

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
ՀԱՆՐԵՍ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
АРМЕНИИ

Журнал издается с 1946 года.

Այստանի կենսաբանական անդես

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

Խմբագրական կոլեգիա՝ Ս. Մ. Ավագյան, Հ. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, Հ. Գ. Աֆրիկյան,
Դ. Ն. Բաբայան, Հ. Խ. Բունյաթյան, Վ. Հ. Գուլքանյան, Վ. Հ. Ղազար-
յան, Լ. Ս. Ղամբարյան, Կ. Ս. Մարջանյան (պատ. քարտուղար),
Յա. Ի. Մուրթիջանյան, Վ. Վ. Ֆանարջյան:

Редакционная коллегия: Ц. М. Авакян, А. С. Аветян, А. Г. Араратян, Э. Г. Африкян,
Д. Н. Бабаян, Г. Х. Бунятян, Л. С. Гамбарян, В. О. Гулканян,
В. О. Казарян, К. С. Марджанян (ответ. секретарь), Я. И.
Мулкиджаниян, В. В. Фанарджян.

Խմբագրական խորհուրդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսկի, Ս. Ի. Ալիխանյան, Ս. Ա. Բակունց, Հ. Գ. Բա-
տիկյան (խորհրդի նախագահ), Ա. Լ. Թախտաջյան, Գ. Ս. Դավթյան, Ս. Կ. Կարապետյան,
Ե. Հ. Հասրաթյան, Պ. Պ. Ղամբարյան, Ա. Ա. Մատթեոսյան, Մ. Խ. Չալիախյան, 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.

Л. В. АРУТЮНЯН

РАЙОНИРОВАНИЕ АРМЯНСКОЙ ССР В ЦЕЛЯХ ОЗЕЛЕНЕНИЯ

Разработана схема озеленительного районирования Армянской ССР и установлены примерные нормы озеленения населенных пунктов. В пределах Армянской ССР выделены 4 группы озеленительных районов и 9 подрайонов. Основой для озеленительного районирования служили схемы флористического, дендрологического и лесорастительного районирования Армянской ССР.

В последние годы была разработана схема дендрологического районирования Армянской ССР [1--4, 6, 7], фактически решившая вопрос о подборе ассортимента древесно-кустарниковых пород для различных естественно-исторических условий Армении. Однако для решения конкретных вопросов озеленения населенных пунктов республики с совершенно различными естественно-историческими условиями и для разработки нормативов озеленения необходимо районирование иного типа, а именно районирование, учитывающее общность основных климатических показателей, функциональное назначение различных категорий зеленых насаждений, соотношение открытых и закрытых пространств, густоту насаждений (количество растений на 1 га), ассортимент древесно-кустарниковых растений, историческое развитие народного жилья данного естественно-исторического района, степень лесистости и пр. В последнее время к этим показателям прибавилась также загрязненность воздуха разными вредными выбросами заводов химической промышленности и, следовательно, появилась необходимость подбора газостойчивого ассортимента.

Таким образом, возникала необходимость озеленительного районирования Армянской ССР.

Учитывая общность естественно-исторических условий отдельных дендрологических районов и подрайонов Армении, а также современные требования к озеленительным работам, в пределах Армянской ССР нами выделены 4 группы озеленительных районов и 9 подрайонов (рис.). Основой для озеленительного районирования служила схема лесорастительного районирования Армянской ССР [5].

Каждый озеленительный район или подрайон отличается своеобразным климатическим режимом. Это и определяет роль зеленых насаждений, нормативы озеленения и, самое главное, подбор озеленительного ассортимента. Исходя из этого, для каждого озеленительного района или подрайона республики нами разработаны ориентировочные нормы озеленения.

В дальнейшем их следует уточнить, исходя из необходимости более рационального размещения зеленых насаждений и для улучшения санитарно-гигиенических условий данного населенного пункта. Для пустынно-полупустынных и резко континентальных степных районов, взятые высокие показатели озеленения, превышающие на 30—50% принятые в северных районах страны [8—11].

Ниже приводится краткая характеристика озеленительных районов и подрайонов.

I. Горно-луговые районы. Включает самые неблагоприятные для озеленения районы Армении: 1. относительно влажный, холодный; 2. умеренно сухой.

1. Относительно влажный, холодный подрайон (с суровыми климатическими условиями). Охватывает высокогорные районы Армении, расположенные на высоте 2000—2300 м над ур. м. Это наиболее холод-



Пояснение в тексте (нумерация карты соответствует номерам районов и подрайонов в тексте).

ная территория республики с продолжительной, суровой зимой и морозами, достигающими местами до -46°C : интенсивное ультрафиолетовое излучение, сильные ветры, обильные снегопады, умеренные летние тем-

пературы в сочетании с довольно большим годовым количеством осадков, значительная часть которых выпадает в теплой половине года, все это исключает тепло- и влагорегулирующее значение зеленых насаждений, играющих здесь исключительно противоэрозионную, противоветровую и эстетическую роль. В условиях этого подрайона более приятны открытые, солнечные, покрытые газоном участки, водные поверхности, асфальтированные дорожки и площадки. Санитарно-гигиеническая роль зеленых насаждений отодвигается на второй план. Как показывает табл. 1, свободные пространства, покрытые газоном, здесь занимают 45% территории, а водные поверхности—10%. Парковые сооружения, площадки и аллеи могут занимать 20—25% общей территории. На 1 га намечается сажать 100—120 деревьев (25—30%) и 1000—1300 кустарников, располагая их согласно законам художественной композиции.

На территории этого озеленительного района отсутствуют крупные населенные пункты, вследствие чего нормы внеселитебных зеленых насаждений на 1 жителя самые низкие (табл. 2). Их общее количество составляет всего 85,1 кв. м на одного жителя.

2. Умеренно сухой подрайон (со сравнительно благоприятными климатическими условиями). Абсолютная высота колеблется в пределах 1800—2000 м над ур. м. Климат—умеренно холодный, с прохладным летом и продолжительной, суровой зимой. По сравнению с предыдущим подрайоном, здесь условия более благоприятны для роста и развития растительности. В зеленых насаждениях рекомендуется увеличить удельный вес деревьев—30—33%, а также количество кустарников, т. е. создать более густые насаждения за счет открытых пространств (табл. 1). Роль зеленых насаждений здесь также ограничивается противоэрозионным, противоветровым и эстетическим значением. По сравнению с предыдущим подрайоном, нормативы озеленения значительно повышены (табл. 2).

II. Горно-степные районы. Значительная часть их охватывает горные равнины республики, расположенные на высоте 1380—2000 м над уровнем моря. Отличаются суровым, резко континентальным климатом умеренного типа с теплым, продолжительным летом и холодной зимой. Климатические условия на территории районов далеко не однородны, часто нарушается вертикальная зональность климата. Исходя из этого, рассматриваемые районы можно подразделить на следующие озеленительные подрайоны: умеренно влажный, умеренно сухой.

1. Умеренно влажный подрайон. Охватывает сравнительно северные, степные районы республики. Климатические условия довольно суровые. Функциональное значение лесопарков в условиях данного подрайона также ограничивается их эстетической, ветрозащитной и противоэрозионной ролью. Открытые пространства здесь составляют 45—50%. На один га рекомендуется сажать 120—150 деревьев (30—35%). На одного жителя полагается в общей сложности 157,1—252,3 кв. м зеленой площади (лесопарки—40—60, пригородные защитные зоны—30—50, санитарно-защитные зоны—10—20, зеленые насаждения другого типа—

Т а б л и ц а 1

Соотношение типов озеленения в зеленых насаждениях различных озеленительных районов и подрайонов Армянской ССР

Озеленительные районы и подрайоны	Количество деревьев и кустарников на 1 га				Открытые пространства, %			Парковые сооружения	Пригодность представителей отдельных экологических групп древесных растений [10]
	деревья		кустарники*		площадки и аллеи	Улучшающие санитарно-гигиенические условия среды			
	общее количество	%	общее количество	%		газон	водные поверхности		
I Горно-луговые районы									
1. Относительно влажный, холодный подрайон	100—120	25—30	1000—1300	40—45	15	45	10	5—10	XI, XII, XIII
2. Умеренно сухой подрайон	120—130	30—33	1200—1500	50—60	15	40	10	5	IX, X, XI, XII, XIII
II Горно-степные районы									
1. Умеренно влажный подрайон	120—150	30—35	1200—1500	50—60	15	30	15	5	VII ⁵ , VIII, IX, X, XI, XII, XIII
2. Умеренно сухой подрайон	150—200	35—40	1200—1500	50—60	15	30	10	5	VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII
III Районы полупустыни и аридных редколесий									
1. Пустынный подрайон	300—350	75—80	1500—2000	60—80	5	15	50**	5	VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII-6, XIII
2. Полупустынный подрайон	300—320	75—77	1500—2000	60—80	5	15	50**	5	IV, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII-6, XIII
3. Подрайон аридных редколесий	220—230	60—65	1500—2000	60—80	10	20	50**	10	VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII-6, XIII
IV Мезофильно-лесной район									
1. Подрайоны собственно-мезофильных лесов	200—240	50—60	1500—2000	60—80	15	25	25—30**	10	III, IV, V, VI, VII, IX, X, XI, XII, XIII (I, II***)
2. Подрайон высокогорных мезофильных лесов	120—150	30—35	1500—2000	60—80	15	25	20	10	V, VI, VII, IX, X, XI, XII, XIII

* Площадь, предназначенная для кустарников, не входит в состав общей территории, так как кустарники сопутствуют деревьям и размещаются в подлеске, под кронами крупных деревьев.

** За счет насаждений.

*** Только для субтропических микрорайонов.

Таблица 2

Нормы внеселитебных зеленых¹ насаждений, м² на 1 жителя

Озеленительные районы и подрайоны	Лесопар- ки			Приго- родные защит- ные зоны			Плодс- вые сады			Санитарно- защитные зоны			Питом- ники			Теплицы и оран- жереи			Зеленые насаждения другого типа			Общее количество		
	к а т е г о р и я г о р о д о в *																							
	малые	средние	большие и крупные	малые	средние	большие и крупные	малые	средние	большие и крупные	малые	средние	большие и крупные	малые	средние	большие и крупные	малые	средние	большие и крупные	малые	средние	большие и крупные	малые	средние	большие и крупные
I Горно-луговые районы																								
1. Относительно влажный, холодный под- район	20	30	40	10	20	30	30	40	50	10	15	20	5	7	10	0,1	0,2	0,3	10	15	20	85,1	127,2	170,3
2. Умеренно сухой подрайон	30	40	50	20	30	40	30	40	50	10	15	20	5	7	10	0,1	0,2	0,3	10	15	20	105,1	147,2	190,3
II Горно-степные районы																								
1. Умеренно влажный подрайон	40	50	60	30	40	50	50	60	70	20	30	40	7	10	12	0,1	0,2	0,3	10	15	20	157,1	205,2	252,3
2. Умеренно сухой подрайон	50	60	70	40	50	60	50	60	70	20	30	40	7	10	12	0,1	0,2	0,3	15	20	25	182,1	230,2	277,3
III Районы полупустыни и аридных редколесий																								
1. Пустынный подрайон	130	140	150	100	150	200	80	90	100	80	90	100	10	15	20	0,3	0,4	0,5	20	30	40	420,3	515,4	610,5
2. Полупустынный подрайон	100	110	120	100	150	200	80	90	100	80	90	100	10	15	20	0,3	0,4	0,5	20	30	40	390,3	485,4	580,5
3. Подрайон аридных редколесий	60	70	80	80	90	100	80	90	100	80	90	100	10	15	20	0,3	0,4	0,5	20	30	40	330,3	358,4	440,5
IV Мезофильно-лесной район																								
1. Подрайон собственно-мезофильных ле- сов	50	60	70	80	90	100	80	90	100	50	60	70	10	15	20	0,3	0,4	0,5	15	20	25	285,3	335,4	385,5
2. Подрайон высокогорных мезофильных лесов	20	30	40	10	20	30	30	40	50	10	15	20	5	7	10	0,1	0,2	0,3	10	15	20	85,1	127,2	170,3

* Малые города — с населением до 50 тыс. чел., средние — 50—100 тыс. чел., большие — 100—120 тыс. чел., крупные — более 250 тыс. чел.

