полюса округлые (округло-треугольные), меридионально-3(4)-слитноборозднопоровые*.

Борозды длинные, с ровными краями и слившимися на обоих полюсах концами. Поры округлые, не выходят за пределы борозд, несколько вытянутые в меридиональном направлении. Мембрана апертур неясно-гранулированная.

Спородерма тонкопокровная, штриховатая, отдельные скульптурные элементы располагаются в мезокольпиумах в меридиональном направлении, а на апокольпиумах звездчато.

Размеры пыльцевых зерен (для меридионально-3-слитноборозднопоровых): диаметр зерна с полюса—30,6, ширина мезокольпиума—28,9, диаметр поры—8,2 мк. Толщина слоев спородермы: сэкзины—0,5, пэкзины—0,7, интины—0,3 мк.

Изученный образец: Tasmania, (CAL).

Армянский педагогический институт
им. Х. Абовяна

Поступило 10.III 1977

Վ. Շ. ԱՂԱՐԱՅԱՆ, Կ. Թ. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆ

GENTIANACEAE ՀԱՏԱՆԻՔԻ ՊԱԼԻՆՈՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐԸ. IV

Ա մ ֆ ո ֆ ու մ

Հոգիածով բերված են բողազգիների ընտանիքի 11 ցեղի պալինոմորֆոլոգիական ուսումնասիրության տվյալները:

* Следует отметить, что пыльцевые зерна, имеющие 4 борозды, несколько превосходят 3-бороздные по величине, хотя остальные морфологические особенности (строение апертур, спородермы) остаются без изменений.

А. М. БАРСЕГЯН

КЛАССИФИКАЦИЯ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ АРМЕНИИ

В статье рассматриваются принципиальные основы разработанной автором классификации водной растительности с учетом классификационных схем и критериев других авторов.

Разработка классификации растительных сообществ — неизбежный этап региональных геоботанических исследований. Это логическое следствие, состоящее «в разделении всего изучаемого множества организмов по имеющимся в них сходствам и различиям на отдельные подмножества или группы» [1]. В мировой геоботанической литературе все еще имеются разногласия по вопросу о принципах, методах и теоретических позициях классификации растительности. Не касаясь оценки существующих на сегодняшний день наиболее важных классификационных систем и соображений, критический обзор которых дан в монографии Александровой [2], мы считаем уместным вкратце остановиться на наиболее важных критериях, являющихся платформой классификации растительности вообще.

За основу составления современных классификационных схем растительности Дохман [3] предложила принимать шесть групп признаков: экологические, фитоценоотические, эколого-фитоценоотические, генетические, ритмику сезонного развития и эколого-флорогенетические.

Ярошенко [4] считает, что при классификации растительности исследователь должен руководствоваться четырьмя требованиями: выделяемые классификационные единицы должны быть легко распознаваемыми; единицы должны основываться не на одном, а на многих признаках растительного сообщества; по возможности отражать развитие, т. е. формирование более сложных сообществ из более простых и, последнее, отражать специфику каждого типа растительности.

Наиболее важным условием классификации растительности Сукачев [5] и Шенников [6] считают степень ее естественности. Имеются и другие представления: современная классификация растительности должна быть динамичной [7], базироваться на хорошо изученной флоре [8, 9], биогеоценозах [10], экобиоморфах [11], математически обоснованной [12], единой [13], логичной [14], генетической [15] и т. д.

Рассматривая специальную гидроботаническую литературу в этом аспекте, не трудно убедиться, что у исследователей высшей водной растительности по вопросам классификации нет столь больших расхождений, как это имеет место в отношении наземной растительности. Во всяком случае, понимание крупных таксономических единиц (классов и групп формаций) почти у всех исследователей [16—28] одинаково. Ярко

выраженная гетеробатмия репродуктивных и генеративных органов водных растений дала удобные для классификации гидрофитных растений филогенетические, морфо-экологические синузальные признаки. У подавляющего большинства исследователей водная растительность разбита на более или менее дифференцированные группы: земноводные, прикрепленные ко дну водоема, плавающие укореняющиеся и неукореняющиеся, погруженные укореняющиеся и неукореняющиеся. Эти хорошо очерченные в морфологическом отношении группы водных растений в водоемах занимают сходные в экологическом отношении ниши (позиции). Они объединяют близкие жизненные формы (биоморфы — в понимании Лавренко [11]).

Что касается познания и классификации низших таксономических единиц водной растительности — групп ассоциаций, ассоциаций, микрогруппировок, микроассоциаций, — то у советских геоботаников и зарубежных специалистов [29, 30] в понимании социэта, социации, ассоциона и т. д. имеются значительные расхождения. Чуть ли не каждый исследователь [19—23, 26, 27, 29, 31—40] выработал свою собственную классификацию водной растительности, проявив при этом субъективизм. Элленберг [41] по этому поводу вполне справедливо пишет: «...может ли вообще учение о растительном покрове иметь основные единицы, которые являлись бы определенно очерченными, для всех обязательными, как виды в систематике растений?». На этот чрезвычайно важный в таксономическом отношении вопрос советские геоботаники [13, 42—44] отвечают положительно. Они считают, что геоботаника нуждается в единой классификационной системе растительности, объединяющей различные принципы классификации, разрабатываемые в настоящее время. Некоторые возражения имел Ниценко [14]: «Нет никаких серьезных доводов в пользу того, писал он, что классификация растительности должна быть единой в смысле единственно возможной и исключающей другие. Правомерно существование ряда классификаций, из которых каждая может иметь свое значение в зависимости от поставленных задач».

Не вдаваясь в подробности этой полемики, отметим лишь нашу точку зрения. На наш взгляд, по крайней мере для высшей водной растительности следует разработать единую систему таксономических единиц и всеобъемлющую схему классификации. Это вполне осуществимо, так как резкой грани между водной растительностью Средней Азии, Кавказа и Западной Европы нет. Подавляющее большинство водных растений космополитно, однотипно и не образует сложной многогранной фитоценологической структуры, как это характерно для наземных растений.

Единая классификационная система, претендующая на общее признание, должна удовлетворять ряду требований. По Шенникову [44], она прежде всего должна быть фитоценологической (т. е. основанной на различиях и сходствах самих фитоценозов) и экологической (т. е. единицы растительности должны отражать экологические условия существования фитоценозов), быть индикатором среды, стоящей на уровне наших знаний о растительности СССР, гибкой, способной к дальнейшему совершенствованию по мере накопления новых данных (без корен-

ной ломки основных принципов), простой (т. е. основанной на учете легко познаваемых признаков растительных сообществ).

К удачным, отвечающим современным критериям единой классификации водной растительности можно отнести ряд классификаций [22, 26, 27, 29, 40, 45], основанных на критическом изучении лучших классификационных принципов советских и зарубежных геоботаников и экологов А. А. Алехина, В. Н. Сукачева, А. П. Шенникова, Е. М. Лавренко, А. Арбера, Г. Гамса, Г. Дю-Рие и др. Но и в них, на наш взгляд, есть некоторые недостатки: слишком раздроблены группы, формации. Так, например, для одной только водной растительности Ферганской долины Абдуллаевым [45] выделено 12 групп формаций. Вместе с тем Зоухари [46] для всей водной растительности Ирана выделял одну лишь группу формаций (*Potamotea*) — не слишком ли расплывчат номенклатурный статус формаций? Рядом других авторов [26, 27] расширен и перегружен также земноводный класс формаций, включающий гигрофильные, гигромезофильные и гигрогалофильные растения.

Исходя из вышеизложенного, для классификации водной растительности Армении нами разработана новая схема, в основу которой взяты биоэкологические группы водных растений, выделенные Поплавской [47]. Для дальнейшего подразделения таксонов мы учли свойственные водным растениям специфические экологические признаки: погруженность, укоренение, расположение вегетативных и генеративных органов и т. д. При выделении формаций, групп ассоциаций и ассоциаций мы использовали принцип доминирования того или иного вида или группы видов, господствующих синузий или ярусов; во многих сообществах водной растительности ярусы и синузии совпадают [48]. Можно ли установленные нами классификационные единицы считать естественными? Сукачев [51] по этому поводу писал: «Классифицировать природные объекты можно, конечно, по любым признакам. Но естественной классификацией будет та, которая основывается на характерных признаках данного явления, на том, что составляет его специфику». Другой крупный советский геоботаник Шенников [6] естественными называет классификации, строящиеся на основе учета возможно большего количества взаимосвязанных признаков, включая их происхождение, распределение, динамику и т. д.

Наша классификационная схема водной растительности, основанная на эколого-биологических, физиономо-морфологических и фитоценологических признаках ближе к «естественной» в понимании Сукачева [51] и Шенникова [6]. Более того, она отражает динамические (зарастание) и генетические критерии. Крупные таксоны — группы и классы формаций — объединяют сходные чередующиеся друг за другом вокруг водоемов полосы.

Типологическую схему высшей водной растительности Армении можно представить следующим образом.

Тип — водная растительность Армении (*Aquilherbosa Armeniae*).

1. Класс формаций настоящих гидатофитов (*Hydatophyta genuina*).

Представители данного класса — погруженные водные растения, рост и развитие которых происходит только в водной среде.

Они объединяют две группы формаций:

а) группа формаций не укореняющихся настоящих гидатофитов (*Hydatophyta eradicata*). Сюда относится только одна формация (*Ceratophylleta*), основными ценозообразователями которой являются *Ceratophyllum demersum*, *C. submersum*.

б) группа формаций прикрепленных к грунту настоящих гидатофитов (*Hydatophyta radicata*). Главные формации: *Chareta*, *Fontinaleta*, *Drepanoclateta*, *Zannichellea*, *Najadeta*. Эдификаторы — ценозообразователи: *Chara fragilis*, *C. contraria*, *C. conferta*, *C. vulgaris*, *C. intermedia*, *C. crinita*, *Fontinalis antipyretica*, *F. hypnoides*, *Drepanocladus exannulatus*, *Hygroamblystegium tenax*, *Najas minor*, *Zannichellia palustris*.

II. Класс формаций погруженных аэрогидатофитов (*Aerohydatophyta immersa*). У этих растений рост происходит в воде, но для полного развития цветки поднимаются над водой, так как опыляются не в воде, а в воздухе. Представители этого класса в условиях Армении образуют две группы формаций:

а) группа формаций погруженных укореняющихся аэрогидатофитов (*Aerohydatophyta immersa radicata*). Сюда относятся формации *Potamogetoneta*, *Myriophylleta*, *Ranunculeta*. Основные эдификаторы: *Potamogeton pectinatus*, *P. lucens*, *P. crispus*, *P. perfoliatus*, *P. praelongus*, *P. trichoides*, *P. pusillus*, *P. densus*, *P. nodosus*, *P. filiformis*, *Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatum*, *Ranunculus divaricatus*, *R. flonil*, *R. trichophyllum*.

б) группа формаций погруженных неукореняющихся аэрогидатофитов (*Aerohydatophyta immersa eradicata*). В Армянской ССР нами зарегистрирована только одна формация (*Utricularieta*) с эдификаторами — ценозообразователями: *Utricularia vulgaris*, *U. intermedia*, *U. minor*, *Lemna trisulca*.

III. Класс формаций плавающих аэрогидатофитов (*Aerohydatophyta natantia*). У этих растений часть листьев и стеблей погружена в воду, а часть — плавающая. Опыление происходит над водой.

Этот класс разделяется на две группы формаций.

а) группа формаций укореняющихся аэрогидатофитов с плавающими листьями (*Aerohydatophyta natantia radicata*). В ботанической литературе эта группа водных растений известна под названием *Nymphaeidae*, нимфеиды [20, 28, 32]. Из представителей ее в Армянской ССР нами зарегистрированы формации: *Nymphaeeta*, *Nymphoideta*, *Potamogetoneta natantis*, *Polygoneta amphibii*. Основные эдификаторы — ценозообразователи: *Nymphaea alba*, *N. candida*, *Nuphar luteum*, *Nymphoides peltata*, *Polygonum amphibium*, *Potamogeton natans*, *P. alpinus*, *P. gramineus*.

б) группа формаций неукореняющихся аэрогидатофитов с плавающими листьями (*Aerohydatophyte eradicata natantia*). Данная таксоно-

мическая группа водных растений в ботанической литературе имеет более или менее общепринятое название Lemnidae, Lemnetae, лемниды [8, 20, 27, 32]. К этой группе мы относим Lemneta, Salvinieta, Riccieta, Ricciocarpeta. Эдификаторы — ценозообразователи: *Lemna minor*, *L. gibba*, *L. polyrrhiza*, *Riccia fluitans*, *Ricciocarpus natans*, *Salvinia natans*.

IV. Класс формаций гидрофитов (Hydrophyta), по Шенникову [49], земноводных (*Aquiherbosa amphibla*) растений. Относящиеся к этой группе водные растения меньшей своей частью погружены в воду, а большая часть стебля находится над водой. Основные формации: *Phragmiteta*, *Scirpeta*, *Cypereta*, *Sparganieta*, *Alismeta*, *Eleochareta*, *Carexeta*, *Junceta*. Основные эдификаторы: *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris*, *S. tabernaemontani*, *S. triquetus*, *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Carex riparia*, *C. acutiformis*, *Alisma plantago-aquatica*, *Eleocharis palustris* etc.]

Экологическая амплитуда распространения этих формаций, конечно, не ограничивается мелководными участками рек, озер, водохранилищ. Как правило, они встречаются также на пресных и солонцеватых болотах, участках склонов с подпором грунтовых вод.

Таким образом, нами рассмотрены принципиальные основы предлагаемой классификации на фоне обзора классификационных схем, разработанных другими авторами. В подобном изложении, как нам представляется, наиболее четко выступают оригинальные черты во взаимоотношениях отдельных классификационных единиц нашей схемы.

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 12.V 1977

Ա. Մ. ԲԱՐՍԵԳՅԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՋՐԱՅԻՆ ԲՈՒՍԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ

Ա Մ Փ Ն Փ Ն Ն Մ

Հայաստանի ջրային բուսականության դասակարգումը կատարվում է առաջին անգամ: Հեղինակը մշակել է ջրային բուսականության դասակարգման նոր, ուրույն սխեմա, որը համապատասխանում է գեոբոտանիկական զիտությունների նորագույն մեթոդական սկզբունքներին՝ բնական, դինամիկ, ֆիլոգենետիկ և էկոլոգոֆիտոցենոլոգիական:

ЛИТЕРАТУРА

1. Тахтаджян А. Л. Система и филогения цветковых растений. М.—Л., 1966.
2. Александрова В. Д. Классификация растительности. Л., 1969.
3. Дохман Г. И. Бот. журн., 45, 5, 1960.
4. Ярошенко П. Д. Геоботаника. М.—Л., 1961.
5. Сукачев В. Н. Методические указания к изучению типов леса. М., 1957.
6. Шенников А. П. Введение в геоботанику. Л., 1964.

7. *Clements F. E.* Dynamics of vegetation, N. Y., 1949.
8. *Braun-Blanquet J.* Pflanzensoziologie. 3 Aufl. Wien—N. Y., 1964.
9. *Александрова В. Д.* Основные проблемы современной геоботаники. Л., 1968.
10. *Сукачев В. Н.* Основы лесной биогеоценологии. М., 1964.
11. *Лавренко Е. М.* Полевая геоботаника, 1, М.—Л., 1959.
12. *Висильевич В. И.* Статистические методы в геоботанике, Л., 1969.
13. *Сочава В. Б.* Делегат съезда Всес. бот. об-ва. Тезисы докл., вып. 4, секция флоры и растительности, 2, Л., 1957.
14. *Ишченко А. А.* Тр. Ин-та биол. Уральского филиала АН СССР, 27, 1961.
15. *Лесков А. И.* Бот. журн. СССР, 28, 2, 1943.
16. *Флеров А. Ф., Федченко Б. А.* Пособие к изучению растительных сообществ Средней России, М., 1912.
17. *Brockmann-Yerosch H. and Rubel E.* Die Einteilung des Pflanzen-gesellschaften nach ökologisch-physiognomischen Gesichtspunkten, Leipzig, 1912.
18. *Raunklaer C.* Biol. Medd., 1, 3, 1948.
19. *Arber A.* Water plants: a study of aquatic angiosperms. University Press, Cambridge (1920), Repr. (1963).
20. *Du-Roi G. E.* Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie, Wien, 1921.
21. *Tansley A. G.* The British Islands and their vegetation. Repr. with corrections. University Press, Cambridge, 1949.
22. *Катанская В. М.* Тр. лаборатории озероведения, 8, 1959.
23. *Spence D. H. N.* In: The vegetation of Scotland, ed. Bornett Y. H. 306—425. Oliver and Boyd, Edinburgh and London, 1964.
24. *Ellenberg H., Mueller-Dombois D.* Berichte Geobot. inst. ETH Stiff. Rübel in Zürich, 37, 1967.
25. *Westhoff V.* Acta botan. Neerlandica, v. 15, № 3, 1967.
26. *Таубаев Т. Т.* Флора и растительность водоемов Средней Азии. Ташкент, 1970.
27. *Распопов И. М.* Растительный мир Онежского озера, Л., 1971.
28. *Богдановская-Гуензф И. Д.* Бот. журн., 59, 12, 1974.
29. *Du-Rietz G. E.* Classification and nomenclature of vegetation. Svensk. Botan. tidskr., 24, 4, 1930.
30. *Weaver Y. E., Clements F. E.* Plant ecology. N. Y.—London, 1938.
31. *Schenck H.* Ver preuss. Rheinl., 42, 217—380, 1885.
32. *Gams H.* Naturforsch. Ges. in Zürich, 63, 1918.
33. *Du-Rietz G. E.* Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. Wien, 1921.
34. *Федченко Б. А.* Биология водных растений как предмет изучения в школе. М., 1925.
35. *Hess A. D., Hall T. F. J.* natu Malag. Soc., 4, 20—46, 1945.
36. *Penfound W. T.* Ecology, 33, 123—128, 1952.
37. *Hejny S.* Preslia, 29, 4, 1957.
38. *Hejny S.* Ökologische Charakteristik der Wasser und Sumpfpflanzen in den slowakischen Tiefebene (Doman und Thessgebiet) Bratislava, 1960.
39. *Hartog C. Den. Segal. S.* Acta Bot. neerl., 13, 367—393, 1964.
40. *Алиев Д. А.* Автореф. докт. дисс., Баку, 1969.
41. *Ellenberg H.* In: Waller H. Einführung in die Phytologie, Bd. IV. Grundlagen der vegetationsgliederung, Stuttgart, 1956.
42. *Горчаковский П. Л.* Тр. ин-та биол. Уральского филиала АН СССР, 27, 1961.
43. *Номоконов Л. И.* Тр. ин-та биол. Уральск. фил. АН СССР, 27, 1961.
44. *Шенников А. П.* Пробл. ботаники, 6, 1962.
45. *Абдуллаев Д.* Автореф. канд. дисс., Ташкент, 1970.
46. *Zohary M.* Bull. of the research council of Israel, sect. D. Botany, 11, 1963.
47. *Поплавская Г. И.* Экология растений, М., 1948.
48. *Корчагин А. А.* Полевая геоботаника. 5. Л., 1976.
49. *Шенников П. А.* Экология растений, М., 1950.

И. Г. АРЕВШАТЯН

КАРПОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АРМЯНСКИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *TARAXACUM* WIGG

Изучалось карполого-анатомическое строение армянских представителей рода Тагахасит. Изученные виды разделяются на три группы, которые отличаются друг от друга характером механической ткани, степенью развития ребер и гидроститной системы.

При разграничении видов рода Тагахасит решающее значение при-
дается морфологическим особенностям семянков, листиков обертки, лис-
тьев, частей цветка. Апомиктическое размножение, полиплоидия и гиб-
ридизация, присущие этому роду, привели к значительной вариабельно-
сти каждого из этих признаков. Объем рода, включающего более 2000
видов, всё еще продолжает расти. Для решения спорных вопросов, ка-
сающихся разграничения и уточнения объемов видов Тагахасит, возни-
кает необходимость разностороннего изучения микро- и макроморфоло-
гических признаков. При обработке армянских представителей рода Та-
гахасит нами выявлены некоторые интересные особенности в анатоми-
ческом строении семянков, которые могут быть использованы в качестве
дополнительных данных для познания структуры видов этого сложного
в систематическом отношении рода.

Об анатомическом строении семянков рода Тагахасит в литературе
имеются довольно скудные данные. Общие сведения можно найти в мо-
нографии Хандель-Маццетти [1] и в работе Лавиала [2], где охаракте-
ризовано анатомическое строение на поперечном срезе семянков *T. offi-*
cinale. В „Illustrations of Indian plants“ [3] приводятся лишь схемы
поперечных срезов семянков некоторых индийских представителей этого
рода, которые, однако, не дают представления об их сравнительно-ана-
томическом строении.

В настоящей работе приводятся данные о сравнительно-анатомиче-
ском строении семянков видов рода Тагахасит из Армении, некоторые из
которых рассматриваются в качестве синонимов принятых нами видов,
другие же отнесены к группе родства апомиктических видов [4, 5].

Препараты поперечных срезов семянков готовились по общеприня-
той методике. Для каждого вида материал отбирался так, чтобы охва-
тить множество вариаций макроморфологических признаков.

Род Тагахасит в Армянской ССР, согласно нашей трактовке [5],
представлен 7 видами, которые относятся к 4 секциям: секция *Rho-*
dotricha Hand.-Mazz.—*T. serotinum* (Waldst. et Kit.) Polr., *T. bessara-*
bicum (Hornem.) Hand.-Mazz., *T. fulvipile* Harv. (= *T. stenolepium*
Hand.-Mazz., *T. daralagezicun* Schischk.); секция *Orientalia* Hand.-Mazz.—
T. stevenii DC. (= *T. litvinovii* Schischk.); секция *Taraxacum*—*T. agg.*

ceratophorum: *T. ceratophorum* (Ledeb.) DC., *T. confusum* Schischk.; *T. agg. officinale*: *T. officinale* Wigg., *T. laevigatum* (Willd.) DC., *T. praticola* Schischk., *T. armeniacum* Schischk., *T. schelkovnikovii* Schischk., *T. grossheimii* Schischk., *T. megricum* Tzvel.; секция *Spuria* (DC.) Hand.-Mazz. — *T. agg. montanum*: *T. montanum* (C. A. Mey.) DC., *T. syriacum* Boiss.

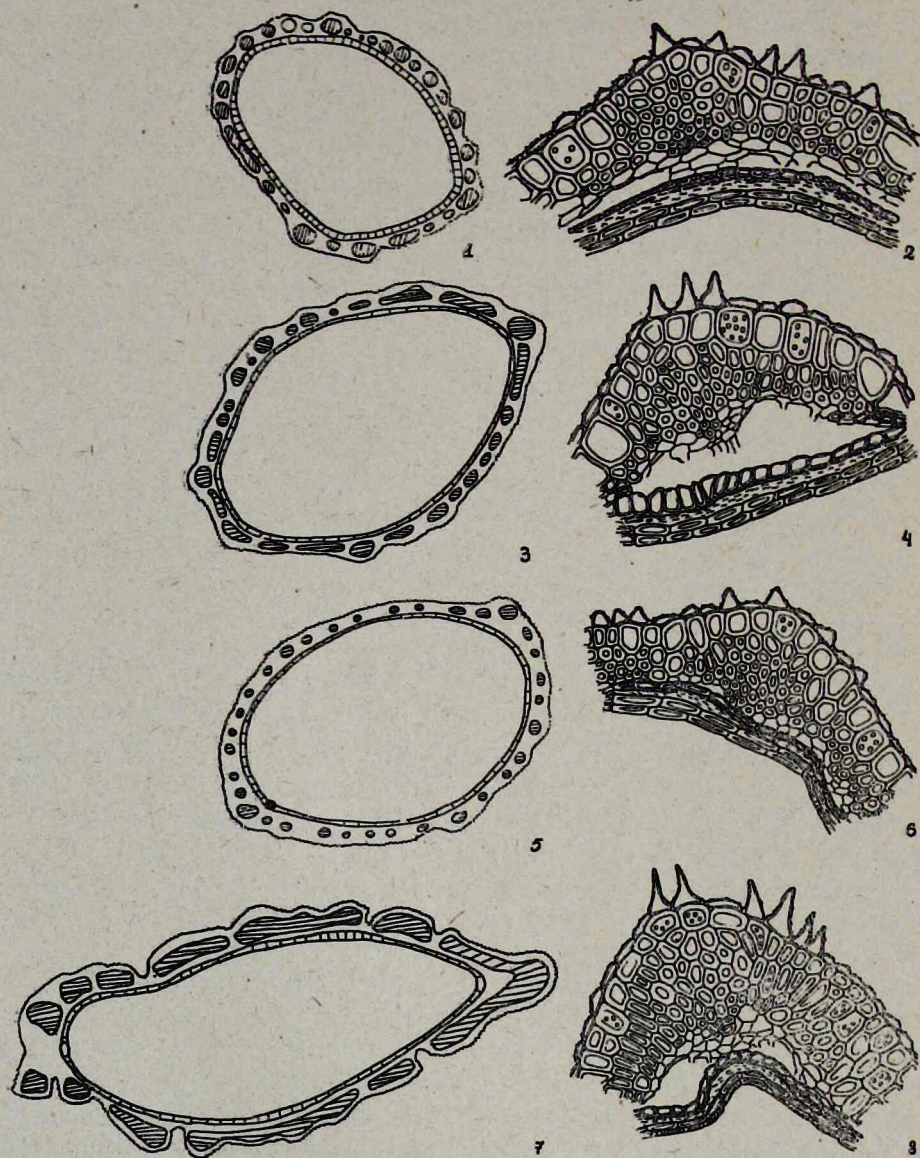
Семянки видов *Taгахасит* имеют хорошо развитый, многослойный околоплодник и семенную кожуру, состоящую из нескольких рядов сдавленных клеток. У изучаемых видов семянки на поперечном срезе бызают овальной формы. Ребра, в числе 4—5, всегда сложные. У ряда видов наблюдаются семянки как со сглаженными, так и с хорошо выраженными сложными ребрами. Перикарпий в ребрах, в области крупного пучка, состоит из 9—18 рядов клеток, в межпучковых и межреберных участках — из 3—4, причем в межреберных участках эти ряды сильно сдавлены. Эпидермальные клетки тонкостенные, в разной степени выступают паружу и имеют маленькие выросты кутикулы. Далее следуют ряды паренхимных клеток, среди которых у некоторых видов в изобилии наблюдаются гидроциты. В перикарпии хорошо развита механическая ткань в виде пучков, разделенных паренхимной тканью, или же пучки сильно сближены и местами сливаются друг с другом. Во внутренних слоях перикарпия отмечаются облитерация клеток и образование полостей. Спермодерма сильно редуцирована. Сравнительно хорошо сохранились ее эпидермальные клетки, а также пучок проводящей ткани. Интегументальная паренхима состоит из 3—4 рядов тонкостенных, сильно сплюснутых клеток. Лишь изредка на поперечных срезах семянков *T. agg. officinale* и *T. agg. ceratophorum* отмечаются участки, где полости этих клеток сохранились. Остатки эндосперма двухслойные.

Изучаемые виды по степени выраженности ребер, характеру механической ткани и гидроцитного аппарата обнаруживают ряд отличий, дающих нам возможность объединить их в три группы.

В первую группу входят виды *T. bessarabicum* (рис. 1—2), *T. fulvipile* (рис. 3—4), *T. stevenii* (рис. 5—6). Группа характеризуется сглаженными малозаметными, реже выраженными ребрами. Стенки субэпидермальных клеток несколько утолщены. Механическая ткань представлена многочисленными сближенными пучками разной величины, которые или сливаются друг с другом, или разделены несколькими паренхимными клетками. Клетки, непосредственно прилегающие к пучкам с боков, относительно толстостенные, затем переходят в тонкостенные. Гидроциты — от единичных до многочисленных.

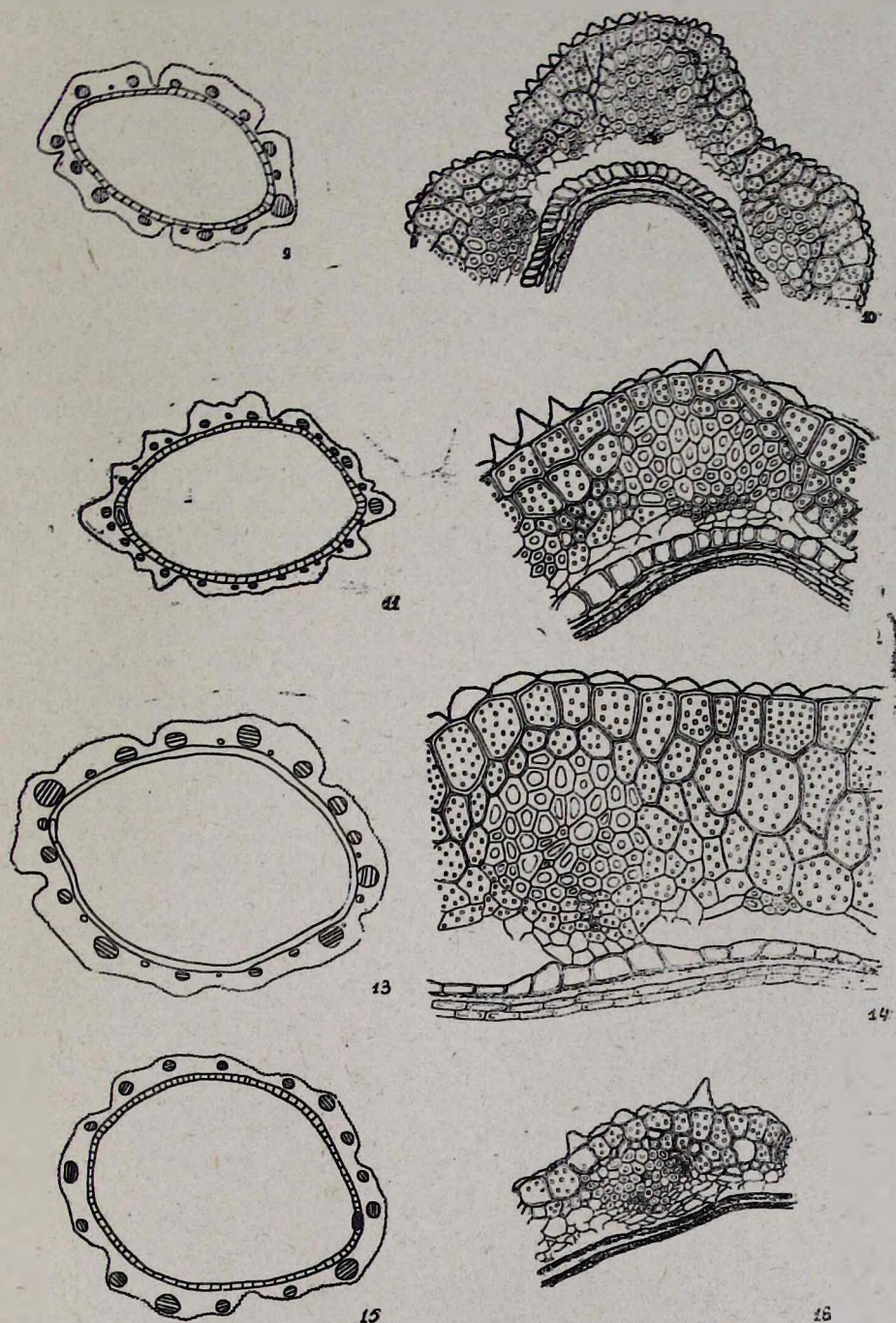
Вторая группа (*T. agg. ceratophorum* (рис. 7—8) характеризуется тем, что ребра семянков всегда отчетливо выражены. Под эпидермой в 1—2 ряда расположены довольно толстостенные клетки. В остальном строение перикарпия *T. agg. ceratophorum* такое же, что и у видов первой группы.

В третью группу входят представители разных секций — *T. agg. officinale* (рис. 9—12), *T. agg. montanum* (рис. 13—14) *T. serotinum*



Контуры и фрагменты поперечных срезов семян: рис. 1—2 — *T. bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz., рис. 3—4 — *T. fulvipile* Harv. рис. 5—6 — *T. sevenii* DC., рис. 7—8 — *T. agg. ceratophorum* (Ledeb.) DC.

(рис. 15—16), которые по макроморфологическим признакам хорошо отграничены друг от друга. Данная группа характеризуется всегда четко выраженными ребрами. Здесь имеет место заметная редукция элементов механической ткани. В перикарпии видов этой группы отсутствуют толстостенные клетки, которые отмечаются у представителей предыдущих групп. Механические пучки отделены друг от друга многочисленными



Контуры и фрагменты поперечных срезов семян: рис. 9—12 — *T. agg. officinale* Wigg., рис. 13—14 — *T. agg. montanum* (C. A. Mey.) DC., рис. 15—16 — *T. serotinum* (Walds. et Kit.) Poir.

паренхимными клетками. В перикарпии всех трех видов всегда изобилуют гидроциты.

Отбор исследуемого материала с учетом вариаций макроморфологических признаков дал нам возможность отметить некоторую внутривидовую вариабельность в строении перикарпия у видов рода *Taraxacum*. Особенно это проявляется у видов первой группы, у которых отмечаются общие черты изменчивости в строении перикарпия. Среди изученных растений *T. bessarabicum*, *T. fulvipile*, *T. stevenii* наряду с образцами с четко ребристыми семянками имеются образцы, семянки которых со сглаженными, малозаметными ребрами. Гидроцитные клетки в предлах одного и того же вида в одном случае многочисленные, в другом — единичные. *T. agg. ceratophorum* является как бы промежуточным, обнаруживая сходство с первой группой наличием многочисленных элементов механической ткани и с третьей — всегда ясно выраженными ребрами.

Среди видов третьей группы строение перикарпия подвержено варьированию у апомиктического, морфологически сильно изменчивого, *T. agg. officinale*. Ребра семянок у представителей *T. agg. officinale* всегда ясно выражены, сложные, однако в некоторых случаях их поверхность несколько сглажена (рис. 11). Паренхимные клетки на срезе округлые или вытянутые в радиальном направлении.

Таким образом, исследования показали, что изученные нами представители рода *Taraxacum* по анатомическому строению перикарпия так же изменчивы, как и по макроморфологическим признакам.

Изученные образцы. *T. serotinum* (Waldst. et Kit.) Poir.: Артик (ERE № 30227); Ленинан (ERE № 97843, 97844); Кахси (ERE № 97850, 97851).