57—82 кв. м, в зависимости от категории городов и населенных пунктов). Таким образом, нормы озеленения по сравнению с предыдущими подрайонами, значительно выше.

2. *Умеренно сухой подрайон.* Охватывает южные степные районы Армении, которые находятся под постоянным влиянием иранского климата. Отличается довольно ксерофильными условиями. Климат—умеренно теплый, с теплым продолжительным летом и умеренно холодной зимой. Абсолютная минимальная температура не спускается ниже 25° . Лето жаркое, продолжительное и засушливое (из-за высокой испаряемости). На многих участках этого района в самые жаркие дни лета максимальная температура иногда достигает до 36° , при отсутствии атмосферных осадков. Роль зеленых насаждений в этом подрайоне ветрозащитная, противоэрозийная, а в основном—санитарно-гигиеническая. Как показывают данные табл. 1, 2, нормы озеленения здесь довольно высокие.

III. Районы пустынно-полупустынные и аридных редколесий (с климатом летних субтропиков). Занимают южную и юго-западную части Армении и охватывают левобережье р. Аракс в пределах Араратской равнины с предгорьями.

Климат резко континентальный, что объясняется изолированностью территории от Черного и Каспийского морей, а также проникновением из Ирана перегретых атмосферных масс летом и вторжением холодных потоков зимой. Эти районы отличаются также исключительной продолжительностью солнечного сияния, в среднем за год достигающего 2600 час, а также высокими показателями интенсивности солнечной радиации ($1,46$ кал. кв. см.).

Поэтому доминирующими здесь должны быть крупные густые массивы с тенистыми аллеями, многочисленными перголами, беседками, кулисами, водными поверхностями, фонтанами и др. устройствами, способствующими уменьшению силы южного зноя.

Отсутствие природных лесных массивов, асфальтовый покров улиц и площадей, плотная застройка жилищами и континентальный климат в значительной степени ухудшают санитарно-гигиенические условия населенных пунктов этого района, особенно в течение продолжительного, жаркого и знойного лета, когда температура воздуха иногда достигает 42°C . Создается значительный дефицит влажности, так как за 4 летних месяца обычно выпадает всего 65 мм осадков, иногда дуют южные сухие ветры.

Район подразделяется на следующие озеленительные подрайоны: пустынный, полупустынный, район аридных редколесий.

1. *Пустынный подрайон.* Занимает крайне южную часть Араратской равнины в пределах Октемберянского, Арташатского и Ведикского административных районов. Климат резко континентальный.

Этот подрайон один из самых бедных осадками, где их годовое количество не превышает 245 мм. Зима суровая, холодная, а иногда бесснежная, с абсолютным минимумом температуры до -32° .

Зеленые насаждения здесь в основном имеют санитарно-гигиеническое значение. С целью уменьшения летнего зноя рекомендуется создавать густые посадки из древесных растений, насаждения которых должны занимать 75—80, а кустарников—60—80% общей территории. Газон не превышает 15%. Водные поверхности должны занимать 50% территории (за счет насаждений). Как показывают данные табл. 2, здесь рекомендуются наивысшие нормативы озеленения (общее количество для малых городов—420,3 для средних—515,4 и для крупных городов—610,5 кв. м зеленой площади).

2. *Полупустынный подрайон.* Занимает центральную часть Ара-ратской равнины. Климат Арало-каспийского типа—с жарким, сухим летом и сравнительно малоснежной зимой. Абсолютный максимум температуры составляет 41—42°, абсолютный минимум —28°. Количество атмосферных осадков весьма незначительно и составляет лишь 350 мм в год. Лето продолжительное, жаркое и знойное. Относительная влажность воздуха также очень низка (37—52%).

Основной целью озеленения здесь, помимо эстетической, является санитарно-гигиеническая. Следует, в частности, увеличить площади сомкнутых насаждений за счет сокращения площадей открытых пространств. Доминирующими здесь должны быть густые массивы с тенистыми аллеями, многочисленными перголами, боскетами, кулисами, водными поверхностями, фонтанами и др. устройствами. Поэтому здесь также рекомендуются высокие нормы озеленения (табл. 1, 2).

3. *Подрайон аридных редколесий.* Охватывает некоторые части Араратской равнины, Вайка, Мегри, Севанского бассейна (Арагуни), находящихся на высоте 1150—200 м над ур. м. Почвенно-климатические условия здесь весьма разнообразны, что зависит от гипсометрических отметок отдельных пунктов и экспозиций местности.

Данный озеленительный подрайон находится под постоянным влиянием сухих континентальных условий Иранского и Армянского нагорий. Следовательно, нормы озеленения здесь также должны быть повышены (табл. 1, 2).

IV. Мезофильно-лесные районы. Климат умеренный, сравнительно влажный во все сезоны года. Подразделяются на следующие подрайоны: собственно-мезофильных лесов, высокогорных мезофильных лесов.

1. *Подрайон собственно-мезофильных лесов.* Охватывает лесные районы Армении, находящиеся на высоте 400—1600 м над ур. м. Климат умеренный, сравнительно влажный во все сезоны года. Количество годовых осадков (500—700 мм) достаточно для богарной культуры многих пород. Лето умеренно теплое, зима мягкая, снежная, без резких колебаний температуры. Весна и осень теплые, продолжительные. Функциональная роль зеленых насаждений этого подрайона в основном защитная, в редких случаях—санитарно-гигиеническая. Мягкий, умеренный климат морского типа позволяет здесь рекомендовать пониженные нормы озеленения (табл. 1, 2).

2. *Подрайон высокогорных мезофильных лесов.* Почвенно-климатические условия здесь в основном приближаются к условиям степного подрайона северного типа, хотя здесь лесокультурные условия более благоприятны для роста и развития мезофильных растений. В условиях данного подрайона должны преобладать открытые пространства, так как роль зеленых насаждений в основном противоэрозионная, противоветровая и эстетическая, а санитарно-гигиеническое значение их является второстепенным. Как показывает табл. 1, территории, покрытые деревьями, занимают 30—35, а кустарниками—60—80%. Нормы внеселитебных зеленых насаждений на одного жителя для этого подрайона приравнены к более суровому подрайону горно-лугового района (табл. 1, 2).

Институт ботаники АН АрмССР

Поступило 10.VI 1975 г.

Լ. Վ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ-Ի ՇՐՋԱՆԱՑՈՒՄԸ ԿԱՆԱԶԱՊԱՏՄԱՆ ՆՊԱՏԱԿՈՎ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Վերջին տարիներին մշակվել է Հայկական ՍՍՀ-ի դենդրոլոգիական շրջանաճման սխեման, որը փաստորեն լուծել է միայն կանաչապատման տեսակաշարի հարցը: Հանրապետության ամենաբազմազան բնակլիմայական պայմաններում գտնվող բնակավայրերի կանաչապատման նորմաները, և տիպերի ու կատեգորիաների տեղաբաշխման առանձնահատկությունները որոշելու համար մեր կողմից մշակվել է շրջանաճման նոր սխեմա:

Այն կազմված է կանաչապատման հետևյալ շրջաններից և ենթաշրջաններից.

I. Լեռնա-մարգագետնային շրջաններ՝ ղով և խոնավ կլիմայական պայմաններով (ստորաբաժանվում է երկու ենթաշրջանների. 1. համեմատաբար խոնավ կլիմայական պայմաններով, 2. համեմատաբար չոր կլիմայական պայմաններով):

II. Լեռնա-տափաստանային շրջաններ (ստորաբաժանվում են երկու ենթաշրջանների. 1. բարեխառն խոնավ, 2. բարեխառն չոր):

III. Անապատա-կիսաանապատային և արիդային նոսրանտառների շրջաններ (ստորաբաժանվում են հետևյալ ենթաշրջանների 1. անապատային, 2. կիսաանապատային, 3. արիդային նոսրանտառներ):

IV. Սեզոֆիլ-անտառային շրջաններ (ստորաբաժանվում են հետևյալ ենթաշրջանների. 1. իսկական մեզոֆիլ անտառային, 2. բարձրլեռնային մեզոֆիլ անտառային):

Կանաչապատման յուրաքանչյուր շրջան կամ ենթաշրջան աչքի է ընկնում յուրահատուկ կլիմայական ուժիմով, որը և որոշում է կանաչ տնկարկների դերը, կանաչապատման նորմատիվները և տեսակաշարը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арутюнян Л. В. Тез. докл. научн. сессии Совета ботанических садов Закавказья по вопросам интродукции древесно-кустарниковых пород. Ереван, 1969.
2. Арутюнян Л. В. Бюлл. Главн. Бот. сада АН СССР, 75, М., 1970.
3. Арутюнян Л. В. Бюлл. Ер. бот. сада АН АрмССР, 23, Ереван, 1973.
4. Арутюнян Л. В. Биологический журнал Армении, 27, 2, 1974.
5. Казарян В. О., Арутюнян Л. В., Хуршудян П. А., Григорян А. А., Барсегян А. М. Научные основы облесения и озеленения Армянской ССР. Ереван, 1974.
6. Колесников А. И. Декоративная дендрология. М., 1974.
7. Мулкиджанян Я. И. Биологический журнал Армении, 25, 8, 1972.
8. Озеленение городов. Киев, 1966.
9. Родичкин И. Д. Строительство лесопарков в СССР. М., 1972.
10. Рубцов Л. И., Лаптев А. А. Справочник по зеленому строительству Киев, 1971.
11. Тюльпанов Н. М. Лесопарковое хозяйство. М., 1965.



А. Г. АРАРАТЯН

ДИССИММЕТРИЯ ЛЕПЕСТКОВ ЛАДАННИКОВОЙ РЕОМЮРИИ

Лепестки ладанниковой реомюрии, как правило, являются диссимметричными. Все пять лепестков венчика одинаковы—с разрастающимся правым или левым боком. Одно и то же растение имеет оба этантиоморфных типа венчиков. Случаи пролиферации и нарушения строения венчиков подтверждают наше объяснение причин диссимметрии лепестков. Лепестки других четырех видов реомюрии, изученных нами на гербарном материале, тоже оказались диссимметричными.

Реомюрия—род растений из сем. Гребенщиковых (*Reaumuria*, fam. *Tamariacaceae*). В ряде более 40 видов; для СССР приводится 12 [19], из них 4 встречаются на Кавказе. В Армянской ССР дико растет наиболее распространенный из этих четырех видов—реомюрия ладанниковая, *Reaumuria alternifolia* (Labill.) Britten (= *R. cristoides* Adams, *R. hypericoides* Willd.). Вид встречается и в Средней Азии. Полукустарник высотой до 50 см, с розовыми одиночными цветками на верхушках ветвей [13, 18]. Цветет с середины июня по август и дольше.

Исследования велись на растениях ладанниковой реомюрии, дико растущих в окрестностях Еревана, а также выращиваемых в Армянском отделе Ботанического сада АрмССР. По наблюдениям А. А. Ахвердова и Н. В. Мирзоевой, реомюрия в отделе распространяется также самосевом.