T. bessarabicum (Hornem.) Hand.-Mazz.: Кахцрашен (ERE № 97863); Норадуз (ERE № 97854); Еранос (ERE № 97855).

T. fulvipile Harv: Нор Амберд, Аревшатян, 1500, 1506 (ERE); Апаран, Аревшатян, 1964, 1965 (ERE); Варданес, Аревшатян, 1952, 1953, 1954, 1955 (ERE); Цахкадзор (ERE № 97908); Армения, с. Окбадир-Алагез, 8.9.31, Карягин, Софиева — тип *Taraxacum daralagezicum* Schischk (LE); Karabagh. orient. 1829, Szovits — лектотип *Taraxacum stenolepium* Hand.-Mazz. (LE).

T. stevenii DC. Оз. Акналич (ERE № 98425, 98426); Зангез р (LE); Теберда (LE); Карсская область, гора Сурб хач, 16.7.1917, Литвинов — лектотип *Taraxacum litvinovii* Schischk. (LE).

T. agg. ceratophorum: Ахундово (ERE № 97832, 97833); Каджаран (ERE № 97840, 97841, 97842); Хуступ (ERE № 98428); бассейн Кубани, альпийские луга в верховьях Хотютау, 15.7.1909, Е и Н. Буш 956. — лектотип *Taraxacum confusum* Schischk. (LE).

T. agg. officinale: берег р. Раздан, Аревшатян, 64, 65, 71, 76, 80, 89, 112, 122, 127, 135, 136, 145 (ERE); Давидашен, Аревшатян, 142, 156, 171 (ERE); берег р. Азат, Аревшатян, 211, 235, 246, 250, 268, 270, 273, 281 (ERE); Гехади́р, Аревшатян, 295, 296 (ERE); Паракар,

Аревшатын, 309, 315 (ERE); Нор Харберд, Аревшатын, 398 (ERE) Арамус, Аревшатын, 408, 1482 (ERE); Айгерлич, Аревшатын, 469 (ERE); Канакер, Аревшатын, 504, 608 (ERE); Арзни, Аревшатын, 538, 544 (ERE) Ереван, Аревшатын, 550 (ERE); хребет Ерах, Аревшатын, 729 (ERE); Арагац, Аревшатын, 1142 (ERE); Октемберян, Аревшатын, 1148 (ERE); Джермук, Аревшатын, 1211 (ERE); Арзакан, Аревшатын, 1398 (ERE); Арай лер, Аревшатын, 1051 (ERE); Севан, Аревшатын, 1089, 1159, 1162 (ERE); Джаннамдара, Аревшатын, 2049, 2030 (ERE); Аразда-ян, Аревшатын, 2121 (ERE); Ереван, бот. сад, Аревшатын, 2120 (ERE); Севан (ERE 36556); Transcaucasica, Tiflis, pr. sr. viae ferr. Mtschet, 3.5.1924, Grosshelm — лектотип *Taraxacum grosshelmii* Schischk. (LE); Mont. Karny — Jarych 7000', in prato silvatico, 9—13.7.1926, A. Schelkovnikov — тип *Taraxacum armeniacum* Schischk. (LE); Flora Armeniae. loc. Goksa, prope Alexandrovka, 24.8.1926, A. Schelkovnikov — тип *Taraxacum schelkovnikovii* Schischk. (LE); Transcaucasica, Azerbaidjan, prov. Ganzha, dist. Agdam, steppa Karabagh, prope urbem Aghdam 2.5.1928, L. Prillipko, лектотип *T. praticola* Schischk. (LE).

T. agg. montanum: Асни, Аревшатын, 569 (ERE); Арзни, Аревшатын, 1226 (ERE) Тхит, Аревшатын, 1251 (ERE); Гюллидуз, Аревшатын, 1266, 1267, 1268, 1269 (ERE); Гехард, Аревшатын, 1306 (ERE); Хосровский лес, Аревшатын 1530 (ERE).

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 12.IV 1977

Ի. Գ. ԱՐԵՎՇԱՏՅԱՆ

ԿԱՐՊՈԼՈԳՈՒ-ԱՆԱՏՈՄԻԱԿԱՆ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ ԱՃՈՂ TARAXACUM ՅԵՂԻ ՆԵՐԿԱՅԱՑՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա. մ. փ. ո. փ. ո. լ. մ.

Հոդվածում նկարագրվում է Հայաստանում աճող *Taraxacum* յեղի ներկայացուցիչների սերմիկների անատոմիական կառուցվածքը: Ուսումնասիրված տեսակները բաժանվում են երեք խմբերի, որոնք իրարից տարբերվում են մեխանիկական հյուսվածքի բնույթով, սերմիկների կողերի արտահայտվածությամբ և հիդրոցիտային սիստեմի զարգացման աստիճանով:

ЛИТЕРАТУРА

1. Handel-Mazzetti H. Monographie der Gattung *Taraxacum*. Leipzig und Wien, 1907.
 2. Iaville M. P. Annales des Sciences Naturelles, 14, 9, 39—149, 1912.
 3. Chopra Sumen Illustrations of Indian plants. Bull. of the National Bot. Gardens, 91, 1964.
 4. Флора СССР, 29, М.—Л., 1964.
 5. Аревшатын И. Г. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1975.
 6. Esau K. Анатомия растений. М., 1969.
- Биологический журнал Армении, XXX, № 8—5.

А. Е. ТЕРТЕРЯН

МОРФОЛОГИЯ ЛИЧИНОК СЛЕПНЕЙ *ATYLOTUS*
FLAVOGUTTATUS SZIL. И *TABANUS UNIFASCIATUS*
LOEW. (DIPTERA, TABANIDAE). V

В статье впервые описывается личинка слепня *At. flavoguttatus* Szil. и дается более полное описание личинки слепня *Tab. unifasciatus* Loew.

Работа посвящается молодым фазам слепней. Для изучения вопросов биологии слепней очень важно иметь сведения об их личинках. В предыдущих статьях описаны преимагинальные фазы некоторых видов слепней из Армении [1—4], вне ее по ним имеется также ряд работ [5—12].

В статье впервые приводится описание личинки *At. flavoguttatus* и дополненное описание личинки слепня *Tab. unifasciatus*. Первый вид размножается в водоемах равнинной части долины р. Аракс, на солончаковых почвах, второй — собран в разных типах водоемов, преимущественно в долине р. Аракс и ее предгорьях.

Личинка *At. flavoguttatus* (рис. 1). Длина тела 22—23 мм. Окраска светлая, слегка желтоватая. Голова. Верхняя губа небольшая, передний край несколько закруглен, губа слабо вооружена: немногочисленные короткие шипики имеются на передне-нижнем краю пластинки и в ее средней части. Мандибула с обрубленной вершиной, нижний край снабжен насечками в количестве 12 штук. Максилла мощная, ее мембранозная часть вооружена длинными острыми шипиками. Последний членик антенны несет на конце 5 сосочков. Нижнечелюстные щупики с крупным первым члеником. Грудь, дорзально. Переднее хетоидное поле I сегмента широкое, оно занимает чуть меньше половины длины сегмента, кзади отдает два тонких выступа. Передние хетоидные поля II—III сегментов соответственно занимают примерно 1/5 и 1/4 длины сегментов; поля отдают кзади по два выступа, концы которых не доходят до заднего края сегментов. Брюшко, дорзально. Передние хетоидные поля на IV—VII сегментах занимают приблизительно 1/5—1/6 длины сегментов; каждое поле внутри имеет бесхетоидную светлую полосу; основание латеральных псевдоподий спереди свободно от хетоидов. На IX—X сегментах передние хетоидные поля почти не обозначены, только на участке промежуточных псевдоподий от задних полосок отходят кпереди небольшие выступы. Следует отметить, что заметно удлинено межсегментальное пространство между VIII—IX и IX—X сегментами; посередине поперечно проходит узкая точечная полоска. X сегмент с относительно широким задним хетоидным полем. Анальный сегмент, с нечетко выраженным передним хетоидным полем, сверху в средней части, ближе к медианной

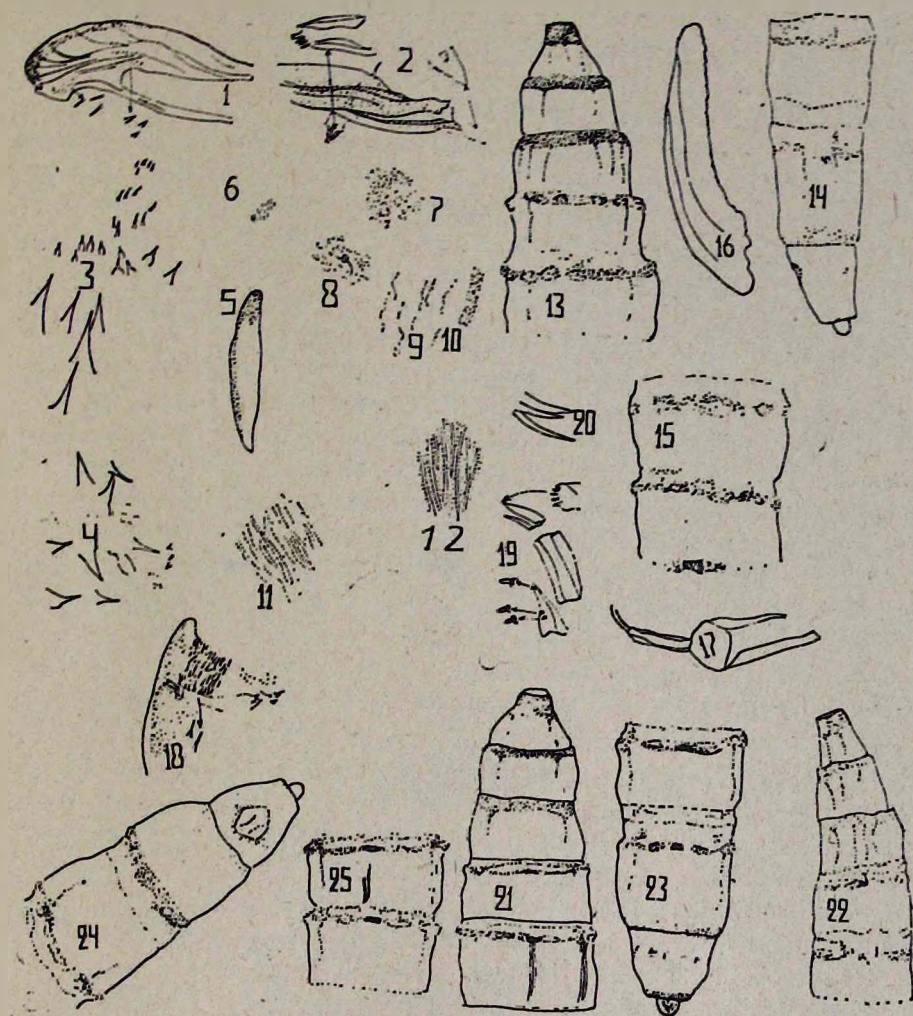


Рис. 1. Личинка *Atylotus flavoguttatus* Szil. 1—верхняя губа, 2—нижняя губа с придатком, 3—шипы на спинных псевдоподиях, 4—шипы на брюшных псевдоподиях, 5—латеральные склериты головы, 6—шипик на переднем хетоидном поле I сегмента, 7—структура кутикулы на II сегменте дорзально, 8—структура кутикулы на III сегменте дорзально, 9—структура кутикулы на I сегменте, сбоку, 10—структура хетоидного выступа, 11—структура кутикулы на брюшных сегментах, 12—структура кутикулы II сегмента между хетоидными выступами, 13—I—V сегменты тела снизу, 14—IX—XI сегменты тела сбоку, 15—VII—VIII сегменты тела снизу, 16—мандибула, 17—антенна, 18—максилла, 19—нижнечелюстные щупики с придатком, 20—шипы головной щетки, 21—22—I—V сегменты тела сверху и сбоку, 23—24—IX—XI сегменты тела сверху и снизу, 25—VII—VIII сегменты тела сверху.

линии имеет два маленьких пятна и латеральное предыдущих — два небольших пятна, а сбоку сегмента поднимаются вверх короткие узкие полоски. Заднее хетоидное поле сегмента относительно широкое. Грудь,

вентрально. Передние хетоидные поля на I—III сегментах относительно широкие, на I сегменте от них кзади отходят три тонких выступа, состоящих из точек, на II сегменте — два таких же выступа, на III сегменте — шесть тонких выступов, отходящих по три по бокам сегмента. Брюшко, вентрально. Переднее хетоидное поле IV сегмента имеет не совсем четкие границы, отдельные участки его не пигментированы, передняя полоска почти не выражена. На V сегменте у переднего хетоидного поля плохо различаются границы задней полоски, что касается передней полоски, то она представлена в виде беспорядочно разбросанных отметин. Рисунок передних полей на VII—VIII сегментах схож с рисунком предыдущих сегментов. На IX—X сегментах передние хетоидные поля имеют изрезанные края и лишь отдельные участки их более или менее интенсивно пигментированы; их передние полоски почти не выражены, имеются лишь поперечные тонкие линии, состоящие из точек. На X сегменте развито заднее хетоидное поле. На анальном сегменте имеется узкая хетоидная полоска, охватывающая переднюю половину прианальной складки, концы которой заворачиваются вверх и вперед. По бокам сегмента видны косые полоски. Анальные бугры пигментированы. Поверхность тела, кроме верхней и нижней части грудных сегментов, мелкоребристая. При большом увеличении заметна ребристость боковых сторон сегментов. Вооружение спинных псевдоподий — из мелких, средних и крупных шипов. На брюшных псевдоподиях шипы относительно мельче.

Личинка *Tab. unifasciatus* (рис. 2). Длина тела 27—29 мм, окраска соломенно-желтая или слегка дымчатая. Голова. Верхняя губа слегка вытянута, передне-верхний участок пигментирован. На пластинке губы щетинки расположены группами: в передне-нижней части имеются длинные шипы, в верхней половине темные волоски, в нижней — ряды коротких шипов. Максиллы широкие, с островыступающим носком, его вооружение из длинных шипов и коротких шипиков. На конце нижнечелюстных щупиков 7—8 сосочков. Последний член антенны — развилок с длинным исчерченным члеником и коротким неисчерченным члеником. Носок нижней губы относительно длинный, вооружен на конце 1—2 шипиками. Грудь, дорзально. Переднее хетоидное поле I сегмента отдает кзади два относительно широких выступа, поле II сегмента — два нешироких выступа. Эти выступы не доходят до заднего хетоидного поля сегмента. Переднее поле III сегмента широкое, отдает кзади узкие выступы, достигающие до заднего поля сегмента. Брюшко, дорзально. Следует отметить, что передние хетоидные поля на всех сегментах более или менее выражены, ширина меньше длины сегмента в 2,6—2,8 раз. На переднем хетоидном поле IV сегмента у основания латеральных и спинных псевдоподий видны небольшие просветы кутикулы. Перед спинными псевдоподиями V—VI сегментов хетоидные поля имеют по одному светлomu окошечку. Передние хетоидные поля на VII—X сегментах имеют перед спинными псевдоподиями сплошные оголенные участки кутикулы. На IV—X сегментах передние и задние хетоидные поля представлены в виде тонких хетоидных линий, иногда в виде точек. Анальный сегмент

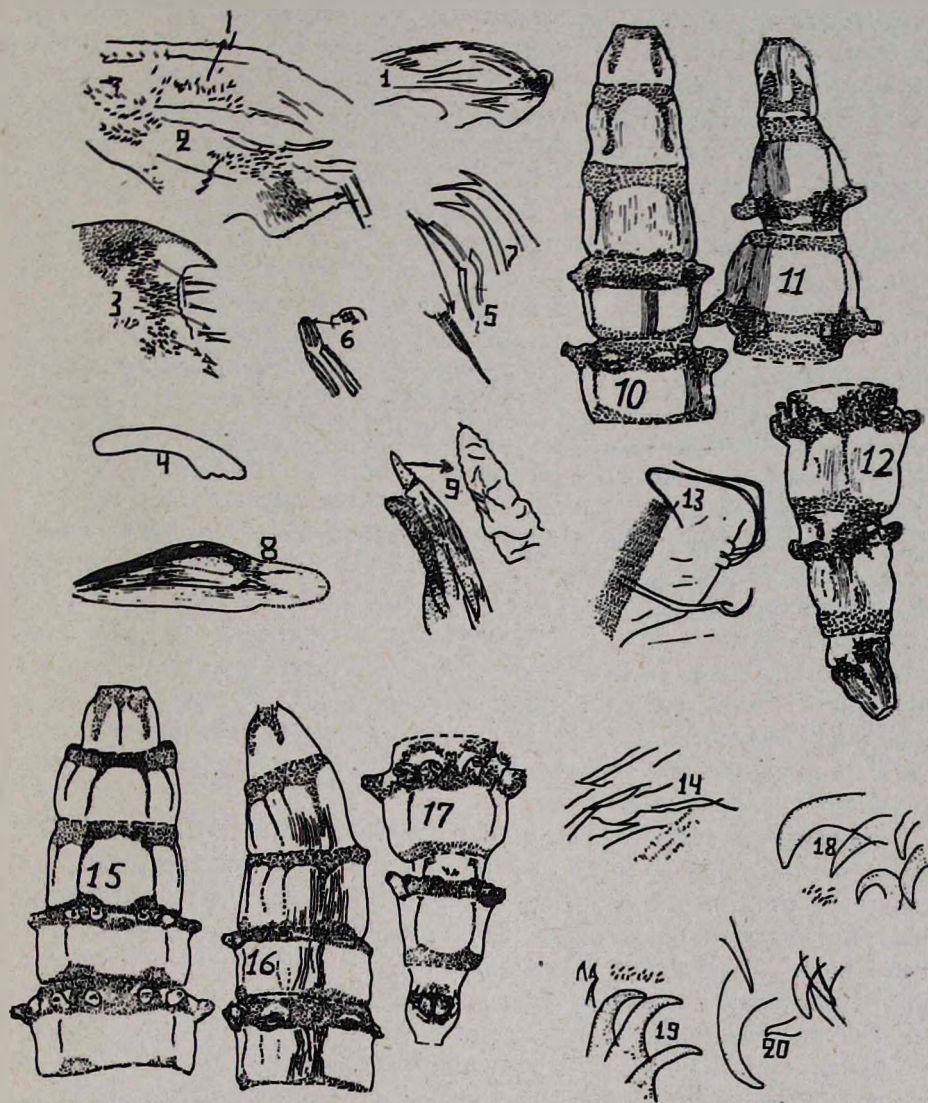


Рис. 2. Личинка *Tabanus unifasciatus* Loew. 1—верхняя губа, 2—она же в увеличенном виде, 3—максилла, 4—мандибула, 5—антенна, 6—максиллярные щупики, 7—щетинка головной щетки, 8—латеральные склериты головы, 9—нижняя губа, 10—I—V сегменты тела сверху, 11—IX—XI сегменты тела сверху, 12—IX—XI сегменты тела сбоку, 13—вооружение на конце дыхательной трубки, 14—структура кутикулы анального сегмента сверху за анусом, 15—I—V сегменты тела снизу, 16—I—V сегменты тела сбоку, 17—IX—XI сегменты тела снизу, 18—шпы на брюшных псевдоподиях, 19—шпы на спинных псевдоподиях, 20—шпы на анальной складке спереди.

удлиненный, переднее хетоидное поле занимает почти весь сегмент, чуть отступя от его переднего края: рисунок поля напоминает подкову, свободные концы которой направлены кзади. Грудь, вентрально. Переднее хетоидное поле I сегмента отдает кзади три выступа, из коих боковые

шире срединного в 3,0—3,5 раза. От переднего хетоидного поля II сегмента кзади отходят четыре выступа, из них два внутренних чуть шире наружных и почти достигают заднего края сегмента. Такое же количество хетоидных выступов имеется на III сегменте, из них внутренние сливаются с треугольными выступами заднего хетоидного поля. Брюшко. вентрально. Переднее хетоидное поле IV сегмента покрывает его передний край вместе с брюшными псевдоподиями, у большинства особей основания псевдоподий слегка просветлены. На V—VI сегментах переднее хетоидное поле широкое, имеются только светлые бесхетоидные участки кутикулы, расположенные перед каждым псевдоподием; передние и задние поля соединены хетоидными линиями. Переднее хетоидное поле на VII и последующих сегментах не совсем четко разделено на передние и задние хетоидные полосы, так как у некоторых особей отмечается соединение их между внутренним и промежуточным псевдоподиями. Переднее хетоидное поле анального сегмента покрывает складки анального отверстия и на уровне передней части ануса отдает широкий выступ, который, направляясь сначала дорзально, затем резко изгибается и проходит по боковой поверхности сегмента назад, не доходя до заднего хетоидного поля. Заднее поле выражено слабо. На поверхности тела сильно выражена ребристость кутикулы, в частности на брюшных сегментах. На боковой стороне грудных сегментов отмечается слабая ребристость. Концы грудных и брюшных псевдоподий вооружены мощными склеротизированными крючками. Подобные крючки имеются впереди ануса на анальной складке. Конец дыхательной трубки с длинными щетинками.

Замечания к виду *Tab. unifasciatus*. Внешнее строение личинки *Tab. unifasciatus* приводится в работе Ясаковой и Кривошеиной [10], однако в ней отсутствует описание склеритов головы. Основные отличия названного вида от ближайших форм следующие: 1) у личинки *Tab. leleani* Aust. [8] по бокам анального сегмента от переднего хетоидного поля отходят назад по 2 выступа, из коих верхний—короткий с округлой вершиной, нижний—заметно длинее верхнего и острый; 2) у личинки *Tab. cordiger* Mg. по бокам I грудного сегмента от переднего хетоидного поля отходят назад по одному широкому выступу; носок максиллы закруглен; верхняя губа опушена преимущественно в задней половине на участке верхней трети ее продольной длины.

Институт зоологии
АН АрмССР

Поступило 16.VI 1975

Հ. Ե. ՏԵՐՏԵՐՅԱՆ

ATYLOTUS FLAVOGUTTATUS SZIL. & TABANUS UNIFASCIATUS
LOEW. (DIPTERA, TABANIDAE) ՄՈՋԵՐԻ ԹԻԹՈՒՐՆԵՐԻ ՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱՆ. V

Ա. Վ. Փ. Ն. Փ. Ն. Վ.

Մոզերը արյունածուծ երկթևանի միջատների ներկայացուցիչներ են
և հանդիսանում են «զագիթրքի» գլխավոր տարրերից մեկը: Նրանք լայնորեն

տարածված են Հայաստանում, հետևաբար նրանց կենսակերպի ուսումնասիրության համար կարևոր է թրթուրների վերաբերյալ տեղեկություններ ունենալը:

Հոգվածում առաջին անգամ նկարագրվում է *At. flavoguttatus* տեսակի թրթուրի մորֆոլոգիան և *Tab. unifasciatus* տեսակի թրթուրի մորֆոլոգիայի ավելի լրիվ նկարագրությունը, նշվում է նաև վերջինիս տարբերությունը մոտ տեսակի մոզերից:

ЛИТЕРАТУРА

1. Тертерян А. Е. Энтомол. обзор., 53, 3:546—560, 1974.
2. Тертерян А. Е. Биологический журнал Армении, 28, 9:77—82, 1975.
3. Тертерян А. Е. Биологический журнал Армении, 29, 1:35—40, 1976.
4. Тертерян А. Е. Биологический журнал Армении, 29, 10:61—65, 1976.
5. Гаузер Е. Г. Тр. Зоол. ин-та АзФАН, 10:135—159, Баку, 1939.
6. Иванишук П. П. Тр. Ивановск. мед. ин-та, 46:137—153, 1970.
7. Кривошеина Н. П., Ясакова Э. И. Паразитология, 7, 4:323—326, 1973.
8. Кадырова М. К. Слепни Узбекистана (Diptera, Tabanidae), 102—105, Ташкент, 1975.
9. Скуфьин К. В. Вредные и полезные насекомые, 168—206, Воронеж, 1967.
10. Ясакова Э. И., Кривошеина Н. П. Изв. АН Туркм. ССР, серия биол. наук, 1:68—70, 1973.
11. Chvala M. a Jezek J. Folia parasitologica, 16, 4:329—347, 1969.
12. Teskey H. J. Larvae und pupae of some eastern North American Tabanidae (Diptera), Ottawa, 1969.

А. С. ПАРПАРОВ

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПЕРВИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ ФИТОПЛАНКТОНА ОЗЕРА СЕВАН

Первичная продукция фитопланктона оз. Севан возросла по сравнению с 1960 г. в 7 раз и составляет 10000 ккал/м² (1% от падающей солнечной энергии). В аналогичной степени возросла деструкция.

Первичная продукция является исходным звеном в продуцировании органического вещества в водоемах и служит одним из основных показателей при оценке уровня трофии озер [1].

На Севане подробное изучение процессов продуцирования органического вещества было проведено в 1958—1960 гг. Гамбаряном [2—4], по данным которого интенсивность фотосинтеза, определенная радиоуглеродным методом, была довольно низкой — в среднем за сутки 62,42 мгС/м², или 22,78 гС/м² за год. Результаты измерений кислородным методом были значительно выше — 1,27 гО/м²сутки (380 мгС/м²) или 464 гО/м² (137 гС/м²) за год — наш расчет, по данным М. Е. Гамбаряна, при ДК=0,8. Деструкция, измеренная кислородным методом, превышала продукцию. Первичная продукция фитопланктона в оз. Севан, измеренная радиоуглеродным методом, в 1960 г. была характерна для олиготрофных водоемов. Результаты измерений кислородным методом типичны скорее для мезотрофных озер.

За период с 1960 г. получены различные доказательства повышения уровня трофии озера [5—7], косвенно свидетельствующие об увеличении первичной продукции. Исследования 1975—1976 гг. подтвердили факт значительного увеличения темпов продуцирования органического вещества.

Материал и методика. Интенсивность фотосинтеза определялась методом Винберга [8]. Склянки объемом 250 мл экспонировались в течение суток на глубинах от поверхности до 40 м на глубоководных станциях Малого Севана (ст. 4 и 9) и от 0 до дна на остальных станциях. Расположение станций показано на рис. 1. Основная часть определений первичной продукции была выполнена в 1976 г. Усреднение величин интенсивности фотосинтеза проводилось с учетом объемов соответствующих горизонтов эвфотической зоны. Пересчет соответствующих значений на все озеро получен по данным для станций 4 и 22, обследованных наиболее полно.

Результаты и обсуждение. Анализ полученных результатов (табл. 1) показывает, что с точки зрения чувствительности метода они вполне достоверны. Сравнение полученных величин с данными М. Е. Гамбаряна подтверждает факт увеличения как темпов продуцирования, так и деструкции органического вещества.

Таблица 1

Динамика суточных величин первичной продукции фитопланктона и деструкции органического вещества в озере Севан

Дата измерений	Станции		Продукция		Деструкция		Прозрачность, м
	М. Севан	Б. Севан	г 0/м ³	г 0/м ²	г 0/м ³	г 0/м ²	
1975 г.							
19.03	4	—	0,60	9,63	1,27	22,04	
25.08	4	—	0,53	8,68	0,74	8,05	
1976 г.							
19.04	4	22	0,36	8,99	0,69	17,89	2,5
22.04	4	—	0,21	6,54	0,27	8,10	4,5
5.05	—	—	0,28	3,00	—	—	4,0
7.05	—	22	0,58	16,60	0,97	26,51	2,5
7.07	4	22	0,43	10,56	0,23	4,91	3,5
29.07	9	—	0,26	7,43	0,83	23,66	1,4
29.07	2	—	0,25	8,16	0,82	21,68	2,5
29.07	—	—	0,68	3,42	1,86	13,03	1,5
6.08	—	22	0,36	8,40	0,33	6,51	6,0
27.09	9	22	0,30	7,68	0,50	13,73	4,5
4.10	2	—	0,18	3,27	0,29	5,16	6,5
4.10	—	—	0,69	4,16	0,38	2,28	3,5
20.10	2	22	0,09	2,21	0,54	12,20	6,5
21.10	—	—	0,81	4,27	0,24	2,21	4,5
18.11	4	22	0,37	8,09	0,32	8,12	6,0
28.11	4	—	0,48	18,82	0,40	15,37	6,0
15.12	—	—	0,19	7,36	0,21	5,15	5,5
средние	4	22	0,27	7,10	0,70	16,73	
озеро в целом			0,36	9,20	0,78	12,05	
			0,33	8,50	0,75	13,06	

Измерения показали, что процессы фотосинтеза протекают достаточно интенсивно и в подледный период. При толщине льда около 30 см в районе Лчашенской бухты суточная продукция снижалась с 1,03 мг0/л (на глубине 1 м) до 0,15 мг0/л (на глубине 9 м). До 5 м регистрировалась чистая продукция 0,40 мг/л.

Период весенней циркуляции при температуре 3° в 1976 г. характеризовался массовым развитием *Asterionella*. Наибольшие величины продукции в указанное время зафиксированы на глубинах порядка четырех прозрачностей (по Секки): на 9 м (ст. 22) — 0,98; на 20 м (ст. 4) — 0,61 мг0/л за сутки. При этом деструкция за сутки почти на всех горизонтах превышала продукцию, достигая 0,51 в М. Севане и 1,71 мг0/л в Б. Севане.

В период массового развития сине-зеленых (*Aphanizomenon*) в 1975 г. и *Aphanizomenon* — в 1976 г. зарегистрированы значительные величины интенсивности фотосинтеза в поверхностных слоях, быстро убывающей с глубиной. Продукция в это время достигает наибольших из зарегистрированных величин — 3,27 на поверхности (ст. 4, 29.07) и 1,29 мг0/л за сутки на глубине 3 м (ст. 22, 24.08). Так как при этом продукция под квадратным метром (по сравнению с весенним «цветением» диатомовых) не возросла, а средние величины даже уменьшились, мож-

но утверждать, что во время «цветения» сине-зеленых основная доля органического вещества продуцируется в слое 0—5 м.

В этот же период отмечается значительное увеличение интенсивности процессов потребления кислорода в слое 0—10 м. Деструкция возрастает до 2,10 мгО/л на глубине 3 м в М. Севане (29.07, ст. 4) и до 4,77 мгО/л за сутки на глубине 4 м (24.08) в Б. Севане. В отдельные моменты процесса «цветения» деструкция снижалась, и тогда (как правило, в слое 0—3 м) регистрировалась чистая продукция — до 1,93 в М. Севане (ст. 4, 29.07) и 0,87 мгО/л за сутки в Большом (ст. 22, 7.07).

Процесс отмирания сине-зеленых, протекавший в 1976 г. на фоне высокой прозрачности (около 6 м), сопровождался заметным снижением как интенсивности фотосинтеза, так и потребления кислорода. В отдельные моменты (ст. 2, 21.10; ст. 22, 20.10) на глубинах, превышающих одну прозрачность, продукция не регистрировалась, за исключением отдельных горизонтов (этот факт обсуждается ниже).

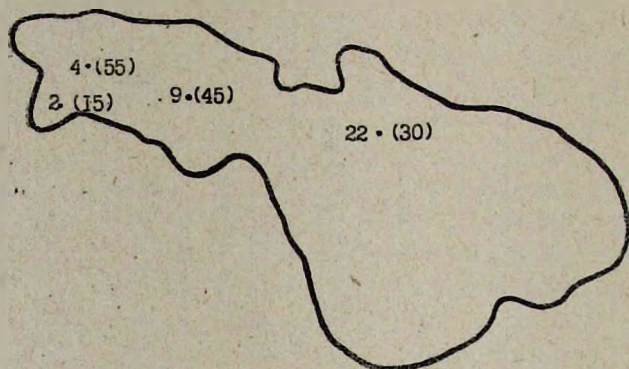


Рис. 1. Расположение станций, на которых проводилось определение первичной продукции. В скобках — глубина станции.

Начало массовой вегетации нитчатых форм — *Tribonema*, *Melosira*, а также *Fragilaria*, совпадает с некоторым увеличением продукции при одновременном снижении деструкции. Вследствие этого вплоть до глубин 6 м регистрировалась чистая продукция, достигавшая в М. Севане на глубине 2 м 0,84 (ст. 4, 29.11) и 1,08 мгО/л за сутки в Большом (ст. 22, 17.11).

При рассмотрении вертикального распределения интенсивности фотосинтеза обращает на себя внимание факт увеличения продукции на глубинах, превосходящих прозрачность в 5—10 раз (слой 20—30 м) (рис. 2, 3). Как правило, несколько выше этого слоя содержание кислорода после экспозиции в темных склянках равнялось или было выше такового в светлых. Следуя М. Е. Гамбаряну, мы принимали продукцию в таких случаях равной нулю. Факт увеличения продукции на больших глубинах, отмечаемый также М. Е. Гамбаряном, нуждается в дальнейшем изучении.

Анализ сезонной динамики средних величин продукции показывает, что несмотря на сезонные колебания абиотических факторов, а также

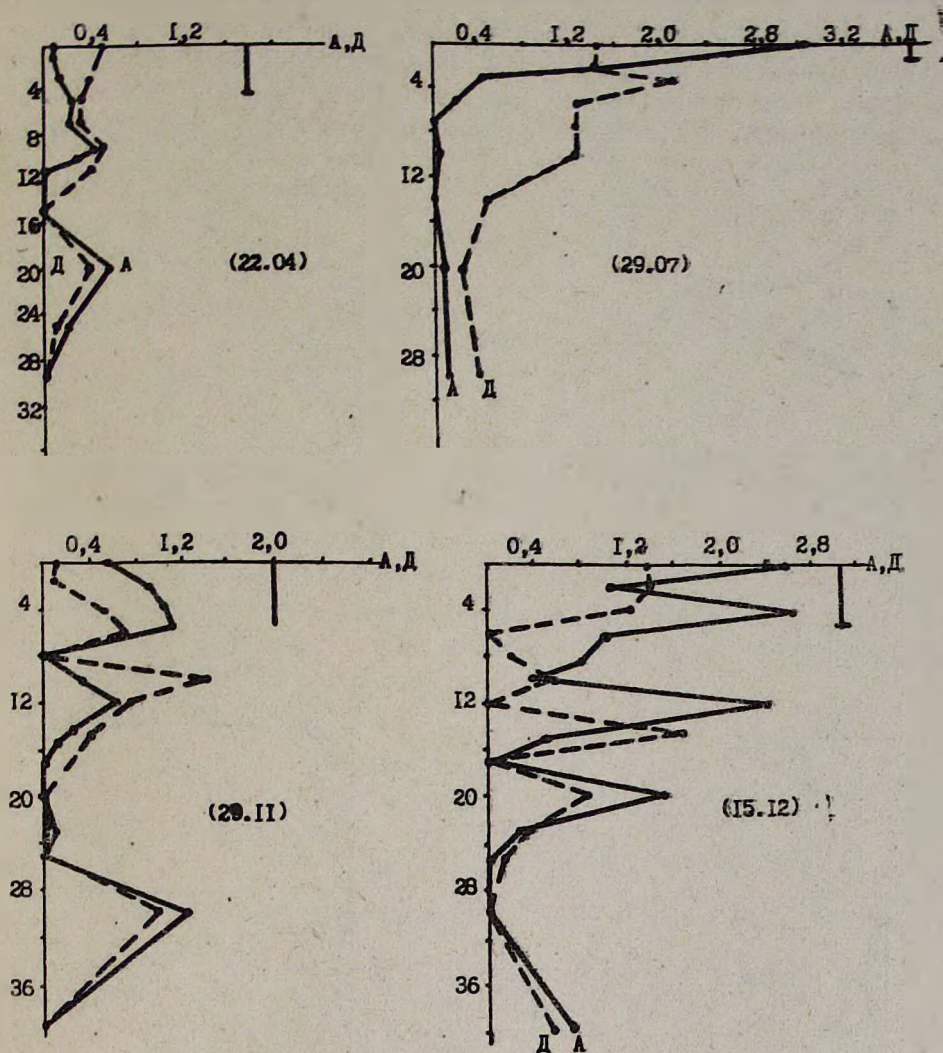


Рис. 2. Вертикальное распределение первичной продукции, (А, гО/м³), и де-струкции органического вещества, (Д, гО/м³) за сутки в Малом Севане (ст. 4). S—прозрачность. В скобках—дата измерения.