Все пять лепестков венчика ладанниковой реомюрии, как правило, являются неравнобокими, диссимметричными: в одних цветках увеличены правые бока, в других—левые (рис. 1). Одно и то же растение рео-

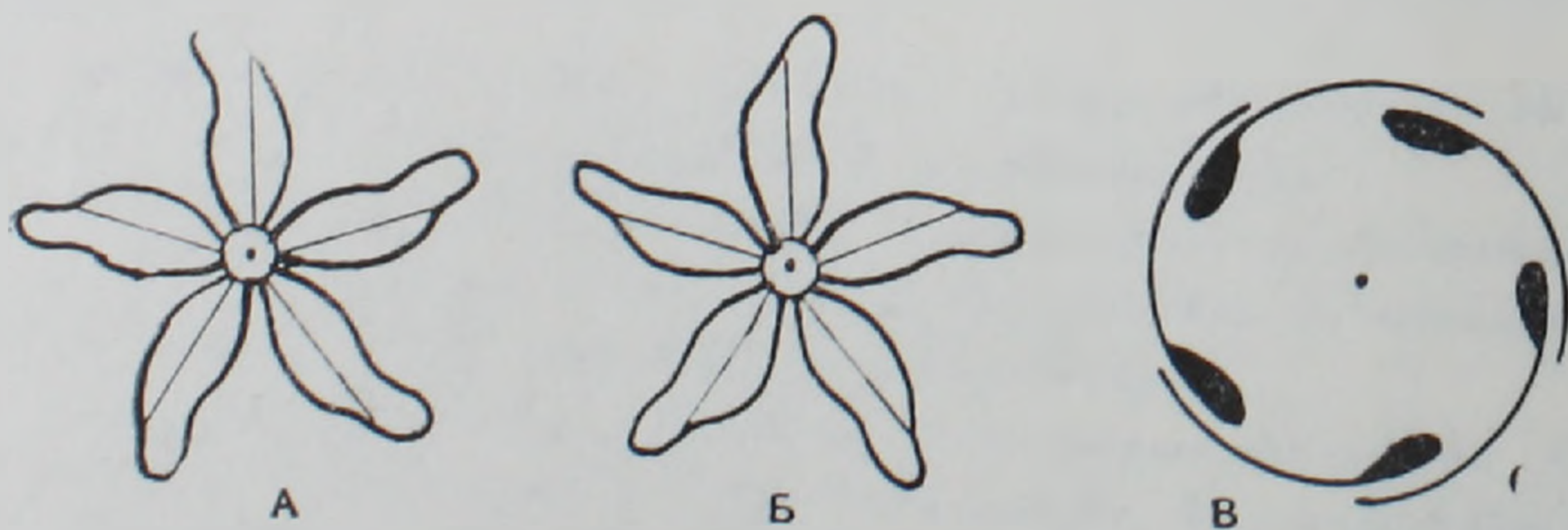


Рис. 1. Венчик ладанниковой реомюрии (схема): А—левый, Б—правый, В—диаграмма левого венчика.

мюрии имеет оба этантиоморфных типа цветков. В этом отношении она отличается, например, от барвинка, у которого тоже все цветки неравнобокие, однако являются только леводиссимметричными и похо-

жи на зверобой и кислицу, несущие на каждом растении оба типа цветков [1]. Венчики у барвинка называются стерически левыми [7]. У реомюрии, как и у зверобоя обыкновенного и у видов кислицы, они могут быть названы рацемическими [11].

Лепестки реомюрии отличаются от лепестков зверобоя направлением диссимметричного разрастания (рис. 2). У некоторых видов зверобоя разрастание одного из боков лепестка происходит в ширину, и

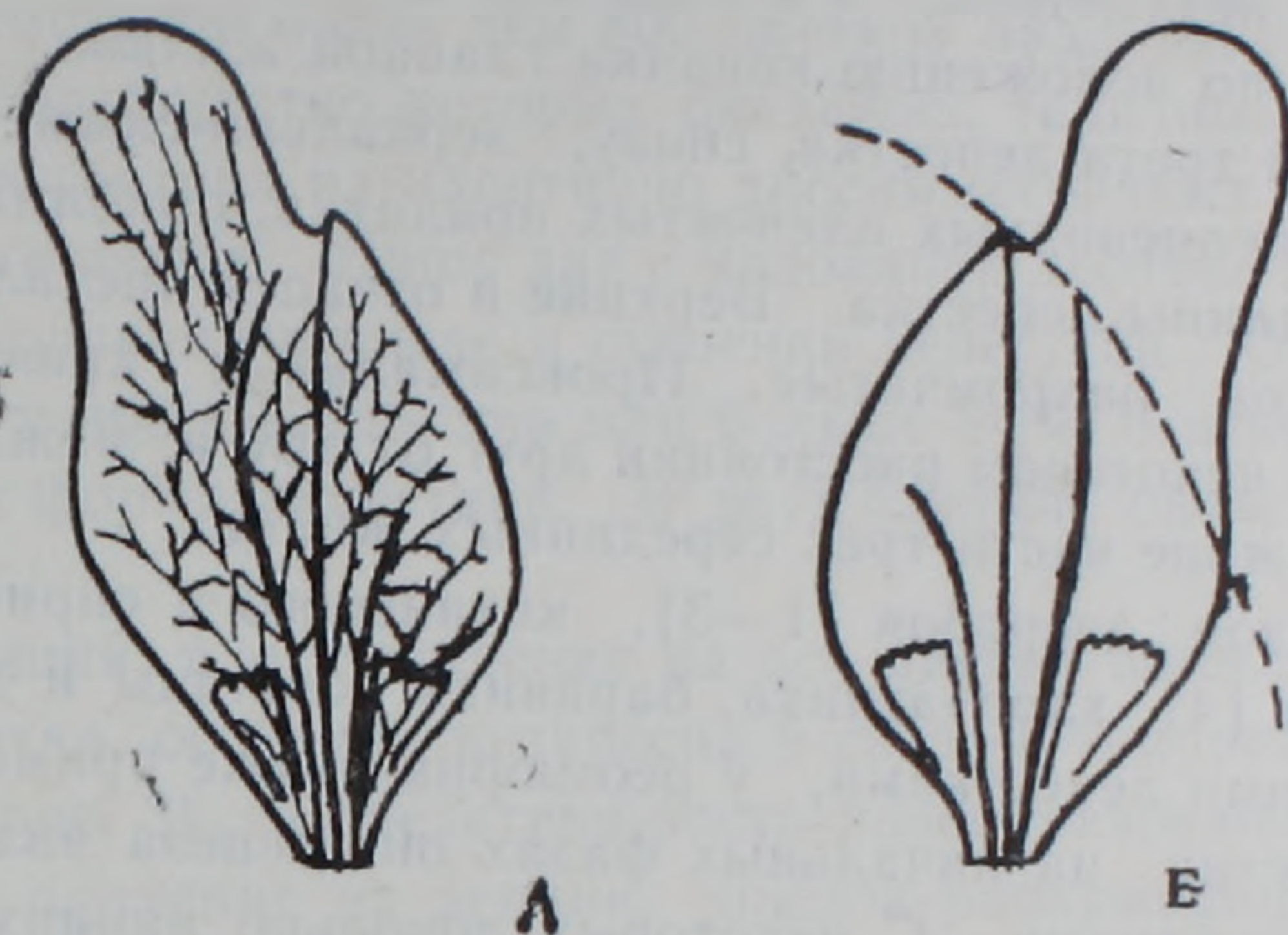


Рис. 2. Лепестки ладанниковой реомюрии (схема): А—левый, Б—правый.

продольные жилки на этом боку заметно расходятся [1—3], почему и у таких лепестков нет или почти нет вторичной вершины. У реомюрии оба бока лепестка, разрастающийся и неразрастающийся, в нижней половине остаются одинаковой ширины. Диссимметричное разрастание здесь происходит в продольном направлении, и потому только в верхней части, вследствие чего на верхнем конце образуется «язычок», приблизительно равный половине короткого бока. Таким образом, на лепестке реомюрии имеется как симметричная часть (нижняя половина), так и часть с нарушенной симметрией, на основании чего его можно охарактеризовать как обладающий диссимметрией.

На лепестке имеются 3—5 сравнительно толстых жилок, простирающихся от основания к верху. Средняя из трех наиболее длинных и к верху расходящихся жилок является главной в лепестке; она направляется к первичной вершине. Две жилки по обеим сторонам главной в диссимметричном лепестке не равны: жилка на разросшемся боку явно длиннее, чем на неразросшемся. На больших жилках имеются разветвления, соединяющиеся петлями и образующие тонкую сеть. По периферии лепестка к краям тянутся свободные, т. е. петлями не соединенные тоненькие жилки. В «язычке» имеется система тянущихся к верху и к краям жилок, соединяющихся петлями в нижней его части. Узкая полоска по краям лепестка лишена жилок. Эта полоска несколько шире в верхней части «язычка».

Как явствует из этого описания, на диссимметричном лепестке реомюрии должны быть две вершины—первичная и вторичная. Вторичная, диссимметрично расположенная вершина находится на разросшейся

части—«язычке»: она округлая, тупая и без выемки. Первичная, обычно рудиментарная вершина находится «ниже» вторичной. Часто остаток этой вершины хорошо заметен в виде небольшого выступа, за который в сторону «язычка», находится небольшая выемка. В очень редких случаях «язычек» настолько мал, что его вершина находится почти на уровне выступа первичной вершины, и тогда кажется, что верхушка одна, притом несет выемку. Иногда же выемка бывает неясной, первичная вершина незаметной, и в этом случае место первичной верхушки определяется по положению кончика главной жилки.

В нижней трети лепестка, снизу, зеркально-симметрично прикреплены два трапецевидных пленчатых придатка, приблизительно равных одной трети длины лепестка. Верхние и отчасти дистальные свободные края придатков бахромчатые. Проксимальные края прикреплены к лепесткам на некотором расстоянии друг от друга; между ними просматриваются нижние части трех срединных жилок.

Как у видов зверобоя [1--3], китайского и сирийского розанов [3], олеандра [4], хлопчатника, барвинка, кислицы и других растений с неравнобокими лепестками, у реомюрии также примордии и эмбриональные лепестки на начальных фазах онтогенеза являются симметричными, равнобокими. С некоторых довольно ранних фаз развития один из боков начинает расти интенсивнее. Как правило, у всех пяти лепестков венчика разрастаются идентичные бока, правые или левые, смотря по тому, какие бока находятся под прикрытием соседних лепестков. Появление диссимметрии здесь зависит от скрученности лепестков. Во-первых, без правильной скрученности нет циклической диссимметрии и, во-вторых, получили правый или левый венчик, что полностью зависит от направления скрученности.

У П. Кюри встречается следующее рассуждение: «Когда определенные причины вызывают определенные следствия, то элементы симметрии причин должны проявляться в вызванных ими следствиях». Он делает в некотором смысле и обратный вывод: «Когда в каких-либо явлениях обнаруживается определенная диссимметрия, то эта же диссимметрия должна проявляться и в причинах, их породивших» [9, 10]. Сказанное нами о диссимметрии лепестков реомюрии показывает наличие причинной связи между нею и скрученностью, являющимися крайними звеньями причинной цепи. Промежуточные звенья объясняют переход элементов диссимметрии от начальной причины к конечному следствию. Исходя из приведенных положений П. Кюри, промежуточные звенья также должны нести элементы диссимметрии, что мы и видим на нашем примере. Так, скрученность обуславливает разное положение боков—открытое или прикрытое, чем определяется разное их освещение и увлажнение: прикрытые бока хуже освещены, но лучше увлажнены, почему и разрастаются сильнее, чем открытые, лучше освещенные, но менее увлажненные. Устанавливается следующий ряд причинной цепи:

скрученность лепестков →
 разное положение их боков—прикрытое и не прикрытое →
 неодинаковая их освещенность и увлажненность →
 диссимметрия лепестков.

Из схемы можно сделать вывод: диссимметричны не только последние три звена, но и первое—скрученность. Но и без этого вывода ясно, что скрученность—явление диссимметричное, так как имеет два энантоморфных состояния—правое и левое [7, 17, 20].