смену видов, крайние значения отличаются менее чем в 10 раз. Это, а также незначительное сокращение эвфотической зоны может быть объяснено с учетом адаптационных способностей фитопланктона, который может в незначительных пределах изменять темпы продуцирования при больших колебаниях подводной освещенности [9].

Зафиксированное резкое увеличение первичной продукции свидетельствует о повышении эффективности утилизации солнечной энергии фитопланктоном. При продукции за период исследований 1900 гО/м^2 (при оксикалорийном коэффициенте $3,4 \text{ ккал/гО}$) и величине солнечной радиации 1059000 ккал/м^2 эффективность утилизации солнечной энергии составляет $0,6\%$.

Полученное в наших исследованиях превышение величины деструкции по сравнению с продукцией обычно связывается [10] с поступлением в водоем извне органического вещества. Придерживающийся этой же точки зрения М. Е. Гамбарян связывал поступление в Севан аллохтон-

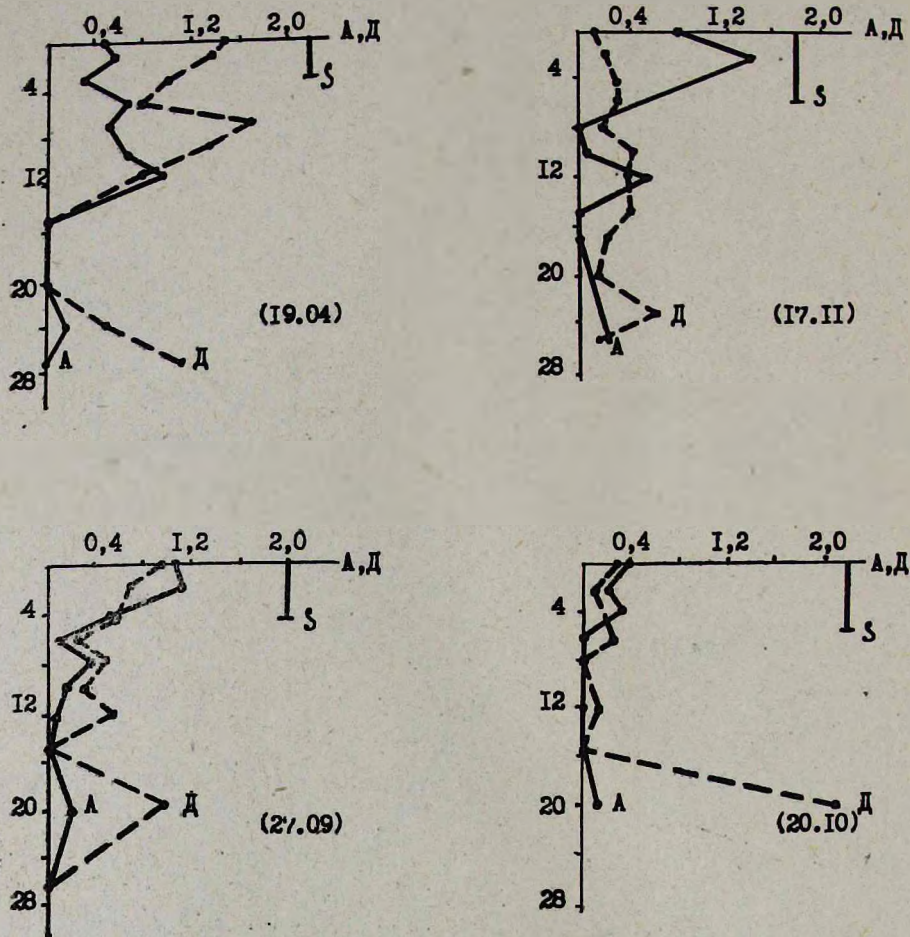


Рис. 3. Вертикальное распределение первичной продукции и деструкции в Большом Севане (ст. 4). Обозначения те же, что и на рис. 2.

ной органики с размывом донных отложений. В последнее время уровень озера относительно стабилен. Следовательно, вопрос о превалировании деструкции над первичной продукцией и связанный с этим вопрос об источниках поступления органического вещества в озеро требует дальнейшего изучения.

Резюмируя изложенное, можно сказать, что первичная продукция фитопланктона оз. Севан, измеренная кислородным методом, возросла в 7 раз по сравнению с 1960 г. За год в озере фитопланктоном было утилизировано около 10000 ккал/м^2 , что составляет около 1% падающей солнечной энергии.

Приведенные данные свидетельствуют об изменении трофического уровня оз. Севан и являются показателями интенсивности процесса его эвтрофикации.

Севанская гидробиологическая
станция АН АрмССР

Поступило 1.IV 1977

Ա. Ս. ՊԱՐՊԱՐՈՎ

ՆՈՐ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՖԻՏՈՊԼԱՆԿՏՈՆԻ ԱՌԱՋՆԱՅԻՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Սեանա լճի ֆիտոպլանկտոնի առաջնային արդյունավետությունը, շափ-ված Վինբերգի մեթոդով, համեմատած 1958 թ. հետ, աճել է ավելի քան 4 անգամ և օրական կազմում է միջին հաշվով 8,5գ0/մ², 1976 թ. ապրիլ-դեկտեմբեր ժամանակաշրջանում ընդհանուր արդյունավետությունը կազմել է 1900գ0/մ², որը բնութագրական է ամենաուժեղ էվտրոֆ ջրամբարներին: Արդյունաբերության ուղղահայաց տեղաբաշխմանը բնորոշ է անհամեմատությունը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Винберг Г. Г. Первичная продукция водоемов, Минск, 1960.
2. Гамбарян М. Е. Первичная продукция морей и внутренних вод. 291—222, Минск, 1961.
3. Гамбарян М. Е. Радиоактивные изотопы в гидробиологии и методы санитарной гидробиологии. М.—Л., 1964.
4. Гамбарян М. Е. Микробиологические исследования озера Севан. Ереван, 1968.
5. Легович Н. А. Биологический журнал Армении, 21, 12, 1968.
6. Legovitch N. A., Markosian A. G., Meshkova T. M. and Smolej A. J. Verh. Int Verein. Limnol, 18, 1835—1842, 1973.
7. Мешкова Т. М. Закономерности развития зоопланктона в озере Севан, Ереван, 1975.
8. Романенко В. И., Кузнецов С. И. Экология микроорганизмов пресных водоемов, Л., 1974.
9. Tilzer Max M. Schwartz Kurt. Arch. Hydrobiol, 77, 4, 488—504, 1976.
10. Романенко В. И. Микрофлора, фитопланктон и высшая водная растительность внутренних водоемов. Л., 1967.

М. Г. ТАСЛАХЧЬЯН

МАТЕРИАЛЫ К ФЛОРЕ МИКРОМИЦЕТОВ ИЗ ОКРЕСТНОСТЕЙ ДЖЕРМУКА

В окрестностях Джермука выявлен 81 вид грибов, принадлежащих к оомицетам, аскомицетам, базидиомицетам и дейтеромицетам. 4 вида оказались новыми для микрофлоры республики.

Микологическая флора Даралагезского района Армянской ССР, и в частности Джермука, специально не изучалась. Между тем, своеобразные природные условия, многообразие и богатство типов растительности и сравнительно умеренный климат дают основание предполагать, что микологическая флора в этом районе богата и разнообразна.

Цель настоящей работы состояла в исследовании флоры микроскопических грибов окрестностей Джермука и выявлении некоторых закономерностей их распространения.

Микологический материал был собран из низкорослых редких лесов с преобладанием дуба и луговой растительности вдоль берегов реки Арпа в окрестностях Джермука.

Сбор материала проводился маршрутным порядком в течение весны, лета и осени 1974—75 гг.

Наибольшее количество найденных микромицетов—42 вида—относится к классу дейтеромицетов, базидиомицеты представлены 20 видами, из аскомицетов обнаружено 15 видов, а из оомицетов—4 (табл. 1).

Таблица 1
 Распределение обнаруженных микромицетов по классам и порядкам грибов

Классы	Порядки	Количество		Всего видов по порядкам
		родов	видов	
Oomycetes	Peronosporales	2	4	4
Ascomycetes	Erysiphales	5	11	11
	Sphaeriales	1	2	2
	Dothideales	2	2	2
	Uredinales	6	19	19
Basidiomycetes	Ustilaginales	1	1	1
Deuteromycetes	Hyphomycetales	4	18	18
	Meianconiales	3	3	3
	Sphaeropsidales	8	21	21
Итого		33	81	81

Выявленные микромицеты ведут паразитный или сапротрофный образ жизни на представителях 22 семейств высших растений. Как показывают данные табл. 2, наибольшее количество грибов найдено на расте-

ниях из семейства Rosaceae — 14 видов. На представителях семейства Fabaceae найдено 10 видов, на Asteraceae — 9, на Apiaceae — 6, на Fagaceae и Lamiaceae — по 5, на Poaceae — 4, на Caprifoliaceae, Dipsacaceae, Primulaceae, Ranunculaceae — по 3 вида, на остальных семействах — по 2 или по 1 представителю.

Несомненно, указанное количество не исчерпывает флору микромицетов исследуемой территории. Физико-географические условия Джермука весьма благоприятны для развития грибов, следовательно, дальнейшие исследования пополнят этот список.

По классам грибов обнаруженные микромицеты распределены следующим образом.

Оомицеты. Класс оомицетов представлен всего 4 паразитными видами из семейства Peronosporaceae. *Peronospora coronillae*, *P. ficariae*, *P. violae* и *Plasmopara chaerophylli*. Пероноспоровые грибы являются мезофильными организмами, они обитают в затененных местах, где задерживается влага, температура умеренная и инсоляция невысокая. Влажность является одним из существенных факторов их раз-

Таблица 2

Распределение обнаруженных грибов по семействам, питающих растений

Название семейств питающих растений	Классы грибов				Общее число видов для каждого семейства
	Oomycetes	Ascomycetes	Basidiomycetes	Deuteromycetes	
Apiaceae	1	—	2	3	6
Asteraceae	—	2	3	4	9
Berberidaceae	—	1	—	—	1
Boraginaceae	—	—	—	2	2
Caprifoliaceae	—	1	—	2	3
Caryophyllaceae	—	—	—	—	—
Dipsacaceae	—	1	—	2	3
Euphorbiaceae	—	—	1	—	1
Fabaceae	2	2	3	3	10
Fagaceae	—	2	—	3	5
Lamiaceae	—	—	1	4	5
Liliaceae	—	—	1	—	1
Oleaceae	—	1	—	1	2
Papaveraceae	—	—	—	1	1
Poaceae	—	2	2	—	4
Polygonaceae	—	—	—	2	2
Primulaceae	—	—	—	3	3
Ranunculaceae	1	—	2	—	3
Rosaceae	—	3	4	7	14
Rubiaceae	—	—	1	1	2
Salicaceae	—	—	—	2	2
Grossulariaceae	—	—	—	1	1
Всего					81

вития. Наибольшего развития они достигают весной и ранним летом, иногда при благоприятных условиях их развитие может возобновиться также осенью.

Аскомицеты. Среди представителей этого класса наибольшее количество видов зарегистрировано из порядка Erysiphales, они являются облигатными паразитами высших растений. Всего на обследованной территории найдено 11 видов из родов Erysiphe [5], Microsphaera [3] Phyllactinia, Podosphaera, Sphaerotheca (по одному виду). Интересно, что в окрестностях Джермука не обнаружены представители сравнительно ксерофильных родов Leveillula, Arthrocladia и Trichocladia, для развития которых необходима высокая температура. Они зарегистрированы в южной Армении и Ереванской котловине.

Развитие представителей мучнисторосяных грибов начинается в середине лета и продолжается до сентября—октября.

Из порядка Sphaeriales обнаружены грибы *Diatrypella quercina*, обитающие на ветвях дуба, и *D. verruciformis* — на ветвях сливы, локулоаскомицеты представлены видами *Leptosphaeria ogilviensis* и *Mycosphaerella nebulosa*.

Базидиомицеты. Из 20 видов базидиальных грибов, найденных на исследуемой территории, 19 относятся к ржавчинным из родов *Aecidium* [1], *Gymnosporangium* [3], *Phragmidium* [1], *Melampsora* [1], *Puccinia* [10] и *Uromyces* [4]. Ржавчинные грибы также являются облигатными паразитами, причиняющими значительный вред высшим растениям. Их развитие начинается ранней весной в эцидиальной стадии и продолжается до поздней осени. Наиболее благоприятный период для жизнедеятельности этих организмов—июнь. Среди обнаруженных на исследованной территории ржавчинных грибов встречаются виды как с полным, так и с сокращенным циклом развития.

Из порядка Ustilaginales — головневых грибов — найден один новый для республики вид — *Urocystis ficariae*, паразитирующий на листьях *Ficaria fascicularis*.

Дейтеромицеты. Как уже отмечалось, наибольшее количество обнаруженных микромицетов исследуемой территории приходится на долю несовершенных грибов. Эти организмы ведут как паразитный, так и сапротрофный образ жизни на разнообразных высших растениях.

Из порядка гифальных грибов наиболее полно представлен род *Ramularia* (14 видов), из рода *Cladosporium* обнаружено 2 вида и по 1 представителю родов *Cercospora* и *Fusicladium*.

Гифальные грибы с бесцветными и слабоокрашенными конидиями, имея незащищенный конидиальный аппарат, обитают в затененных и влажных местах. Естественно, что климат и микроклимат исследуемой территории благоприятствует развитию гифальных грибов с бесцветными конидиями.

Развитие гифомицетов начинается в конце весны и продолжается до середины лета, поздней осенью при влажной теплой погоде их развитие может возобновиться.

Из порядка Melanconiales в окрестностях Джермука найдено всего 3 вида — *Gloeosporium tremulae*, *Cylindrosporium heraclei* и *Vermicularia dematium*.

Сферопсидальные грибы представлены 8 родами и 21 видом. Часто встречаются представители *Phyllosticta* и *Septoria*, вызывающие „пятнистости“ листьев, виды *Phoma*, обитающие на отмерших стеблях травянистых растений, и отдельные представители родов *Coniothyrium*, *Cytospora*, *Diplodina*, *Hendersonia* и *Stagonospora*. Частая встречаемость мезофильных видов с бесцветными конидиями (*Phyllosticta*, *Septoria*) также объясняется благоприятными экологическими факторами исследуемой местности.

Все обнаруженные грибы в зависимости от субстрата, на котором они развиваются, можно подразделить на 3 биоэкологические группы (табл. 3).

Таблица 3
Распределение обнаруженных микромицетов
по экологическим группам грибов

Классы грибов	Экологические группы		
	лигнофи- лы	филофи- лы	гербофи- лы
Oomycetes	—	—	4
Ascomycetes	2	5	8
Basidiomycetes	—	4	16
Deuteromycetes	3	11	28
Общее число ви- дов по субстратам	5	20	56

Лигнофилы. К этой группе относятся организмы, обитающие на ветвях и стволах древесно-кустарниковых пород. Из найденных в окрестностях Джермука микромицетов только 5 видов можно отнести к этой группе. Это—два вида *Diatrypella*, обитающие на ветвях дуба и сливы, сферопсидальные грибы *Coniothyrium viburni* — на ветвях вяза, *Cytospora germanica* — на ветках ивы и *Hendersonia sapina* — на ветвях и шипах роз.

Филофилы. К этой экологической группе относятся грибы, обитающие на листьях древесно-кустарниковых пород. Это довольно обширная группа, включающая аскомицеты, базидиомицеты и дейтеромицеты. Из аскомицетов многие мучнисторосяные принадлежат к этой группе, как например, возбудитель мучнистой росы дуба, развивающийся ежегодно в сильно вредоносной степени и образующий своеобразный аспект в лесу, возбудители мучнистой росы барбариса, вяза, ясеня, яблони. Из базидиомицетов к этой группе относятся некоторые виды ржавчинников — возбудителей ржавчины рябины, боярышника, груши, розы и некоторые другие.

Филофильные дейтеромицеты представлены гифальными, меланкониальными и сферопсидальными грибами, такими, как возбудители парши яблони, антракноза тополей, «пятнистостей» листьев яблони, груши, ясеня, дуба, крыжовника.

Гербофилы. К этой экологической группе грибов относятся организмы, обитающие на травянистых растениях. Это самая многочисленная группа, включающая как патогенные виды (представители порядков *Peronosporales*, *Erysiphales*, *Uredinales*, *Ustilaginales*, *Melanconiales*, *Hyphomycetales*, *Sphaeropsidales*), так и сапротрофные формы, поселяющиеся на засохших растительных остатках и выполняющие важную биологическую функцию разрушения их и минерализации почвы. Из сапротрофных гербофилов можно отметить виды *Phoma*, *Cladosporium*, *Diplodina*, *Stagonospora*.

Таким образом, изучение флоры микроскопических грибов окрестностей Джермука позволило выявить ее богатство и разнообразие. Большинство найденных микромицетов ведет паразитный образ жизни, вызывая различные заболевания высших растений. В зависимости от субстрата, на котором они обитают, все обнаруженные микроскопические грибы можно подразделить на биоэкологические группы лигнофилов, филофилов и гербофилов. *Ramularia chelidonii*, *Diplodina angelicae* — silvestris, *Hendersonia canina* и *Urocystis ficariae* являются новыми для микофлоры республики.

Ереванский государственный университет,
кафедра низших растений

Поступило 4.II 1977

Մ. Գ. ԹԱՍԼԱԽՉՅԱՆ

ՋԵՐՄՈՒԿԻ ՇՐՋԱԱՅՔԻ ՄԻԿՐՈՍԿՈՊԻԿ ՍԵԿԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ջերմուկի շրջակայքի բուսականության միկրոֆլորայի ուսումնասիրության հետևանքով հայտնաբերվել են միկրոմիցետների 81 տեսակներ, որոնք պատկանում են օռմիցետների, ասկոմիցետների, բաղդիդիոմիցետների և դիյ-տերոմիցետների դասերին: Հայտնաբերված սնկերից 4 տեսակները նոր են Հայաստանի սնկային ֆլորայի համար:

УДК 539.16.047:577.21+526.3

Р. К. АРУТЮНЯН, Э. Г. ПОГОСЯН

ВЛИЯНИЕ ЛУЧЕВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ МЫШЕЧНОГО АППАРАТА

В статье приведены результаты экспериментального исследования работоспособности облученных белых крыс, которые в разные сроки лучевой патологии подвергались дозированным мышечным нагрузкам.

Исследование мышечной работоспособности под воздействием ионизирующей радиации представляет большой интерес. В литературе имеются многочисленные данные отечественных и зарубежных авторов относительно воздействия радиации на организм при наличии определенной физической нагрузки [1—12]. Значительно меньше сведений о степени и сроках изменения и восстановления работоспособности мышц, а также пределах возможных физических нагрузок при лучевой патологии.

Материал и методика. Эксперименты поставлены на белых беспородных крысах весом 200—250 г. Подопытные животные фиксировались на специальном столике таким образом, чтобы лапки были свободны. К лапке подвешивалась гиря весом 160—200 г (в зависимости от веса крысы), а в мышцу ее вводились игольчатые электроды, с помощью которых лапка подвергалась электрическому раздражению. Частота электрических раздражений составляла 1/сек. При каждом сокращении лапка поднимала груз, высоту подъема регистрировали на вращающемся барабане кимографа. Работу, производимую животными, вычисляли в г/мм по формуле $W = P \times H$, где P —вес груза, H —высота его подъема.

После 30-минутного бега в барабане тредбана вновь производили запись эргограммы. Скорость вращения барабана тредбана составляла 28 оборотов в минуту.

Облучение крыс производили однократно, рентгеновскими лучами в дозе 600 р, аппаратом РУМ—11 (напряжение—200 кв, сила тока—15 мА). После облучения наблюдения вели в следующие сроки: через 3 и 6 час., 1, 3, 7 и 14 суток. Во все эти сроки определяли скорость утомления и высчитывали величину работы конечностей методом эргографии.

Все исследования до и после облучения проводились в одинаковых условиях. Статистическая обработка данных производилась общепринятым методом Стьюдента.

Результаты и обсуждение. У необлученных животных величина мышечной работы (измеренная методом эргографии) равна $5225 \pm 295,1$ г/мм. Ритмическое сокращение мышц приводит к утомлению их за $138,4 \pm 7,1$ мин. После 30-минутной мышечной нагрузки (бег в тредбанае) отмечается уменьшение величины работы до $3888 \pm 299,1$ г/мм и длительности работы до $110 \pm 7,0$ мин.

Через 3 и 6 час. после облучения величина и время работы несколько уменьшаются, однако это уменьшение не существенно. Как видно из таблицы, исследуемые показатели через 3 и 6 час. после облучения изменяются не существенно.

Т а б л и ц а

Изменение работоспособности облученных белых крыс

Сроки исследования, Р	Время работы мин $M \pm m$, Р				%	Работа, г/мм $M \pm m$, Р				%
	до ТБ	‰	после ТБ	‰		до ТБ	‰	после ТБ	‰	
Норма Р	$138,4 \pm 7,1$ —	—	$110 \pm 7,0$ —	—	20	$5225 \pm 295,1$ —	—	$3888 \pm 299,1$ —	—	26
3 часа п/облучения Р	$132 \pm 7,38$ $>0,05$	5	$100 \pm 7,16$ $>0,05$	10	25	4911 ± 223 $>0,05$	7	$3538 \pm 246,7$ $>0,05$	10	29
6 часов п/облучения Р	$122 \pm 7,2$ $>0,05$	12	$99 \pm 6,94$ $>0,05$	10	20	$4598 \pm 186,4$ $>0,05$	12	$3172 \pm 177,9$ $>0,05$	19	30
1 сутки п/облучения Р	$115,5 \pm 7,03$ $<0,05$	17	$84,7 \pm 6,4$ $<0,05$	24	27	$4441 \pm 169,2$ $<0,05$	16	2877 ± 149 $<0,02$	27	36
3 суток п/облучения Р	$104 \pm 5,5$ $<0,002$	24	$67 \pm 10,3$ $<0,02$	30	36	$4180 \pm 194,9$ $<0,01$	20	$2410 \pm 175,4$ $<0,002$	39	43
7 суток п/облучения Р	$85,5 \pm 9,64$ $<0,001$	39	$43,5 \pm 18,6$ $<0,01$	61	50	$3135 \pm 215,9$ $<0,002$	40	1128 ± 202 $<0,001$	72	65
14 суток п/облучения Р	$54,9 \pm 17,1$ $<0,01$	61	$31,7 \pm 22,48$ $<0,01$	71	64	$1985 \pm 307,0$ $<0,001$	63	$583 \pm 268,9$ $<0,001$	86	71

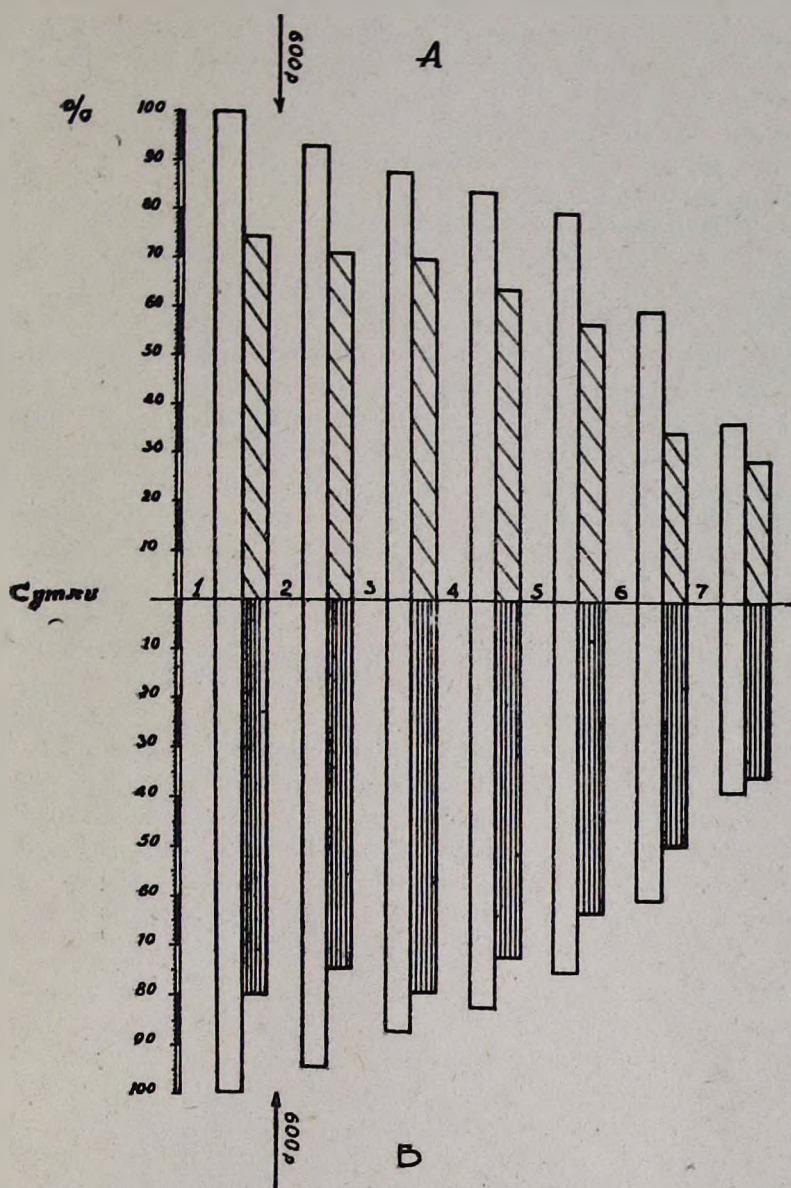


Рис. А—изменение величины работы до и после физической нагрузки (в %) в норме и после облучения, Б—изменение величины времени работы до и после физической нагрузки (в %) в норме и после облучения; 1, 2—через 3 и 6 час. после облучения; 3, 4, 5, 6—на 1, 3, 7 и 14-е сутки после облучения. Столбики без штриха—величина и время работы до физической нагрузки; столбики со штрихом—величина и время работы после физической нагрузки.

Через сутки после облучения величина и время работы до физической нагрузки уменьшаются до $4441 \pm 169,2$ г/мм и $115 \pm 7,03$ мин ($P < 0,05$). Физическая нагрузка приводит к снижению этих показателей до 2877 ± 149 г/мм ($P < 0,02$) и $84,7 \pm 6,4$ мин.

На 3-и сутки после облучения величина исследуемых показателей еще больше снижается: $4180 \pm 194,9$ г/мм ($P < 0,01$) и $104 \pm 5,5$ мин ($P < 0,002$).

Физическая нагрузка приводит к снижению величины и времени работы до $2410 \pm 175,4$ г/мм и $67 \pm 10,3$ мин, что составляет 43 и 36% соответственно (табл. и рис.).

Резкое снижение работоспособности животных наблюдается на 7-е сутки после облучения. Величина работы снижается до 3135 ± 215 г/мм ($P < 0,002$), время работы—до $85 \pm 9,64$ мин ($P < 0,001$).

30-минутный бег в тредбане приводит к снижению этих показателей до 1128 ± 202 г/мм ($P < 0,001$) и до $43,5 \pm 18,6$ мин ($P < 0,01$), т. е. на 65 и 50% соответственно (рис.).

На 14-е сутки после облучения на фоне резкого ухудшения общего состояния животных наблюдается наиболее значительное снижение работоспособности животных. Работа, производимая ими, была равна $1985 \pm 307,0$ мин г/мм ($P < 0,001$), т. е. по сравнению с нормой она была уменьшена на 63%, время работы до облучения было уменьшено на 61% (рис.).

Физическая нагрузка в виде 30-минутного бега в тредбане вызывает снижение этих показателей следующим образом: величина работы равна $583-268,9$ г/мм, время— $31,7-22,48$ мин ($P < 0,001$ и $P < 0,01$), т. е. уменьшение на 71% (рис.).

Таким образом, эргография мышцы конечностей белых крыс косвенно свидетельствует о том, что умеренная физическая нагрузка (в данном случае 30-минутный бег в барабане тредбана) гораздо быстрее приводит к утомлению мышцы у облученных животных, чем у необлученных. Соответственно, величина работы конечности у облученных животных значительно уменьшается. Эту разницу можно обнаружить уже через 3 час. после облучения и особенно через 24 и более часов.

Сектор радиобиологии
МЗ АрмССР

Поступило 16.XII 1976

Ռ. Կ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Է. Գ. ՊՈԴՈՍՅԱՆ

ՃԱՌԱԳԱՅԹԱՀԱՐՄԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՍՊԻՏԱԿ ԱՌՆՏՆՆԵՐԻ
ՄԿԱՆԱՅԻՆ ԱՊԱՐԱՏԻ ԱՇԽԱՏՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոգվածում բերված են ճառագայթահարված կենդանիների աշխատունակության փորձարարական ուսումնասիրությունների արդյունքները, որոնք ճառագայթման տարբեր ժամանակահատվածներում ենթարկվել են ֆիզիկական բեռնվածության:

Փորձի արդյունքները ցույց են տվել, որ չափավոր ֆիզիկական բեռնվածությունը արագ հոգնեցնում է ճառագայթահարված կենդանիների մկան-

С. Ш. САКАНЯН, Т. Г. МЕЛКОНЯН

ВЛИЯНИЕ БИЦИЛЛИНА-3 НА ВЫРАБОТКУ ПОСТВАКЦИНАЛЬНЫХ АНТИТЕЛ И ЭНДОГЕННЫХ ИНГИБИТОРОВ АНТИТЕЛОГЕНЕЗА

В опытах на кроликах показано, что бициллин-3 при одновременном применении с противобруцеллезной вакциной из штамма 19 п с вакциной из штамма 82 вызывает в титре антител двусторонние колебания, но чаще нарастание, при применении тех же доз препарата за 5, 10 и 20 дней до вакцинации отмечается закономерное снижение уровня поствакцинального антителогенеза. Эти сдвиги связаны с параллельным влиянием бициллина-3 на биосинтез эндогенных ингибиторов антителогенеза.

Бициллины и особенно бициллин-3 получили весьма широкое применение в лечебной практике, поэтому выяснение характера их влияния на защитно-иммунологический ответ организма представляет большой научно-практический интерес.

Бициллины относятся к препаратам группы пенициллина. Сведений о характере влияния парентерально введенного пенициллина на иммунные ответы организма в литературе много, а о бициллине они крайне скудные. Причем данные о пенициллине весьма противоречивы. По мнению многих авторов [1—6], он угнетает, по данным других, наоборот, стимулирует [7, 8] или существенно не влияет на специфический антителогенез [9—12], а третьи [13] характер действия пенициллина ставят в зависимость от вида инфекций. По данным же нашей лаборатории [14], бензилпенициллин в дозе 5000 ЕД при даче внутрь и более умеренно при внутримышечном введении стимулирует у кроликов биосинтез поствакцинальных агглютининов, а в дозе 50000 ЕД подавляет его.

Отсюда видно, что характер действия пенициллина на антителогенез, независимо от путей введения, зависит от величины доз—малые дозы стимулируют, а большие угнетают. Тот факт, что пенициллин при даче внутрь, т. е. при антимикробной инактивации в пищеварительном тракте, не теряет иммунофармакологическую активность, указывает на независимость его иммунофармакологических свойств от антимикробных.

В опытах Батрака и Тихова [15] был установлен факт угнетения специфических и неспецифических проявлений иммунитета (белковая формула крови, фагоцитоз, антителогенез) при цикловой иммунизации кроликов на фоне действия бициллина-3. Так, если препарат в дозе 5 тыс. ЕД заметно не изменяет, то в более высоких дозах (20 и 100 тыс. ЕД) вызывает нарастающее угнетение иммунофармакологических реакций на антигенное раздражение. Констатируя факты, авторы, однако, не в состоянии объяснить интимный механизм действия антибиотиков на

иммунитет вообще и на поствакцинальный антителогенез в частности.

Учитывая сказанное, мы ставим задачу, с одной стороны, проверить характер действия бициллина-3 на поствакцинальный антителогенез в зависимости от величины доз и сроков применения, а с другой стороны, попытаться выяснить один из возможных механизмов его действия.

Здесь мы имели в виду особенности влияния бициллина-3 на выработку эндогенных ингибиторов антителогенеза (ЭИА).

Еще в 1971 г. нами было показано [16], что в организме по ходу иммунизации параллельно с биосинтезом антител образуются и в определенной динамике накапливаются в крови ЭИА, которые играют биологически важную роль в саморегуляции антителогенеза. Наличием ЭИА объясняется антителогенезугнетающее свойство поствакцинальных иммунных сывороток. Выяснив характер влияния фармакологических препаратов, в данном случае бициллина-3, на это свойство иммунных сывороток, т. е. на выработку ЭИА, можно понять сущность одного из механизмов их действия на антителогенез.

Материал и методика. Опыты ставили на интактных половозрелых кроликах породы «шиншлла» весом более 2 кг, разделенных на группы по 5 голов в каждой. Для иммунизации в одних опытах подкожно применяли противобруцеллезную вакцину из штамма 19 в дозе 2,5 млрд, а в других—вакцину из штамма 82 в дозе 5 млрд микробных тел.

В одном варианте опытов бициллин вводили кроликам одновременно с вакцинами, раздельно, а в другом—за 5, 10 и 20 дней до введения вакцины из штамма 82. Для выяснения особенностей влияния препарата на выработку ЭИА иммунные сыворотки, полученные на 30-й день иммунизации от кроликов первого варианта опытов, в дозе 1 мл/кг внутривенно, а вакцину подкожно вводили интактным кроликам-реципиентам и определяли у последних характер изменения биосинтеза поствакцинального антителогенеза. По степени снижения титра антител у реципиентов определяли уровень содержания ЭИА в иммунных сыворотках кроликов-доноров.