Нами просмотрено более чем 800 цветков ладанниковой реомюрии, подавляющее большинство которых оказалось типичным, т. е. венчик каждого цветка состоял из идентично диссимметричных лепестков—все пять правых или левых. Лишь два с половиной десятка цветков (около 3%) имели нарушения в числе и строении лепестков. Среди них были цветки, имевшие всего 4 лепестка или больше 5-ти. В некоторых случаях была изменена форма лепестков. В двух цветках была выявлена пролиферация.

Пролиферация, т. е. появление на оси цветка вегетативного побега или нового цветка, особенно интересна в связи с вопросом об онтогенезе лепестков (рис. 3). Вследствие роста новообразований внутри цветка происходит давление на венчик, цветок раскрывается раньше вре-

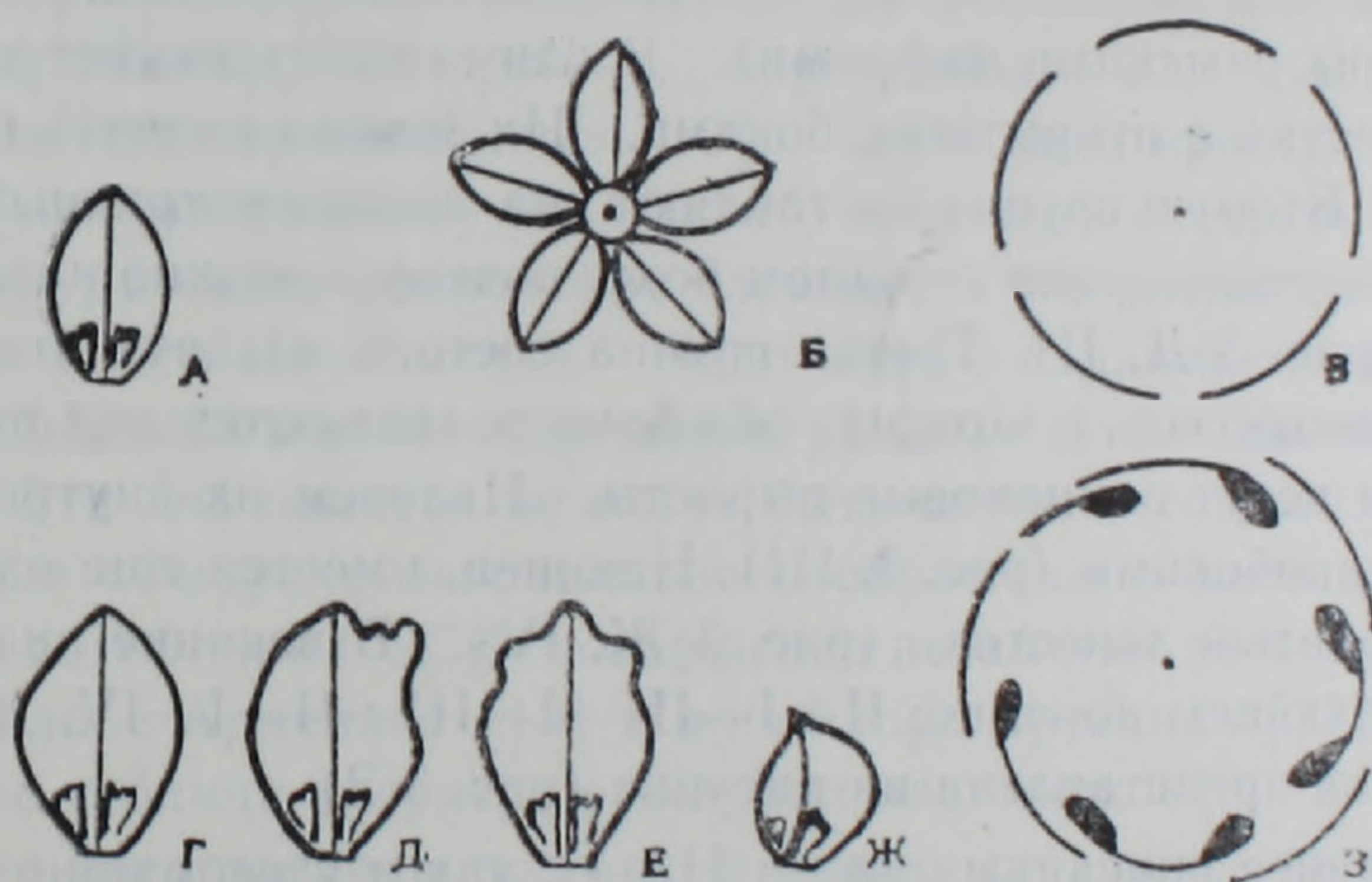


Рис. 3. Лепестки и венчики вследствие пролиферации рано распускившихся цветков. Верхний ряд: А—форма лепестка очень рано раскрывшегося цветка, Б—схема венчика, В—диаграмма венчика. Нижний ряд: Г, Д, Е, Ж—формы лепестков несколько позже раскрывшегося цветка, З—диаграмма венчика.

мени, лепестки расходятся, их бока попадают в одинаковые условия освещения и увлажнения. Один из дисфакторов выпадает, и венчик становится, вернее остается, симметричным. Степень симметричности зависит от стадии онтогенеза, когда происходит раскрытие цветка. При очень раннем раскрытии цветка, пока лепестки еще вполне симметричные, они свободно располагаются вокруг оси, причем бока соседних лепестков не прикрывают друг друга. Венчик получается в виде одно-

сторонней розетки и обладает не только осью, но и плоскостями симметрии по числу лепестков. Именно такой венчик и может быть назван актиноморфным. Венчики, не обладающие плоскостями симметрии и имеющие только ось симметрии, называются аксальными [17]. Последние имеют несколько форм [3]. При сравнительно более позднем вынужденном раскрытии лепестки аксальных цветков могут быть в той или другой степени неравнобокими.

Один из двух цветков с пролиферацией раскрылся в очень ранней фазе развития, пока лепестки были вполне симметричными. При дальнейшем их росте в новых условиях они так и остались равнобокими (рис. 3 А, Б, В). В этом цветке лепестки были небольшие—5 мм в длину и 3 мм в ширину, между тем как типичные для вида диссимметричные лепестки обычно имеют 10—11 мм длины и 5—6 мм ширины.

Другой цветок с пролиферацией, по всей вероятности, раскрылся позже. Во-первых, лепестки здесь были длиннее, 8 мм. Кроме того, некоторые из них несли признаки начала диссимметризации. Этот цветок имел необычное число лепестков—8, на три больше обычного числа. По всей вероятности, и после вынужденного раскрытия цветка лепестки не вполне разошлись. Наконец, по-видимому, здесь был нарушен обычный порядок расположения лепестков: скрученность была неправильной. Все лепестки этого цветка по строению можно разделить на 4 группы (отмечены римскими цифрами). В одну группу входят три симметричных лепестка с открытыми боками. Их можно назвать наружными (рис. 3 Г, I). Вторую группу составляют два диссимметричных лепестка: «язычок» имеется только на одном боку, почему и можно назвать неравнобокими (рис. 3 Д, II). Третья группа состоит из двух вторично-симметричных лепестков, у которых оба бока развиваются под прикрытием, поэтому они несут одинаковые выросты. Назовем их внутренними или вторично-равнобокими (рис. 3, III). Наконец, имеется еще один маленький недоразвитый лепесток (рис. 3 Ж, IV). В венчике они расположены в следующем порядке: II—I—III—I—III—II—I—IV. Диаграмма этого венчика представлена на рисунке (рис. 3 З).

Как у ранее описанных видов [1—4], так и у реомюрии иногда порядок скрученности частично нарушается также при нормальном числе лепестков в венчике. Следствием этого является изменение отдельных лепестков (рис. 4). О путях изменения единичных лепестков или небольших их групп говорится в нашей ранее опубликованной статье [1].

На весьма ограниченном материале нами изучались лепестки четырех других видов реомюрии. У трех из них—*R. persica*, *R. turkestanica*, *R. palestina* (зарубежный вид)—лепестки приблизительно такой же величины, что и у ладанниковой реомюрии. У *R. soongorica* они длиной 3—4 мм. У всех четырех видов лепестки заметно неравнобокие.

Из 12 видов реомюрии, приводимых для флоры СССР [19], лишь у двух лепестки названы неравнобокими. О шести видах сказано, что лепестки у них неправильные. О лепестках остальных четырех видов в отношении строения ничего не сказано: вероятно, их лепестки считаются

симметричными. На основании наших данных, видов с неравнобокими лепестками не 2, а 6. Что касается других шести видов, симметрия их лепестков не изучена.

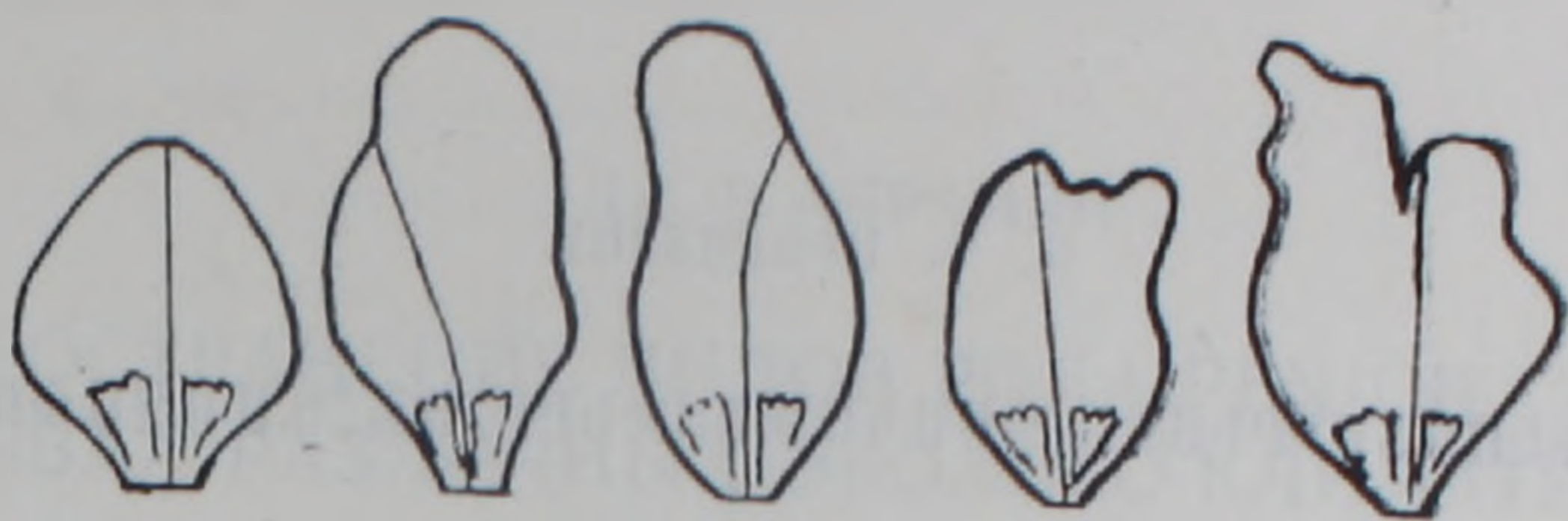


Рис. 4. Единичные измененные лепестки в некоторых венчиках.

Приведенные факты дают нам основание высказать предположение, что неравнобокими являются лепестки также других видов из того же рода.

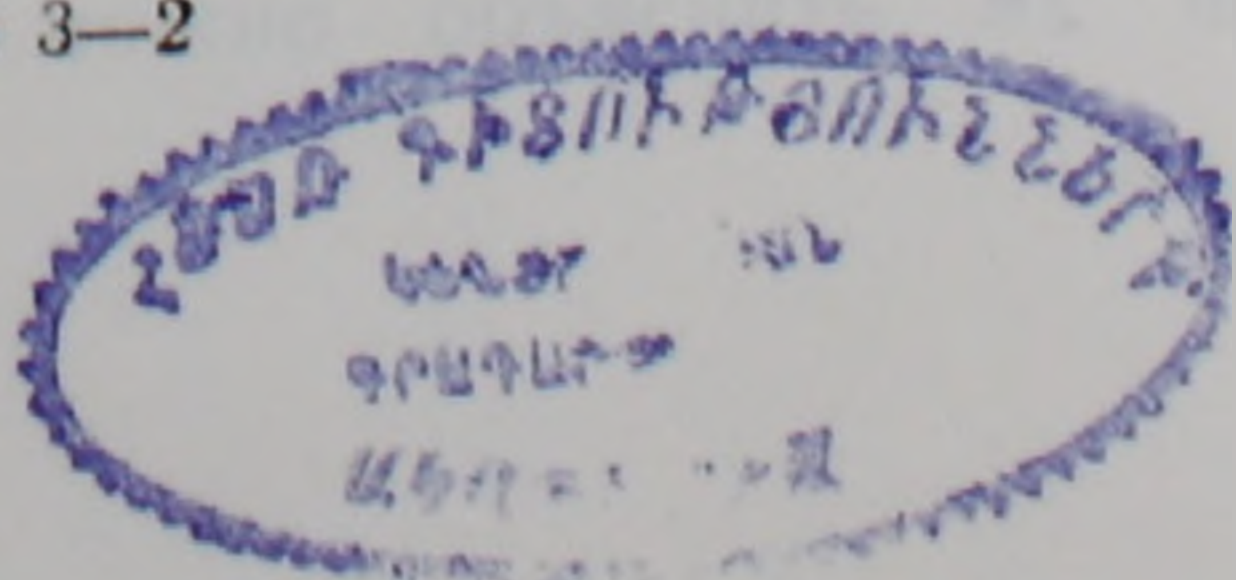
Следует сказать, что, если под словом **неравнобокий** мы представляем вполне определенное строение, то того же нельзя сказать о слове **неправильный**, которое в ботанике иногда употребляют весьма произвольно, не вкладывая в него точную информацию.

В некоторых «Флорах» в диагнозе рода реомюрии допущено неправильное выражение: «Лепестки... неравнобокие или равные» [18], «лп... равные или неравнобокие» [19]. Здесь явно кроется логическая ошибка. **Лепестки равные**—это значит, что один лепесток равен другому лепестку, а слово **равнобокие** означает, что равны их части—два бока одного и того же лепестка. Например, у ладанниковой реомюрии в типичных цветках все пять лепестков равны, хотя и являются неравнобокими. Эти два понятия не могут быть связаны союзом **или**.

В тех же «Флорах» неправильно изображены лепестки реомюрии. На рисунке во «Флоре СССР» совершенно незаметна их неравнобокость [19]. Во «Флоре Армении» [18] и во «Флоре Еревана» [13] приведена одна и та же таблица рисунков реомюрии ладанниковой. В ней лепестки почему-то представлены под двумя далеко стоящими номерами—1 и 5, а между ними помещены изображения гинеция, тычинок и чашечки. После просмотра той же таблицы, впервые опубликованной в 1946 г. [12], оказалось, что под номером пять приведен рисунок не лепестка, а семени.

Изображение лепестка на рис. 1 [12, 13, 18] не идентично оригиналу: неправильно дана общая форма, вовсе не выражена разница между боками, искажена картина нервации, не показан выступ первичной вершины, нет никакой выемки, о которой говорится в диагнозах, нет и следов пары придатков, которые тоже описаны в диагнозе рода.

Причина этой нежелательной погрешности, по всей вероятности, заключается не только в том, что, возможно, как у авторов, так и у художников под рукой был не совсем доброкачественный материал. Гораздо важнее, что ботаники часто недооценивают вопросы морфогенеза



и симметрии. Явлениями симметрии в биологии и в настоящее время интересуются немногие ученые [5—11, 14—17, 20].

Поступило 30.V 1975 г.

Ա. Գ. ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ

ԽՆԿԱՅԻՆ ՌԵՈՄՅՈՒՐԻԱՅԻ ՊՍԱԿԱԹԵՐԹԵՐԻ ԱՆՀԱՄԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հետազոտվել են կարմրանազգիների ընտանիքին պատկանող խնկային ռեոմյուրիայի պսակաթերթերը: Դիտված 800 ծաղիկների մեծագույն մասի (775) պսակները բաղկացած են միակերպ դասավորված հնգական անհավասարակողք պսակաթերթերից (10—12 մմ), որոնք դասավորված էին երկու հակառակ դիրքով՝ աջ և ձախ: Ռեոմյուրիայի առանձնյակի վրա կան էնանտիոմորֆ ծաղիկներ:

Մնացած 25 ծաղիկների պսակները անսովոր կազմությամբ ունեն: Երկուսի մեջ տեղի է ունեցել պրոլիֆերացիա, որի հետևանքով ծաղիկները սովորականից վաղ են փթթել: Դրանցից մեկի պսակաթերթերը (5 մմ) հավասարակողք են ու սրածայր: Երկրորդ ծաղկի ութ պսակաթերթերը (8 մմ) չորս տիպի կազմությամբ ունեն:

Մյուս 18 ծաղիկների պսակաթերթերը տարբեր ձևերի են, որովհետև պսակի ոլորվածությունը խախտվել է և պսակաթերթերին կից զույգ կողքերը փոխել են իրենց տեղերը «ներս-գուրս»:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Араратян А. Г. Биологический журнал Армении, 21, 11, 1968.
2. Араратян А. Г. Биологический журнал Армении, 24, 6, 1971.
3. Араратян А. Г. Биологический журнал Армении, 27, 1, 1974.
4. Араратян А. Г. Биологический журнал Армении, 27, 5, 1974.
5. Беклемишев В. Н. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. 1, М., 1964.
6. Вейль Герман. Симметрия. М., 1968.
7. Вернадский В. И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М., 1965.
8. Дубров А. П. «Симметрия в природе» (тез. докл.), 361, Л., 1971.
9. Беклемишев В. Н. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. 1, М., 1964.
10. Кюри П. Избр. труды. М.—Л., 1966.
11. Пастер Л. Избранные труды. М., 1960.
12. Тахтаджян А. Л. и Федоров Ан. А. Атлас рисунков к «Флоре Еревана». Ереван, 1946.
13. Тахтаджян А. Л. и Федоров Ан. А. Флора Еревана. Л., 1972.
14. Урманцев Ю. А. Биофизика, 8, 1, 1963.
15. Урманцев Ю. А. Вопросы философии, 4, 1964.
16. Урманцев Ю. А. Изв. АН СССР, серия биол., 1, 1965.
17. Урманцев Ю. А. Симметрия природы и природа симметрии. М., 1974.
18. Флора Армении, 5, Ереван, 1966.
19. Флора СССР, 15, М.—Л., 1949.
20. Шубников А. В., Копчик В. А. Симметрия в науке и искусстве. М., 1972.

Дж. Г. АБРАМЯН

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВИДОВ РОДА *PENICILLIUM* LINK В ПОЧВАХ РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОН АРМЕНИИ

В статье обобщены результаты изучения видов рода *Penicillium* Link в различных эколого-климатических зонах Армении, выявлена динамика изменения их в различные сезоны года, частота встречаемости отдельных видов.

Как известно, микромицеты почв имеют огромные ареалы распространения, однако зоны их оптимального роста ограничены вследствие действия ряда экологических факторов. С этой точки зрения исследование микофлоры почв различных эколого-климатических зон Армении представляет определенный интерес. Исключительное разнообразие природных условий и климата Армении, несомненно, сказывается на разнообразии видового состава грибов.

Исследованию подвергнуты почвенные пробы, отобранные из различных вертикальных зон Армении в разные сезоны года.

Результаты микологических анализов свидетельствуют о том, что во всех типах почв наибольшей встречаемостью характеризуются виды рода *Penicillium* (табл. 1). За годы исследований (с 1961 г. по настоящее время) выявлено 82 вида этого рода.

Полученные данные, выраженные в процентах к числу остальных видов грибов, с учетом почвенных разностей, показали, что представители рода *Penicillium*, как правило, во всех вариантах опыта составляют весьма большой процент (табл. 1).

Заметно увеличивается содержание пенициллов в почвах верхних горных зон, между тем как в степной и полупустынной зоне—уменьшается. Здесь более активизируются представители других родов грибов, таких, как *Aspergillus*, *Fusarium*, *Trichoderma*.

По данным Романковой [1], низкие температуры (отдельные виды могут развиваться при отрицательных температурах), большая влажность, высокое содержание гумуса—наиболее благоприятные условия для развития представителей рода *Penicillium*, которые, находясь в почве в активном физиологическом состоянии, препятствуют развитию других микромицетов.

Согласно нашим данным, гумус не всегда является решающим фактором для развития представителей рода *Penicillium*. В песках Севана (грунты, освобожденные из-под вод Севана, почти с полным отсутствием гумуса) наибольший процент выявленных грибов, как уже было сказано, составляют пенициллы. Это можно объяснить их неприхотли-

Т а б л и ц а 1

Процентное соотношение количества видов и разновидностей *Penicillium* и числа остальных видов грибов с учетом почвенных разностей

Зоны	Почвы	Место отбора почвенных проб	Высота над ур. м.	<i>Penicillium</i>
Полупустынная	светло-бурые бурые каштановые	Совх. им. Прошяна	850	35
		Ереван	900	23,6
		Ереван (Канакер)	1400	25,8
Степная	каштановые	Давидашен	1200	30,3
Степная горная	черноземные черноземные	Совх. им. Жданова	1350	35,3
		Спитак	1300	38,2
Верхняя степная горная	черноземные	Цилкар	2100	42
Горно-лесная	бурые лесные черноземные подзолистые	Дилижан	1350	36,1
		Кировакан	1400	29,6
		Хосров	2000	37,2
Горная	черноземные	Степанаван	1500	43,8
Верхне-горно-лесная	каштановые	Джермук	1600	52
Верхняя горная	пески каштановые	Севан	1925	50
		Камо	2000	31,1

востью, поэтому при любых условиях они составляют основную массу грибного ценоза исследуемой местности.

Распределение выявленных нами видов *Penicillium* по секциям (табл. 2) показало, что чаще всего в изучаемых почвах встречаются виды секции *Asymmetrica*, менее всего—представители секции *Biver-ticillatea*, которые в некоторых зонах вовсе не обнаруживаются (совх. им. Жданова, Спитак, Цилкар). Изоляты секции *Monoverticillata* составляют не более 20—30% всех пенициллов, а в бурых карбонатных почвах полупустынной зоны их очень мало—11,5%.

В изучаемых почвах наибольшей частотой встречаемости обладают виды *Penicillium nigricans*, *P. stoloniferum*, *P. chrysogenum*, *P. cyclo-pium*. Изредка встречаются *P. adametzi*, *P. decumbens*, *P. frequen-tans*, *P. humuli*, *P. soppi*, *P. duclauxii*, выявленные лишь в отдельных пунктах.

Интерпретация данных с точки зрения распространения пенициллов в различных типах почв показала отсутствие какой-либо закономерности в распределении секций в отобранных пробах почв, что можно объяснить действием комплекса факторов, каждый из которых играет немаловажную роль в формировании микоценоза.