Во всех случаях соблюдали контроль на антигенную активность обеих вакцин соответственно; результаты опытов были статистически обработаны.

Результаты исследований. Как видно из данных табл. 1, бициллин-3 в дозе 5 тыс. ЕД/кг при одновременном применении с вакциной из штамма 19 вызывает в титре агглютининов двусторонние колебания, а титр комплементсвязывающих веществ проявляет недостоверную тенденцию к снижению. При дозе 50 тыс. ЕД/кг выработка антител вначале (на 10-й день) снижается, а затем (на 30-й день) достоверно нарастает. В этих же опытах на 20-й день вакцинации и на 10-й день ревакцинации наблюдается достоверный подъем титра комплементсвязывающих антител.

Судя по данным табл. 2, при применении в дозах 5 и 50 тыс. ЕД/кг в день иммунизации вакциной из штамма 82 бициллин на 20-й и 30-й дни вызывает стимуляцию выработки агглютининов. Явление стимуляции при действии остальных доз (15, 25, 75 тыс. ЕД/кг) оказывается недостоверным. При применении до иммунизации той же вакциной он, наоборот, вызывает угнетение агглютининогенеза в течение первых 5-и дней иммунизации. При этом явление угнетения оказывается достовер-

Таблица 1

Влияние бициллина-3 на выработку антител и ингибиторов антителогенеза при введении в день иммунизации вакциной из штамма 19 (подчеркнутые числа достоверны).

Условия опытов	Группы кроликов доноров	Показатели	Дни вакцинации					
			Вакцинация			Ревакцинация		
			10	20	30	40	50	60
Контроль на вакцину	I	РА РДСК	1:640 1:133	1:800 1:50	1:640 1:123	1:320 1:160	1:711 1:178	1:640 1:230
Вакцина + бициллин-3, тыс. ЕД/кг	5	II	РА	1:533	1:1066	1:640	1:533	1:377
			РДСК	1:145	1:57	1:78	1:80	1:133
	50	III	РА	1:400	1:1066	1:914	1:356	1:582
			РДСК	1:160	1:78	1:160	1:267	1:100

Таблица 2

Влияние бициллина-3 на выработку агглютининов и ингибиторов агглютининопгенеза при применении до и в день иммунизации вакциной из штамма 82

Опыты с применением бициллина-3

Условия опытов		Дозы бициллина, тыс. ЕД/кг	Дни исследований			
			5	10	20	30
До вакцинации за дни	5	5	1:15	1:50	1:25	1:13
	10		1:33	1:73	1:38	1:33
	20		1:13	1:53	1:53	1:18
	5	75	1:22	1:23	1:57	1:24
	10		1:33	1:32	1:42	1:33
	20		1:17	1:29	1:32	1:17
Контроль на вакцину		1:61	1:51	1:38	1:53	
В день вакцинации	5	1:27	1:160	1:384	1:240	
	15	1:36	1:128	1:183	1:53	
	25	1:74	1:111	1:171	1:107	
	50	1:85	1:122	1:366	1:213	
	75	1:23	1:142	1:213	1:160	
Контроль на вакцину		1:46	1:58	1:160	1:69	

ным при применении малой дозы (5 тыс. ЕД/кг) за 5 дней и большой дозы (75 тыс. ЕД/кг) за 20 дней до вакцинации. Аналогичный, но не достоверный сдвиг отмечается и в другие сроки применения различных доз бициллина.

Таблица 3
Влияние бициллина-3 на выработку ингибиторов антителогенеза

Условия опытов		Показатели	Дни исследований						
			Вакцинация			Ревакцинация			
			10	20	30	10	20	30	
Контроль на вакцину из штамма 19		РА	1:640	1:800	1:640	1:320	1:711	1:640	
		РДСК	1:133	1:50	1:123	1:160	1:178	1:230	
Вакцина + иммунная сыворотка кроликов-доноров, получавших:	только вакцину	РА	1:14	1:75	1:142	1:440	1:264	1:197	
		РДСК	1:7	1:34	1:36	1:209	1:98	1:116	
	вакцину + бициллин, тыс. ЕД/кг	5	РА	1:36	1:133	1:75	1:192	1:240	1:160
			РДСК	1:7	1:28	1:75	1:320	1:213	
	50	РА	1:14	1:32	1:91	1:213	1:246	1:133	
		РДСК	1:7	1:13	1:58	1:210	1:73	1:53	
Контроль на вакцину из штамма 82		РА	1:142	1:160	1:69				
Вакцина + сыворотка кроликов-доноров, получавших:	только вакцину	РА	1:16	1:15	1:20				
	вакцину + бициллин в дозе 75 тыс. ЕД/кг	РА	1:11	1:10	1:10				

Данные табл. 3 показывают, что иммунные сыворотки кроликов, контрольно вакцинированных и ревакцинированных, а также кроликов, получивших бициллин в дозах 5 и 50 тыс. ЕД/кг, достоверно подавляют у реципиентов поствакцинальный антителогенез. Причем антителогенез-ингибирующая активность контрольной иммуносыворотки чаще оказывается более выраженной, чем таковая опытных. Иначе говоря, бициллин в какой-то мере угнетает у кроликов-доноров выработку ингибиторов антителогенеза. По-видимому, этим механизмом он стимулирует у кроликов-доноров поствакцинальный антителогенез (в случае применения одновременно с вакциной).

Из приведенных данных видно также, что бициллин-3 в испытанных дозах при применении в день вакцинации чаще стимулирует (или не изменяет), а при применении за 5, 10 и 20 дней до вакцинации, как правило, угнетает биосинтез антител.

По-видимому, при одновременном применении вакцина всасывается быстрее, чем крупномолекулярный бициллин, в результате чего на иммунокомпетентные клетки вначале действует вакцина и настраивает их на выработку антител, и эти функционально напряженные клетки становятся ареактивными к последующему действию бициллина-3. Во втором же варианте бициллин, будучи введенным до вакцинации, успевает даже при медленном всасывании оказать первичное воздействие и подавить функцию антителообразующих клеток, тем самым снижая их реактивность на последующее действие вакцины. Примерно такая же картина наблюдается при аналогичных сочетаниях с вакциной других факторов. Например, такой могучий фактор, как ионизирующая радиация, при применении до вакцинации резко подавляет антителогенез, а на фоне вакцинации эффект угнетающего действия не наступает или же оказывается весьма умеренным.

Результаты наших опытов позволяют указать на нецелесообразность применения бициллина-3 в течение 20 дней до вакцинации и на безвредность его применения со дня вакцинации.

Ереванский зооветеринарный институт,
проблемная лаборатория антибиотиков

Поступило 15.XI 1976

Ս. Շ. ՍԱԶԱՆՅԱՆ, Թ. Գ. ՄԵԼԵՈՆՅԱՆ

ԲԻՑԻԼԻՆ-3-Ի ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԵՏՎԱԿՑԻՆԱՅԻՆ ՀԱԿԱՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ԵՎ ՀԱԿԱՄԱՐՄԻՆԱԳՈՅԱՑՄԱՆ ԻՆՀԻԲԻՏՈՐՆԵՐԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Փորձերով ապացուցվել է, որ բիցիլին 3-ը 5 և 50 ԱՄ/կգ դոզաներով հակաբորուցեկոզային 19 շտամի և 5, 15, 25 ու 75 ԱՄ/կգ տոզաներով 82 շտամի վակցինաների հետ միաժամանակ ճագարներին գործադրելիս առաջացնում է հակամարմինների տիտրի երկկողմանի տատանումներ, առավելապես հաճախ՝ տիտրի մակաճում: Մինչդեռ պրեպարատի նույն դոզաների գործադրումը կենդանիների վակցինացումից 5, 10, և 20 օր առաջ օրինաշարժերն ընկճում է հետվակցինային հակամարմինագոյացումը: Այդ տեղաշարժերը համապատասխանաբար առնչված են հակամարմինագոյացման էնդոգեն (ներքնածին) ինհիբիտորների գոյացման վրա բիցիլին 3-ի թողած ներգործության բնույթի հետ:

ЛИТЕРАТУРА

1. Грекова Г. Н. ЖМЭИ, 4, 135, 1964.
2. Навасардян А. А. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1965.
3. Рысаков Е. Н. Тр. 20-годовой научн. сессии Свердловского гос. мед. ин-та, 22, 113, 1957.
4. Хохлова А. И. Уч. записки Горьковского мед. ин-та, 165, 1959.
5. Voigt G. Dtsch. med. Wschr, 76, 13, 12, 1957.
6. Welschtein L. Proc. Soc. Exper., Biol., 63, 449, 1946.

7. Вольнов Ю. И. и Рудкая Л. Н. Сб. научн. работ Курского гос. мед. ин-та, 3, 53, 1956.
8. Чумаченко Н. В. и Соколова Е. И. Антибиотики, 6, 83, 1962.
9. Аверьянова Л. Л. ЖМЭИ, 4, 37, 1957.
10. Клемпарская Н. Н. Антибиотики, 3, 49, 1958.
11. Планельс Х. К. и Чумаченко Н. В. Антибиотики, 1, 25, 1956.
12. Шакарян Г. А. и др. Изв. АН АрмССР (биол.), 17, 2, 55, 1964.
13. Коваленко Я. Р. Проблемы иммунитета сельскохозяйственных животных, 209—211, М., 1966.
14. Сакарян С. Ш., Аюмян Ф. Б., Павленко-Колесникова М. М. Журн. эксп. и клин. медицины, 17, 1, 11—15, 1977.
15. Батрак Г. Е., Тихий А. К. Принципы фармакотерапии инфекционных заболеваний, 72—76, Киев, 1967.
16. Сакиян С. Ш. Биологический журнал Армении, 24, 10, 1971.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 591.1.05

А. Я. НИКОЛАЕВ, Н. А. КОВАЛЕНКО, Ж. С. ГЕВОРКЯН, А. С. ОГАНЕСЯН

ВЛИЯНИЕ СЫВОРОТОЧНОГО ФАКТОРА НА АКТИВНОСТЬ
ГЛУТАМИНАЗЫ-АСПАРАГИНАЗЫ ИЗ *PSEUDOMONAS*
FLUORESCENS АГ

Ряд ферментов в медицине применяется с лечебной целью. Среди них особое место занимают препараты микробной аспарагиназы и глутаминазы-аспарагиназы (из *Pseudomonas fluorescens* АГ), которые обладают противоопухолевым действием. Показано, что L-аспарагиназа оказывает благотворное действие на больных с острой лимфоцитарной лейкемией. Рядом исследователей было установлено, что применение препаратов глутаминазы и глутаминазы-аспарагиназы у белых мышей подавляет рост лимфомы [1], аденокарциномы [2] и других опухолей [3]. Однако этот препарат не проявляет существенного терапевтического эффекта у людей с другими злокачественными опухолями [4].

Это обстоятельство побудило нас изыскать возможные пути повышения терапевтического эффекта указанных ферментных препаратов путем стабилизации или усиления их активности.

В лаборатории патобиохимии Института биохимии АН АрмССР из сыворотки крови белых крыс было выделено вещество, оказывающее регулирующее действие на процессы деаминирования L-аминокислот в корковом слое почек [5]. Мы задались целью изучить действие этого соединения на активность глутаминазы-аспарагиназы, полученной из *Pseudomonas fluorescens* АГ на кафедре биохимии I Московского медицинского ин-та им. И. М. Сеченова [6].

Материал и методика. Для определения влияния вышеупомянутого сывороточного фактора на активность глутаминазы-аспарагиназы определенное количество его (0,022 мг ферментного препарата и 0,2 мг сывороточного фактора) инкубировали совместно с L-глутамином или L-аспарагином в калий-фосфатном буфере (рН 8,0) при 37°C в течение одного часа. Об активности фермента судили по количеству образовавшегося из глутамината и аспарагината аммиака, который определялся микродиффузионным методом по Конве.

Результаты и обсуждение. Результаты исследований (таблица) показывают, что глутаминазная активность этого препарата по сравнению с аспарагиназной значительно выше. Добавление сывороточного фактора вызывает выраженное повышение активности этого фермента, особенно глутаминазы. Как видно из данных таблицы, глутаминазная активность повышается на 95, а аспарагиназная — на 44,9%.

Т а б л и ц а
Влияние сывороточного фактора на активность
глутаминазы-аспарагиназы из *Pseudomonas fluo-
rescens* АГ, аммиак мкМ/мг белка/час

Условия опыта	Глутаминаза	Аспараги- наза
Контроль	305	225
Сывороточный фактор	596	326

Ряд исследователей [1—3] считает, что микробная аспарагиназа, а также глутаминаза-аспарагиназа обладают определенным лечебным действием у больных, страдающих лейкемией и некоторыми злокачественными новообразованиями. Не исключена возможность, что применение этих ферментов в комбинации с упомянутым сывороточным фактором приведет к повышению их терапевтического эффекта, что представляет большой интерес как для экспериментальной, так и, особенно, клинической медицины. Каков механизм наблюдаемого явления покажут дальнейшие исследования.

Институт биохимии
АН АрмССР

Поступило 10.III 1972

Ա. Յա. ՆԻԿՈԼԵՎ, Ն. Ա. ԿՈՎԱԼԵՆԿՈ, Ժ. Ս. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ,
Ա. Ս. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ՇԻՃՈՒԿԱՅԻՆ ՖԱԿՏՈՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ PSEUDOMONAS
FLUORESCENS АГ-ԻՑ ՍՏԱՑՎԱԾ ԳԼՅՈՒՏԱՄՈՆԱԶԱ-ԱՍՊԱՐԱԳԻՆԱԶԱ
ՖԵՐՄԵՆՏԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրությունների տվյալները ցույց են տվել, որ արյան շիճուկից ստացված սպիտակուցային բնույթի նյութը, որը ճնշում է որոշ ամինաթթուների դեամինացումը երիկամներում, զգալիորեն բարձրացնում է միկրոբային ժազում ունեցող (*Pseudomonas fluorescens* АГ) գլուտամինազա-ասպարազինազա ֆերմենտի ակտիվությունը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Clarkson B., Krakoff I., Burchenal I., Karnofsky D., Golbzy R., Daxling M. Oettgen H. a. Lipton A. Cancer, 25, 279, 1970.
2. Broome I. D. a. Schenkein I. Colloque Intern. Sur l'Asparaginase CNRS, 197, 95, 1970.
3. Bauer K., Bierling R. a. Kaufmann W. Naturwissen-Schatten, 10, 256, 1971.
4. Holcenberg I. S., Roberts I. a. Dolowy W. C. In: The enzymes of glutamine metabolism, Acad. press, p. 277, 1973.
5. Геворкян Ж. С., Оганесян А. С. ДАН АрмССР, 59, (2), 116, 1974.
6. Мардашев С. Р., Николаев А. Я., Коваленко Н. А., Раков С. С., Цветкова Т. А. Вopr. мед. химии, 21, (1), 29, 1975.

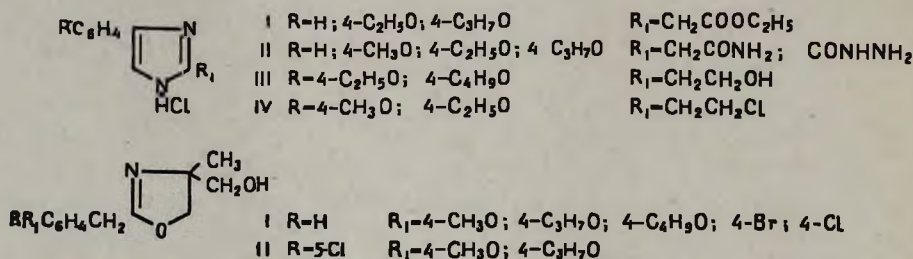
КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 615.37

Н. А. АПОЯН, В. Г. САРКИСЯН

ПРОТИВОВОСПАЛИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА НЕКОТОРЫХ
 ПРОИЗВОДНЫХ АЛКОКСИФЕНИЛИМИДАЗОЛОВ
 И АЛКОКСИБЕНЗИЛОКСАЗОЛИНОВ

Высокая противовоспалительная активность индометацина привлекла внимание к соединениям из ряда индола и родственным ему соединениям. В ИТОХ АН АрмССР им. А. Л. Мнджояна были синтезированы 22 новых соединения из производных алкоксифенилимидазолов и алкоксибензилоксазолинов [1, 2] следующего строения:



Эти соединения изучались на противовоспалительную активность при декстрановом отеке лапки крысы и формалиновом отеке лапки мышей, по Стрельникову [3].

Измерения лапки крысы при декстрановом отеке проводили онкометрически и выражали в % к контролю. Соединения, проявившие противовоспалительную активность, проверяли на жаропонижающие свойства при молочной лихорадке у крыс. Во всех опытах препараты вводили подкожно в дозе 10 и 20 мг/кг. Контрольные животные получали физиологический раствор. Каждую дозу исследуемых препаратов проверяли на 4—6 животных.

Изучение противовоспалительного действия препаратов на декстрановый отек лапки крысы показало, что соединения из производных алкоксифенилимидазолов 1 и 2-й групп не активны (рис.). Соединения 3 и 4-й групп с R₁=CH₂CH₂OH или CH₂CH₂Cl и R=C₂H₅O подавляли декстрановый отек на 25% (P=0,02). Наиболее активным препаратом оказалось соединение с R₁=CH₂CH₂Cl и R=C₄H₉O, которое в дозе 10 и 20 мг/кг соответственно подавляло отек на 20 (P>0,02) и 50% (P>0,05).

Из производных алкоксибензилоксазолинов соединение с R=Br, в дозе 20 мг/кг подавляло декстрановый отек на 47,5% (P=0,05). Умень-

шение дозы до 10 мг/кг значительно снижало активность препарата (15% при $P=0,02$).

Соединения, в той или иной степени угнетающие декстрановый отек, были не активны на модели формалинового воспаления и не обладали жаропонижающими свойствами. В опытах по изучению острой токсичности этих соединений установлено, что максимально переносимая доза (МПД), в основном, при подкожном введении мышам соответствовала 250—300 мг/кг. Необходимо отметить, что противовоспалительная активность вышеприведенных растворимых соединений значительно уступала активности известного нерастворимого препарата индометацина, который при пероральном введении подавлял декстрановый отек на 60% ($P<0,01$). Однако, несмотря на это, отсутствие активных противовоспалительных препаратов для парентерального введения делает целесообразным дальнейшие поиски среди производных индола и оксазолинов.

Институт тонкой органической химии
им. А. Л. Миджояна АН АрмССР

Поступило 21.III 1977

Ն. Հ. ԱՓՈՅԱՆ, Վ. Ն. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

ԱԼԿՕՔՍԻՖԵՆԻԼԻՄԻԴԱԶՈՒԻ ԵՎ ԱԼԿՕՔՍԻՖԵՆԶԻԼՕՔՍԱԶԱԼԻՆԻ ԱՍԵՆՑՅԱԼՆԵՐԻ ՀԱՎԱՐՈՐԲՈՔԱՅԻՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո ւ լ ի ն լ մ

Ուսումնասիրվել է ալկոքսիֆենիլիմիդազոլի և ալկոքսիֆենզիլօքսազալինի 22 ածանցյալների հակաբորբոքային ակտիվությունը 10—20 մգ/կգ դոզայի դեպքում:

Հիշյալ պրեպարատները առնետների մոտ առաջացրած դեքստրանային այտուցի մոդելի վրա ակտիվ են 10—20 մգ/կգ դոզայի դեպքում:

Այդ միացությունները ֆորմալինային բորբոքման (առնետների մոտ) և կաթնային տենդի (առնետների մոտ) վրա ոչ մի ազդեցություն չեն ցուցաբերում:

ЛИТЕРАТУРА

1. Ирадян М. А., Торосян А. Г., Ароян А. А. Арм. хим. журн., 27, 10, 864, 1974.
2. Ирадян М. А., Мирзоян Р. Г., Ароян А. А. Арм. хим. журн., 28, 3, 201, 1975.
3. Стрельников Ю. Е. Фармакол. и токсикол., 6, 526, 1960.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 582.28

С. А. СИМОНЯН, А. Х. БАРСЕГЯН

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ К МИКОФЛОРЕ АРМЯНСКОЙ ССР

В ходе сбора микологического материала во флористических районах Армянской ССР в разные годы, в том числе при предварительных обследованиях маршрутов, разрабатывавшихся для экскурсий по Армянской ССР участников XII Международного Ботанического конгресса, были собраны 1 род (*Ophiochaeta*) и 22 вида грибов, ранее не отмеченных в микофлоре республики: из них 3 вида представляют сумчатые грибы, 2 вида — базидиальные, остальные 17 видов относятся к несовершенным. В приводимом ниже списке грибов фамилии коллекторов указаны лишь в том случае, если материал собран не авторами.

Подотдел *Ascomycotina*

Ophiochaeta herpotricha (Fr.) Sacc. — на остатках перезимовавших стеблей *Colpodium* sp., Арагац, на альпийских коврах среди камней, 3400 м, 31.VII.1958 г. Новый род для микофлоры республики.

Pleospora relicina (Fuck.) Wint. — на сухих листьях *Dactylis glomerata* L., Абовянский р-н, между селами Джрвеж и Вохчаберд, 4.VII.1974 г.

Cucurbitaria laburni (Pers.) Ces. et de Not. — на усохших ветвях *Juniperus foetidissima* Willd., Мегринский р-н, дорога Мегри-Личк выше с. Варданадзор юго-западный склон, 24.IV.1958 г.

Подотдел *Basidiomycotina*

Entyloma crastophilum Sacc. — на листьях *Dactylis glomerata* L., Артикский р-н, с. Паник, 9.VII.1949 г. (собр. В. Акунян).

Tilletia melica Lagerh. — на *Melica* sp., Мегринский р-н, между селами Варданадзор и Агарак, редколесье, южный склон, 1200 м, 11.VII.1958 г.

Подотдел *Deuteromycotina*

Ramularia echii Bond. — на листьях *Echium vulgare* L., Разданский р-н, с. Ахундово, горная степь, 13.VII.1974 г.

Ramularia thalictri Bond. — на *Thalictrum* sp., шоссе Дилижан — Иджеван, 12.VI.1973 г.

Cercospora padi Bub. et Serebr. — на *Padus racemosa* Lam., Разданский р-н, окр. с. Ахундово, опушка леса, 13.VII.1974 г.

Coniothecium betulinum Corda. — на *Acer ibericum* MB, совместно с *Coniothyrium olivaceum* Bon., Хосровский заповедник, участок Мангюк, 11.VI.1975 г.

Helminthosporium brachysporum Fresen. — на *Nicotiana tabacum* L., совместно с *Macrosporium cladosporoides* Desm., Иджеван, табачная плантация, VIII.1960 г. (собр. А. Бабаян).

Drechslera rostrata (Drechsler) Richardson — на стеблях *Scirpus tabernaemontani* C. C. Gmel., совместно с *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link., Ахурянский р-н, с. Гарибджанян, 6.IX.1975 г. (собр. А. М. Барсегян); совместно с *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link., Арташатский р-н, между с. Харберд и Мармарашен, заболоченный участок в соляниковой полупустыне, 12.X.1972 г.; на стеблях и листьях *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, Октемберянский р-н, окр. с. Ехегнут, заболоченный берег озера, 13.X.1972 г.

Cylindrosporium arundinaceum Moesz. et Smarods — на живых листьях *Dactylis glomerata* L., Абовянский р-н, между с. Джрвеж и Вохчаберд, 4.VII.1974 г.

Asteroma martianoffianum Thüm. — на листьях *Lactuca scariola* L., Октемберянский р-н, окр. оз. Айгерлич, 13.X.1972 г.

Diplodina deformans (Karst.) Sacc., совместно с *Phoma vicina* Desm., *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link., *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler. — на сухих ветвях *Sambucus nigra* L., Октемберян, городской парк, 28.V.1975 г.

Diplodina graminea Sacc. — на сухих стеблях *Dactylis glomerata* L. Абовянский р-н, между с. Джрвеж и Вохчаберд, 4.VII.1974 г.

Placosphaeria dothideoides (Mont.) Sacc., совместно с *Puccinia, islaeae* (Thüm.) Wint. — на *Phragmites communis* Trin., Октемберянский р-н, заболоченный берег оз. Айгерлич, 20.IX.1972 г.

Phoma sarmentella Sacc. — на сухих ветвях *Cotoneaster racemiflora* (Daf.) Koch., Горис, VIII.1950 г. (собр. Е. Арутюнян).

Phyllosticta acetosella Sm. et R. — на листьях *Rumex acetosella* Ball., Разданский р-н, окр. с. Ахундово, опушка леса, 13.VII.1974 г.

Rhabdospora herbarum (Preuss.) Sacc. — на *Agrostis alba* L., совместно с *Puccinia agrostidis* Plowr., Степанаван, опушка леса, 15.VIII.1962 г.

Stagonospora innumerosa (Desm.) Sacc., совместно с *Hendersonia junci* Boy. et Jacz. на *Juncus acutus* L., Араратский р-н, пос. Арарат, засоленное болото, 15.VIII.1970 г. (собр. А. М. Барсегян).

Hendersonia phragmitis Desm. — на стеблях и листьях *Phragmites communis* Trin., Октемберянский р-н, окр. с. Ехегнут, заболоченный берег озера, 13.X.1972 г.

Septoria silenicola Ell. et Mart. — на листьях *Silene spergulifolia* (Desf.) Bolss, г. Араи-Лер, юго-восточный макросклон, горная степь, 1600—2100 м, 14.V.1958 г.

Ս. Ա. ՍԻՄՈՆՅԱՆ, Հ. Խ. ԲԱՐՍԵԳՅԱՆ

ՆՈՐ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ՇԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԽՐԿՈՑԻՈՐԱՅԻ ՎԵՐԱԲԵՐՑԱԼ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոգևածում բերված են Հայկական ՍՍՀ-ում հայտնաբերված սնկերի մեկ նոր ցեղի և 17 տեսակների վերաբերյալ տվյալներ: Յուրաքանչյուր տեսակի համար նշվում են սնող բույսերը, տարածման վայրը և հավաքման ժամկետը:

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Շ

Առաքելյան Մ. Ա., Կուղբերի բղետ գույնի ժառանգման օրինակափությունների մասին	3
Նրվադյան Ս. Դ., Լիստիկյան Հ. Դ. Հիդրօբսիլամիների և ազոտային իպրիտի նոր ածանց- յալների ազդեցության ուսումնասիրությունը Chrysanthemum coronarium-ի սեր- մերի վրա	12
Խոնդկարյան Ն. Ս., Մելիֆոնյան Դ. Ս. Թաղանթի ու-գծային բնութագրերի հաշվի առնելը նեյրոնի մոդելացման ժամանակ	17
Դալսյան Ա. Ա., Խումարյան Ն. Հ., Շանիեյան Լ. Վ. Սպիտակուցի, ընդհանուր և իսեի- դացված կալցիումի փոփոխությունները արյան մեջ նեյրոհորմոն C-ի ազդեցության ներքո	24
Դարբինյան Դ. Ա., Հակոբյան Բ. Ա., Դավթյան Մ. Ա. Արգինազաի իզոֆերմենաները Candida guilliermondii BKM Y—42 խմորասնկերի մոտ	3
Մխչյան Է. Ն., Ավագյան Է. Ա., Գևորգյան Լ. Ա. Ածխաշրատային փոխանակության մի քանի ֆերմենտների ակտիվության փոփոխությունը լյարդում արևային հան- գույցի հեռացումից հետո	36
Աղարաբյան Վ. Շ., Թումանյան Կ. Թ. Gentianaceae ընտանիքի պալինոմորֆոլոգիա- կան ուսումնասիրության նյութերը. IV	43
Բաբսեղյան Ա. Մ. Հայաստանի ջրային բուսականության դասակարգումը	54
Արևշատյան Ի. Դ. Կարպոլոգո-անատոմիական տվյալները Հայաստանում աճող Tara- xacum ցեղի ներկայացուցիչների մասին	60
Sbruleրյան Հ. Ն. Atylotus flavoguttatus Szil. և Tabanus unifasciatus Loew. (Diptera, Tabanidae) մողերի թրթուրների մորֆոլոգիան. V	66
Պարպարով Ա. Ս. Նոր տվյալներ Սևանա լճի ֆիտոպլանկտոնի առաջնային արդյունա- վետության մասին	72
Թաթևախյան Մ. Գ. Զերմուկի շրջակայքի միկրոսկոպիկ սնկերի ուսումնասիրությունը	78
Հաբուրյան Ս. Կ., Պողոսյան Է. Գ. Ճառագայթահարման ազդեցությունը սպիտակ առնետների մկանային պարատի աշխատունակության վրա	83
Սաֆանյան Ս. Շ., Մելիֆոնյան Թ. Դ. Բիցիլին-3-ի ազդեցությունը հետվակցինային հակա- մարմինների և հակամարմնազոլյացման ինհիբիտորների արտադրության վրա	88

Համառոտ գիտական հաղորդումներ

Նիկոլաև Ա. Յա., Կովալենկո Ն. Ա., Գևորգյան Ժ. Ս., Հովհաննիսյան Ա. Ս. Շիճուկային ֆակտորի ազդեցությունը Pseudomonas fluorescens АГ-ից ստացված գլու- տամիկազա-ասպարագինազա ֆերմենտի ակտիվության վրա	94
Ասլոյան Ն. Հ., Սարգսյան Վ. Ն. Ալիօբսիֆինիլիմիդազոլի և ալիօբսիբենզիլօբսազալինի մի շարք ածանցյալների հակաբորբոքային ակտիվությունը	96
Սիմոնյան Ս. Ա., Բաբսեղյան Հ. Խ. Նոր տվյալներ Հայկական ՍՍՀ միկոֆլորայի վե- րաբերյալ	98

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Аракелян М. А.</i> О закономерности наследования пегой окраски у нутрий	3
<i>Ервандян С. Г., Батикян Г. Г.</i> Изучение действия новых производных гидроксил- мина и азотистого иприта на <i>Chrysanthemum coganatum</i> L.	12
<i>Хондкарян Н. С., Мелконян Д. С.</i> Об учете нелинейных характеристик мембраны при моделировании нейрона	17
<i>Галоян А. А., Хумарян Н. Г., Шагинян Л. В.</i> Сдвиги в содержании белка, общего и ионизированного кальция в крови под влиянием нейрогормона С	24
<i>Габриелян Г. А., Акопян Б. А., Давтян М. А.</i> Изоэнзимы аргиназы у дрожжей <i>Candida guilliermondii</i> ВКМ У-42	30
<i>Мхелян Э. Е., Авакян Э. А., Геворкян Л. А.</i> Изменение активности некоторых фер- ментов углеводного обмена в печени при удалении солнечного сплетения	33
<i>Агабабян В. Ш., Туманян К. Т.</i> Материалы к палиноморфологическому изучению семейства Gentianaceae. IV	43
<i>Барсегян А. М.</i> Классификация водной растительности Армении	54
<i>Аревшатян И. Г.</i> Карполого-анатомическое исследование армянских представите- лей рода <i>Тагахасум</i> Wigg.	60
<i>Тертерян А. Е.</i> Морфология личинок слепней <i>Atylotus flavoguttatus</i> Szil. и <i>Ta- banus unifasciatus</i> Loew. (Diptera, Tabanidae)	66
<i>Парпаров А. С.</i> Новые данные о первичной продукции фитопланктона оз. Севан	72
<i>Таслахчян М. Г.</i> Материалы к флоре микромицетов из окрестностей Джермука	76
<i>Арутюнян Р. К., Погосян Э. Г.</i> Влияние лучевого воздействия на работоспособ- ность мышечного аппарата	83
<i>Саканян С. Ш., Мелконян Т. Г.</i> Влияние бициллина-3 на выработку поствакци- нальных антител и эндогенных ингибиторов антителогенеза	83

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

<i>Николаев А. Я., Коваленко Н. А., Геворкян Ж. С., Оганесян А. С.</i> Влияние сыво- роточного фактора на активность глутаминазы-аспарагиназы из <i>Pseudo- monas fluorescens</i> АГ	94
<i>Апоян Н. А., Саркисян В. Г.</i> Противовоспалительные свойства некоторых произ- водных алкоксифенилимидазолов и алкоксибензпиксозолинов.	96
<i>Симонян С. А., Барсегян А. Х.</i> Новые материалы к микрофлоре Армянской ССР	98

C O N T E N T S

<i>Arakellian M. A.</i> On the hereditary rules of skewbald colour in coypu . . .	3
<i>Ervandian S. G., Battikian H. G.</i> The study of action of new derivatives of hydroxylamine and iprite nitrite on <i>Chrysanthemum coronarium</i> L. . .	12
<i>Khondkarian N. S., Melkonian D. S.</i> On nonlinear characteristics of the membrane under neurone stimulation	17
<i>Galoyan A. A., Khumarian N. H., Shahinian L. V.</i> Changes in protein content and in total and ionized calcium content in blood under the influence of neurohormone C	24
<i>Gabriellian G. A., Hakobian B. A., Davtian M. A.</i> Arginase isoenzymes in <i>Candida guilliermondii</i> BKM Y-42	30
<i>Mkheyian E. Y., Avakian E. A., Gevorkian L. A.</i> Changes in carbohydrate enzymes activity after the removing of sun loop in the liver	36
<i>Agababian V. Sh., Tumanian K. T.</i> On palinmorphological study of Gentianaceae. IV	43
<i>Barseghian A. M.</i> The classification of Armenian aquatic vegetations . . .	54
<i>Arevshatlian I. G.</i> Anatomical study of achenes in Armenian representatives of <i>Taraxacum</i> Wigg.	60
<i>Terterian A. E.</i> The morphology of horse-fly larvae <i>Atylotus flavoguttatus</i> Szil. and <i>Tabanus unifasciatus</i> Loew (Diptera, Tabanidae).	66
<i>Parparov A. S.</i> New data on the primary production of phytoplankton in Sevan	72
<i>Taslakhchian M. G.</i> On micromycete flora in Jermuk surroundings	78
<i>Harutjunian R. K., Pogostan E. G.</i> Irradiated rat extremity muscular work-level	83
<i>Sakuntian S. Sh., Melkonian T. G.</i> The influence of bicilline-3 on the production of postvaccine antibodies and endogenous inhibitors of antibody formation	88

Short scientific reports

<i>Nikolayev A. Y., Kovalenko N. A., Gevorkian J. S., Hovanesian A. S.</i> Effect of serum factor on the activity of glutaminase-asparaginase in <i>Pseudomonas fluorescens</i> AG	94
<i>Apoyan N. A., Sarkisian V. G.</i> Antinflammatory properties of some alkoxyphenylimidazoline and alkoxybenzylxazoline derivatives	96
<i>Simoniun S. A., Barseghian H. Ch.</i> New data on the mycoflora of Armenia	98