Таблица 2
Процентное содержание секций рода *Penicillium* в исследуемых зонах

Зоны	Почвы	Место отбора проб	Высота над ур. м.	<i>Monoverti- cillata</i>	<i>Asymmet- rica</i>	<i>Biverticil- lata</i>
Полупустынная	светло-бурые	Совх. им. Прошяна	850	32	58	10
	бурые	Ереван	900	11,5	77,8	10,7
	каштаново-бурые	Ереван (Канакер)	1400	20	50	30
Степная	каштановые	Давидашен	1200	25	50	25
Степная горная	черноземные	Совх. им. Жданова	1350	25	75	—
	черноземные	Спитак	1300	23,6	76,4	—
Верхняя степная горная	черноземные	Цилкар	2100	60	40	—
Горно-лесная	бурые лесные	Дилижан	1350	23,3	64	12,7
	черноземные	Кировакан	1400	14,6	74,2	10,2
	подзолистые	Хосров	2000	36,3	45,6	18,1
Горная	черноземные	Степанаван	1500	16,2	67,5	18,3
Верхне-горная лесная	каштановые	Джермук	1600	20	60	20
Верхняя горная	пески	Севан	1925	17	66	17
	каштановые	Камо	2000	19,5	77,3	6,1

Полученные данные свидетельствуют также о том, что кривая изменения количества видов, изъятых из почвы в разные сезоны года, неуклонно поднимается, достигая максимума в осенний период. Подобные результаты получены также рядом других авторов [2, 3, 4]. Увеличение количества всех грибов осенью, в частности, пенициллов, исследователи объясняют обеспеченностью почвы в этот период влагой.

Изучение состава микоценоза различных почвенных горизонтов показало, что с глубиной процентное содержание видов рода *Penicillium* увеличивается. Если в верхних слоях они составляют 35—40% от общего числа зародышей грибов в 1 г воздушно-сухой почвы, то на глубине 50 см достигают 50% и более.

Ереванский государственный университет,
кафедра низших растений

Поступило 2.XII 1975 г.

Ջ. Հ. ԱՐՐԱՀԱՄՅԱՆ

PENICILLIUM LINK ՑԵՂԻ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ՏԱՐԱԾՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՏԱՐԲԵՐ ԷԿՈԼՈԳՈ-ԿԼԻՄԱՅԱԿԱՆ ԳՈՏԻՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոդվածում ամփոփված են Հայաստանի տարբեր էկոլոգո-կլիմայական գոտիներում *Penicillium* Link ցեղի տեսակների տարածվածության տվյալները, Վեր է հանված տարվա ընթացքում նրանց փոփոխման դինամիկան և առանձին տեսակների հանդիպման հաճախականությունը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Романкова А. Г. Вестн. Ленингр. ун-та, 7, 41—48, 1954.
2. Сизова Т. П., Парийская А. Н. Бюлл. МОИП отд. биол., 58, 5, 1953.
3. Соловей Е. Ф., Сизова Т. П. Микология и фитопатология, 1, 7, 6, 1973.
4. Gattani M. L., Kaul T. N. Journ. Sci. ind. Res. B, 10, 208, 9, 1951.

УДК 582.632.938

А. А. ЧАРЧОГЛЯН, К. А. ГАБРИЕЛЯН, Н. Г. БАЛАБАДЖЯН, Н. П. МЕСРОПЯН

ИММУНОЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЛКОВ СЕМЯН НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ПОДТРИБЫ CENTAUREINAE O. HOFFMAN

Метод иммуноэлектрофореза был применен для анализа и сравнения белковых комплексов семян представителей родов *Centaurea* L., *Aetheorappus* Cass., *Chartolepis* Cass., *Stizolophus* Cass., *Amberboa* (Pers.) Less. Для идентификации антигенных спектров семян использовалась антисыворотка, полученная против белков семян вида *Centaurea polypodiifolia* Boiss.

Современная систематика высших растений, являясь наукой синтетической, использует методы различных дисциплин для решения своих задач. В последнее время для изучения структурно-функциональных свойств белков большое значение приобретает метод иммуноэлектрофореза, впервые разработанный Грабарем и Вильямсом [1].

Работами ряда авторов было показано, что методы серологического анализа вполне применимы в систематике высших растений [3, 6, 9, 10, 12].

Целью настоящего исследования явилось использование данных иммуноэлектрофореза водорастворимых белков для выяснения филогенетических взаимоотношений как между видами рода *Centaurea* L., так и между близкими к нему родами.

Материал и методика. Объектом наших исследований явились водорастворимые белки семян представителей родов *Centaurea* L., *Aetheorappus* Cass., *Chartolepis* Cass., *Stizolophus* Cass., *Amberboa* (Pers.) Less. Семена были собраны во время экспедиций по АрмССР в течение 1973—1974 гг., а также получены из семенных отделов различных ботанических садов. Гербарные экземпляры собранных нами видов под соответствующими номерами хранятся в гербарии БИН АН АрмССР.

Для сравнения и идентификации антигенных спектров исследуемых видов была получена кроличья антисыворотка к суммарным белкам водорастворимой фракции семян *C. polypodiifolia*. Иммунизацию кроликов проводили по представленной схеме (таблица) [3]. С целью получения антигенов для иммунизации семянки, освобожденные от оболочки, обезжиривали ацетоном и петролейным эфиром при температуре 4°C. Затем 100 мг обезжиренных, растертых семян экстрагировали в 1 мл 0,01 М натрий фосфатном буфере, pH 7,3 в течение 12 час. в холодных условиях. Экстракт, содержащий водорастворимые белки, отделяли центрифугированием при 15000 об/мин и температуре 4°C. Таким же способом готовили растворы антигенов для постановки реакции преципитации при иммуноэлектрофорезе.

Иммуноэлектрофорез проводили в агарозо-крахмальном геле следующего состава: агароза (фирмы Beange, Франция)—90 мг, крахмал гидролизированный—300 мг, борат-фосфатный буфер, pH 7,5—12 мл. Полученную смесь кипятили в водяной бане 7 мин, после чего горячий гель разливали по 2,4 мл на стеклянные пластинки размером 5×5 см. В застывшем геле по шаблону вырезали продольные траншеи для наложения антисыворотки и стартовые лунки для антигенов. Электрофорез длился 65 мин при постоян-

ном токе силой 15 мА на каждую пластинку. В качестве электродного буфера применяли борат-фосфатный буфер (рН 7,5, NaOH—2,4 г, H_3BO_3 —26 г, K_2HPO_4 —2,04 г, H_2O —до 1 л). По окончании электрофореза траншеи заполняли антисывороткой. Диффузия протекала во влажной камере в течение 20—24 час. После получения зон специфических преципитатов пластинки с гелем окрашивали в смеси из красителей кумасси и тиазинового красного (кумасси—250 мг, тиазиновый красный—400 мг, ледяная уксусная кислота—10 мл, H_2O дист.—до 300 мл). Обесцвечивание геля проводили путем тщательной отмывки его в 7% CH_3COOH .

Результаты и обсуждение. Данные иммуноэлектрофореза представлены на рис. 1. С целью облегчения анализа антигенных спектров изу-

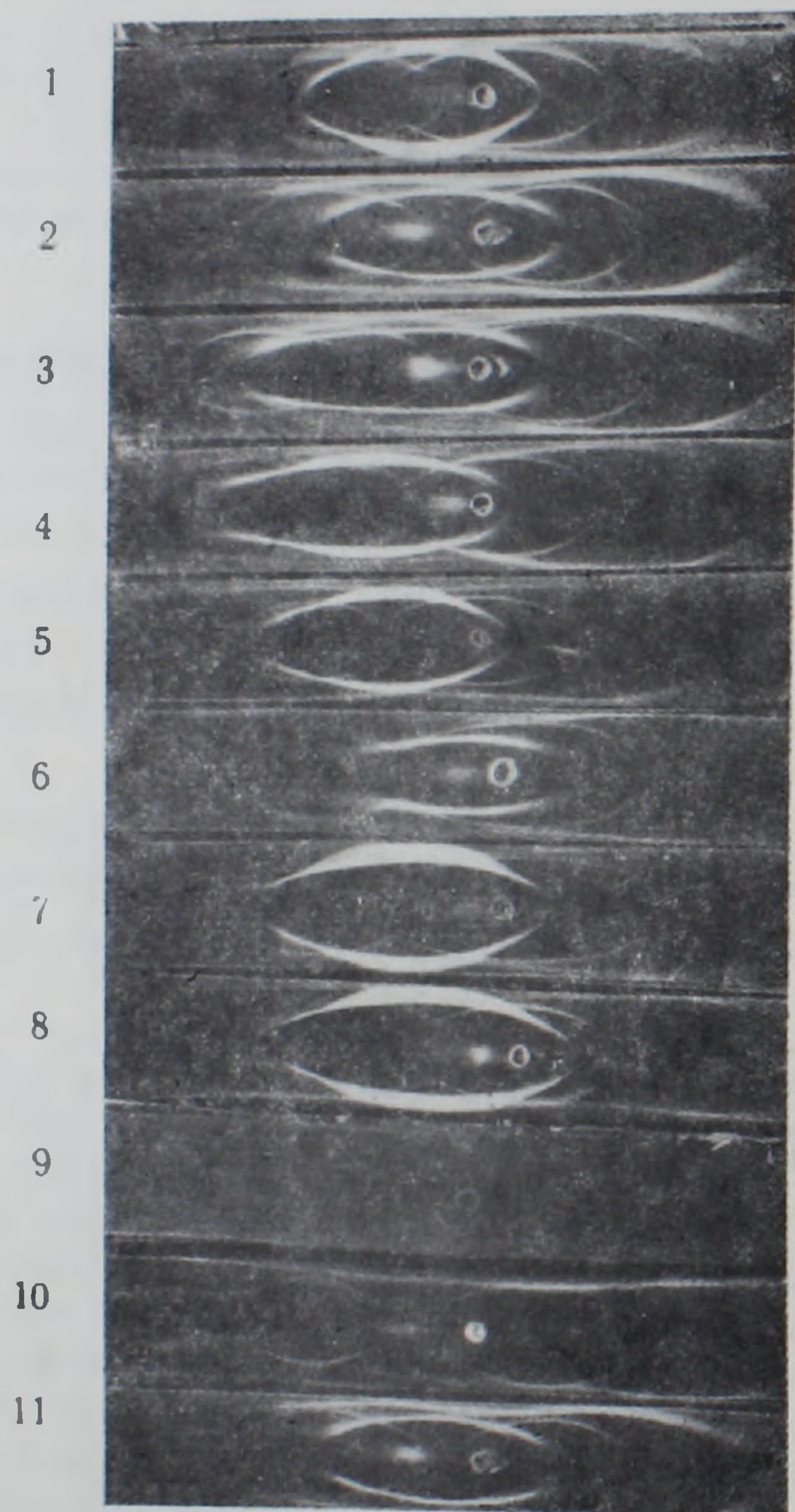


Рис. 1. Иммуноэлектрофореграммы белков семян некоторых представителей подтрибы Centaureinae. 1 — *Centaurea dealbata*. 2 — *C. scabiosa*. 3 — *polypodiifolia*. 4 — *C. kotschiana*. 5 — *C. ruthenica*. 6 — *C. karabaghensis*. 7 — *C. somchetica*. 8 — *Aetheopappus pulcherrimus*. 9 — *Amberboa moschata*. 10 — *Stizolophus balsamita*. 11 — *Chartolepis blebersteinii*.

чаемых видов идентичные преципитационные полосы в гомологичной и гетерологичных реакциях обозначены одной буквой (рис. 2). В гомологичной реакции преципитации при иммуноэлектрофорезе выявлено восемь преципитационных полос: а, б, с, д, е, ф, г, 1 (рис. 1, 3). Антисы-

Т а б л и ц а

Схема иммунизации кроликов водорастворимыми белками семян
C. polypodiifolia с применением адъюванта Фрейнда

Инъекция	Способ иммунизации	Количество белка на 1 кролика, мг
1	внутримышечно с равным объемом полного адъюванта, интервал — 10 дней	10
2	внутривенно без адъюванта, интервал — 7 дней	5
3	подкожно без адъюванта, интервал — 3 дня	5
4	подкожно без адъюванта, интервал — 1 дня	3
5	подкожно без адъюванта, интервал — 30 дней	3
Второй цикл иммунизации		
1	внутривенно без адъюванта, интервал — 3 дня	3
2	внутривенно без адъюванта, интервал — 3 дня	3
3	внутривенно без адъюванта, интервал — 7 дней	3

Кровопускание

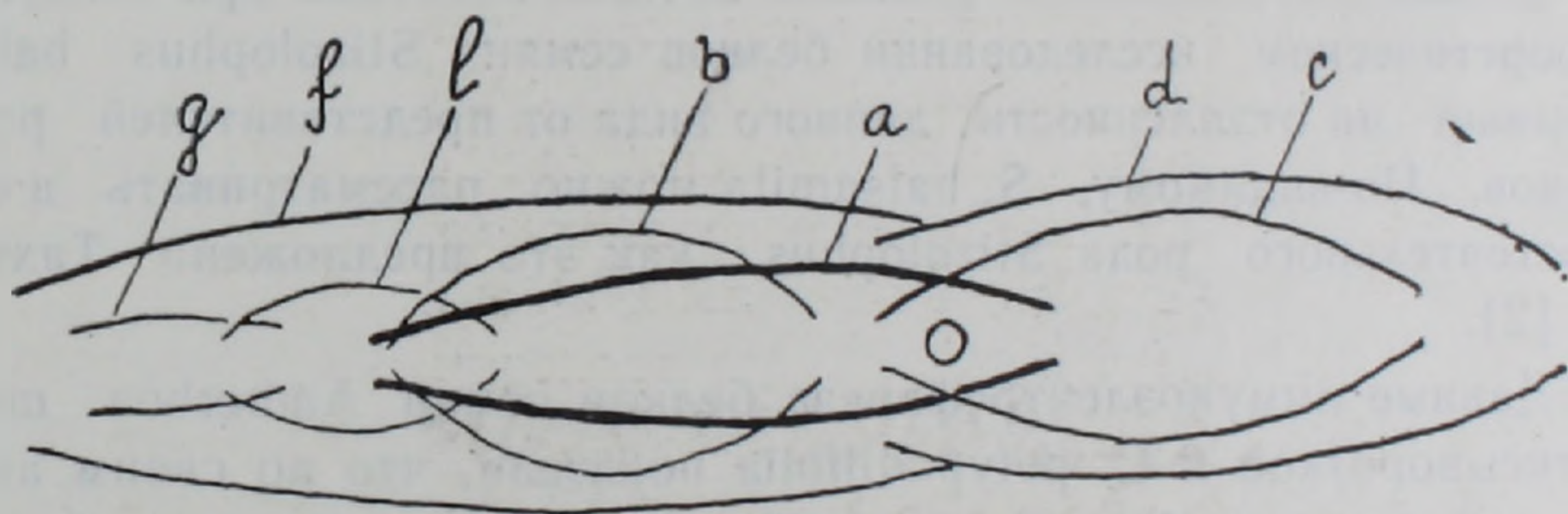


Рис. 2. Схема дуг иммуноэлектрофоретических реакций.

воротка к *C. polypodiifolia* с белковым комплексом семян *Centaurea dealbata* Willd. дала реакцию, в результате которой были обнаружены антигены а, б, с, d, е, g (рис 1, 1). В реакции антиген-антитело при иммуноэлектрофорезе белков семян *Centaurea kotschiana* Heuff. обнаружены шесть полос преципитации: а, б, с, d, е, g (рис. 1, 4). Подобную реакцию с антисывороткой дают белки семян *Centaurea ruthenica* Lam., где также выявлены компоненты а, б, с, d, е, g. Однако следует отметить, что преципитационные полосы а, б, е выражены менее интенсивно, что, по-видимому, связано с меньшей концентрацией белковых компонентов в семенах вышеуказанного вида (рис. 1, 6). Иммуноэлектрофоретическое исследование белков семян видов *Aethionopappus pulcherrimus* (Willd.) Cass. и *Chartolepis biebersteinii* Jueb. et Spach. выявило в них шесть антигенов: а, б, с, d, е, g (рис. 1, 38, 11). У этих видов компонент с остается на старте, в то время как в гомологичной реакции он сдвинут к катоду. С представителем под-

рода *Lopholoma* (Cass.) Dobrocz, рода *Centaurea* *C. scabiosa* L. антисыворотка при иммуноэлектрофорезе дала шесть полос преципитации. В данном случае антиген b менее выражен (рис. 1, 2). Интересны в антигенном отношении белки семян *Stizolophus balsamita* (Lam.) Cass. et Takht., в которых, в отличие от представителей рода *Centaurea*, отсутствовал антиген a и обнаруживались слабовыраженные полосы b, c, d, g (рис. 1, 10). У белков семян *Amberboa moschata* (L.) DC. антисыворотка к *C. polypodiifolia* выявила следы преципитатов b, g (рис. 1, 3).

Результаты иммуноэлектрофоретического анализа белков семян позволили сделать предположение, что указанные виды рода *Centaurea* в серотаксономическом смысле стоят примерно на одном уровне относительно *Centaurea polypodiifolia* из подрода *Microlophus* (Cass.) Hayek. Несколько отдален вид *C. ruthenica* из подрода *Centaurea*. Тот факт, что антисыворотка к *C. polypodiifolia* выявила у белков семян видов *A. pulcherrimus* у *Ch. biebersteinii* такой же антигенный спектр, какой и у остальных представителей васильков, дает нам основание предположить, что названные виды стоят близко к роду *Centaurea*. Это подтверждает включение *A. pulcherrimus* и *Ch. biebersteinii* в род *Centaurea* L. [6, 7, 11].

Слабая интенсивность реакции антиген-антитело при иммуноэлектрофоретическом исследовании белков семян *Stizolophus balsamita* указывает на отдаленность данного вида от представителей рода васильков. По-видимому, *S. balsamita* можно рассматривать в объеме самостоятельного рода *Stizolophus*, как это предложено Тахтаджяном [2].

Данные иммуноэлектрофореза белков семян *Amberboa moschata* с антисывороткой к *C. polypodiifolia* показали, что по своим антигенным свойствам эти белки резко отличаются от антигенных спектров видов рода васильков. Этот факт отрицает мнение систематиков, включающих *A. moschata* в род *Centaurea* [5—7, 11].

Институт ботаники АН АрмССР

Поступило 25.XII 1975 г.

Ա. Ա. ՉԱՐՉՈՂՅԱՆ, Կ. Ա. ԳԱԲՐԻԵԼՅԱՆ, Ն. Զ. ԲԱԼԱՔԱՋԱՆ, Ն. Պ. ՄԵՍՐՈՊՅԱՆ

CENTAUREINAE O. HOFFMAN ԵՆԹԱՏՐԻԲԱՅԻ ՈՐՈՇ
ՆԵՐԿԱՅԱՑՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՍՊԻՏԱԿՈՒՑՆԵՐԻ ԻՄՈՒՆՈԷԼԵԿՏՐՈՖՈՐԵՏԻԿ
ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Իմունոէլեկտրաֆորեզի մեթոդը կիրառվել է *Centaurea*, *Chartolepis*, *Aetheopappus*, *Amberboa*, *Stizolophus* ցեղերի ներկայացուցիչների սերմիկների սպիտակուցային կոմպլեքսների անալիզի և համեմատման համար:

Վեր նշված ցեղերի սերմիկների անտիգենային սպեկտրների իզոնտի-
ֆիկացման համար օգտագործվել է *Centaurea polipodiifolia* սերմիկների սպի-
տակուցներից ստացված հակասիճուկը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

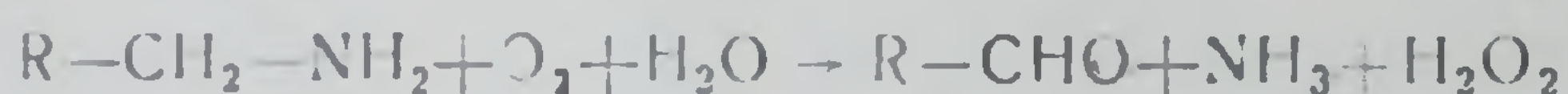
1. Грабарь П., Буртен П. Иммуноэлектрофоретический анализ, М., 1963.
2. Тахтаджян А. Л. Флора Еревана. 329, 1945.
3. Чупов В. С. Бот. журн., 58, 2, 189—198, 1973.
4. Шмальгаузен. Флора Юго-Запада России. 328, 1886.
5. Шмальгаузен. Флора 2, 120, 1897.
7. De Candolle A. Prodröm., 6. 568, 574, 1837.
7. Hoffman O. Pflanzenfam., 4, 5. 330, 1893.
- 8 Klotz J., Klotzova E., Turkova V. Biolog. plantar., 8, 3, 187—196, 1966.
9. Pickering J. L., Fairbrothers D. E. Amer. J. Bot. 57, 8, 988—992, 1970.
10. Vaughan J. G. Science progr. 56, 22, 205—222, 1968.
11. Willdenow. Sp. pl. 111, 3, 1803.
12. Ziegenfuss T., Clarkson R. Can. J. Bot. 49, 11, 1951—1957, 1971.

Ж. И. АКОПЯН, Л. Н. СТЕСИНА

НОВЫЙ СПОСОБ СОЛЮБИЛИЗАЦИИ И ОЧИСТКИ МОНОАМИНОКСИДАЗЫ МИТОХОНДРИЙ ПЕЧЕНИ БЫКА

Использован феномен усиления солюбилизирующего эффекта неионных детергентов в щелочной среде. Добавлением к водной суспензии митохондрий бензиламина-основания достигается увеличение рН до 8,2—8,3. Бензиламин-основание обнаруживает высокое сродство к митохондриальным моноаминоксидазам и предотвращает инактивацию этих ферментов в щелочной среде. Белки надосадочной жидкости, полученной после отделения нерастворимых остатков митохондриальных мембран путем ультрацентрифугирования, фракционируют обычными способами до получения высокоочищенных препаратов фермента.

Митохондриальная моноаминоксидаза (моноамин: O_2 —оксидоредуктаза (дезаминирующая); КФ 1.4.3.4) играет важную роль в организме, катализируя реакцию окислительного дезаминирования аминов согласно уравнению [4]:



Будучи структурно связанным с мембранами митохондрий [1], фермент трудно вводится в растворимую фракцию.

В настоящем сообщении описывается способ солюбилизации митохондриальной моноаминоксидазы, отличный от описанных в литературе, принцип которого, очевидно, может быть использован и при солюбилизации других нерастворимых ферментов [2, 3].

Материал и методика. Использовались бензиламин-основание (Шосткинский завод химреактив), п-нитрофенилэтиламин, HCl (химзавод им. Войкова). Готовили 50 мМ водный раствор (101 мг препарата на 10 мл воды), 0,2 М калий фосфатный буфер (рН 7,4), 25-процентный водный раствор неионного детергента Тритон X-100 (фирма «Т. Шухардт», ФРГ), 0,25 М раствор сахарозы. Использовались также перекристаллизованный сернокислый аммоний и 5-процентный раствор аммиака.

Гель гидроокиси алюминия Св получали по прописи: 22 г сернокислого аммония растворяли в 500 мл воды при 63° и к раствору добавляли 100 мл 10-процентного аммиака. Смесь быстро подогревали до 50° и к ней прибавляли в один прием при сильном перемешивании турбинной мешалкой 150 мл воды, содержащей 76,7 г аллюмоаммиачных квасцов и нагретой предварительно также до 58°. Температура при этом повышалась до 61°. Через 10 мин осадок отделяли от раствора центрифугированием, промывали 5 раз, взбалтывая каждый раз с 1,5 л воды и удаляя промывную жидкость центрифугированием. При центрифугировании шестой раз отстоявшаяся жидкость остается мутной. Получающийся белый, пластический, хлопьевидный осадок после двухнедельного хранения при комнатной температуре есть гель гидроокиси алюминия Св.

Зональный электрофорез в полиакриламидном геле [5] проводили при напряжении 420v, силе тока 5а, концентрации геля 7,5%. Продолжительность электрофореза—5 мин.

Для суждения о концентрации детергента Тритон X-100 в пробах было использовано известное свойство неионных детергентов изменять окраску водных растворов индикаторов [9]. При pH 7,5 положение максимума поглощения водного раствора бромтимолового синего в присутствии детергента Тритон X-100 изменяется от 623 до 425 нм. В известных пределах снижение оптической плотности при длине волны 623 нм пропорционально концентрации детергента.

Активность моноаминоксидазы в процессе очистки определяли калориметрическим методом, основанном на измерении скорости окислительного дезаминирования п-нитрофенилэтиламина. Находили зависимость между величиной оптической плотности при длине волны 450 нм пигмента, образующегося при дезаминировании п-нитрофенилэтиламина, и количеством освобождаемого при этом аммиака. Пользуясь построенным на основании этих данных калибровочным графиком, вычисляли количество освобождаемого аммиака по результатам фотометрических измерений.

За единицу активности (ед) фермента принимали его количество, катализирующее освобождение 1 н моля аммиака за минуту при 37° в 0,2 М фосфатном буфере (pH 7,4).

Свежую ткань печени быка сохраняли в замороженном состоянии при -20° в течение трех-четырех недель перед выделением митохондрий.

Очистка фермента. Замороженную печень быка оставляли на 3—4 часа до полного оттаивания и гомогенизировали с 10-кратным объемом 0,25 М раствора сахарозы в гомогенизаторе типа Вейринга. Митохондрии выделяли методом дифференциального центрифугирования с последующим промыванием осадка бидистиллированной водой.

Пример очистки

Этапы очистки	Объем, мл	Актив- ность, ед/мл	Общая ак- тивность, ед	Содержа- ние белка, мг/мл	Удельная активность, ед/мг	Выход, %	Степень очистки
Гомогенат	800	33,8	27040	26	1,3	100	1
Выделение митохондрий	75	130,2	9765	21	6,2	36	5,0
Солюбилизация	68	116,8	7932	16	7,3	29	5,8
Фракционирование серно- кислым аммонием	45	89,7	4036	6,5	13,8	15	11,0
Обработка гелем гидрокси- да алюминия	48	54,7	2625	11,1	49,8	9,5	39,5
Осаждение сернокислым аммонием	8	39,8	318	0,4	99,6	1,2	79,0
Повторная обработка гелем гидроксида алюминия	6	38,3	229	0,12	319	0,9	253,5

Молекулярный вес, определенный при помощи хроматографии на пластине с сефадексом G—200 в тонком слое, равен 264000.

Величина K_m , определенная графическим методом двойных обратных величин составляла $3,2 \cdot 10^{-3}$ М (субстрат-тирамин).

Оптимальные величины реакции дезаминирования тирамина наблюдались при pH 9.

К водной суспензии митохондрий (pH 6,0—6,2, содержание белка около 20 мг/мл) добавляли при постоянном перемешивании магнитной мешалкой (и одновременно определяли величины pH при помощи потенциометра) бензиламин-основание до конечной концентрации 5 мМ (pH суспензии возрастает до 8,2—8,3) и 25-процентный водный раствор Тритона X-100 до конечной концентрации 75%. Суспензию центрифугировали 40 мин при 100000 g. Осадок отбрасывали. Надосадочная фракция содержала от 75 до 95% моноаминоксидазной активности суспензии митохондрий.

Фракционирование сернокислым аммонием. К полученной надосадочной фракции добавляли при постоянном перемешивании и контролировании величины рН кристаллический сернокислый аммоний до насыщения на 20%. Величину рН поддерживали постоянной путем добавления 5-процентного аммиака. Материал оставляли на 30 мин при -20° и на 30 мин при 4° . Центрифугировали (20000 g, 10 мин), осадок отбрасывали. К надосадочной фракции добавляли сернокислый аммоний до насыщения на 40%; материал оставляли на 30 мин при -20° , на 30 мин при 4° . Центрифугировали (20000 g, 10 мин), флотирующий осадок суспензировали в небольшом объеме 0,1 М фосфатного буфера (рН 7,4), диализовали против 1 мМ фосфатного буфера (рН 7,4) до полного освобождения от ионов аммония. Добавляли Тритон X-100 до конечной концентрации 0,75%, центрифугировали (25000 g, 30 мин), осадок отбрасывали.

Обработка гелем гидроокиси алюминия. К надосадочной фракции прибавляли суспензию геля гидроокиси алюминия таким образом, чтобы отношение веса белка к сухому весу геля было равным 3:1. После 40-минутного перемешивания центрифугировали (10000 g, 5 мин), осадки отбрасывали.

Осаждение сернокислым аммонием. К надосадочной фракции добавляли сернокислый аммоний до насыщения на 40%, поддерживая величину рН в пределах 7,2—7,4. Материал оставляли на 30 мин при -20° и на 90 мин при 4° , центрифугировали (20000 g, 10 мин), флотирующий осадок растворяли в 10 мМ фосфатном буфере (рН 7,4). Раствор (1—1,5 мг белка/мл) диализовали против 1 мМ фосфатного буфера (рН 7,4) до полного удаления ионов аммония, центрифугировали (25000 g, 30 мин), осадки отбрасывали.

Повторная обработка гелем гидроокиси алюминия. К надосадочной фракции прибавляли гель гидроокиси алюминия Св (соотношение белок:гель—1:1), перемешивали 40 мин, центрифугировали (10000 g, 5 мин), осадки отбрасывали. Надосадочная фракция содержала около 1% моноаминоксидазной активности исходного гомогената, концентрация детергента Тритон X-100 в растворах очищенных ферментных препаратов составляла 0,5—1%.

Полученный фермент стабилен в течение 72—96 час. при 4° , теряет 50% активности при нагревании до 50° в течение 5 мин. Данные зонального электрофореза в полиакриламидном геле свидетельствуют о том, что ферментный препарат является высокоочищенным. Высокоочищенные препараты митохондриальной моноаминоксидазы из печени быка, полученные в лаборатории Ясунобу [10], также растворимы в присутствии детергента (холата натрия). Эти препараты практически не отличаются от полученных нами по степени очистки (в 58 раз по сравнению с суспензией митохондрий (субстрат-бензиламин), против 73 или 51 раз при сопоставимом способе расчета (субстраты—*p*-нитро-фенилэтиламин или тирамин, соответственно в наших опытах).

Институт экспериментальной биологии
АН АрмССР

Поступило 28.VIII 1975 г.

Ժ. Ի. ՀԱՎՈՐՅԱՆ, Լ. Ն. ՍՏԵՍԻՆԱ

ՄԻՏՈՔՈՆՈՐԻԱԿԱԼ ՄՈՆՈԱՄԻՆՈՔՍԻԴԱԶԻ ՍՈԼՅՈՒԲԻԼԻԶԱՑԻԱՅԻ
ԵՎ ՄԱՔՐՄԱՆ ՆՈՐ ՄԵԹՈԴ ՑՈՒԼԻ ԼՅԱՐԴԻՑ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոդվածում առաջարկվում է ցուլի լյարդից միաոքսոնդրիալ մոնոամինո-
օքսիդազի մաքրման և սոլյուբիլիզացիայի նոր եղանակ:

Այդ նպատակով օգտագործվել է ոչ իոնային դետերգենտների հիմնային ճիջավայրում յուլյուբիլիզացիոն էֆեկտի ուժեղացման ֆենոմենը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Вережкина И. В., Горкин В. З., Митюшин В. М. и Эльпинер И. Е. Биофизика, 9, 999, 1964.
2. Akopyan Z. I., Stesina L. N. and Gorkin V. Z. J. Biol. Chem., 246, 4610, 1971.
3. Akopyan Z. I., Veryovkina I. V., Levyant M. I., Moskvitina I. A., Gorkin V. Z. and Orekhoviz V. N. Inter. J. Prot. Res., 3, 111, 1971.
4. Davison A. N. Physiol. Rev., 21, 729, 1958.
5. Davis B. J. Ann. N. Y. Acad. Sci., 121, 404, 1964.
6. Ervin V. G. and Hellerman L. J. Biol. Chem., 242, 4230, 1967.
7. Gabay S. and Valcourt A. J. Biochem. Biophys. Acta, 159, 440, 1968.
8. Gomes B., Kloepter H. G. and Yasunobu K. J. Activ Biochem. Biophys., 132, 16, 1969.
9. Schwartz A. M., Perry Z. and Berch Z. Surface active agents and detergents. Interscience Publ., I n. e. N. Y., 11, 576, 1958.
10. Yasunobu K. T., Igaue I., Gomes B. Adv. Pharmac., 6, 43, 1968.

М. Л. ГЕВОРКЯН, М. А. ДАВТЯН

СЕНСИБИЛИЗИРОВАННОЕ ФОТООКИСЛЕНИЕ ТРИПТОФАНИЛОВ В АРГИНАЗЕ

Исследовали сенсibilизированное эозином фотоокисление остатков триптофана в аргиназе методами измерения интенсивности флуоресценции облученных растворов и интенсивности сенсibilизированной фотохемилюминесценции. Показано, что разрушающиеся остатки триптофана не существенны для проявления активности фермента.

Фотонактивация растворов ферментов при облучении видимым светом в присутствии сенсibilизатора является одним из распространенных методов, используемых для идентификации важных для активности ферментов аминокислотных остатков. Наиболее чувствительными к фотоокислению остатками в молекулах белков являются остатки триптофана, гистидина, тирозина, цистеина и метионина [10—13]. Один из красителей, применяемых для сенсibilизации,—эозин—использовался для изучения механизма фотодинамического эффекта в растворах таких ферментов, как пепсин, трипсин, лизоцим и др. [2, 7, 8].

В отношении изучаемого нами фермента—аргиназы—вопрос об аминокислотных остатках, существенных для активности фермента, еще не исследован. Наши [1], а также некоторые литературные данные [3] позволяют предположить, что в активности аргиназы немало важную роль могут играть остатки триптофана. В связи с этим в настоящей работе проводилось исследование сенсibilизированного эозином фотоокисления триптофанилов в аргиназе.

Материал и методика. В работе использовались препараты аргиназы (Германия), эозина желтоватого, L-аргинина и L-лизина отечественного производства. Растворы белка готовились на 0,05 М глициновом буфере (рН 9,5) в концентрации 0,3 мг/мл. К 3 мл раствора фермента в открытой кювете диаметром 3,5 см добавляли 1 мл водного раствора красителя ($1,25 \cdot 10^{-5}$ М). Смесь облучалась видимым светом ртутной лампы ПРК-4 на расстоянии 6 см от основания кюветы при постоянном перемешивании с помощью магнитной мешалки. Опыты проводились при комнатной температуре ($t=20^\circ\text{C}$).

Измерение интенсивности флуоресценции (ФЛ) растворов аргиназы проводилось на спектрофлуориметре MPS-2A (HITACHI) при длине волны возбуждения 297 нм. Перед измерением ФЛ пробы исследуемых растворов разбавлялись в 10 раз.

Интенсивность фотохемилюминесценции (ФХЛ) измерялась на установке для регистрации хемилюминесценции, описанной нами ранее [1].

Аргиназная активность определялась по методу Ратнер [9] с небольшими изменениями. Аргиназа с L-аргином инкубировалась в течение часа. Образовавшаяся мочевина определялась уреазным методом с последующим определением аммиака микродиффузионным методом Зелингсера в модификации Силаковой и соотр. [4]. В присутствии эозина раствор аргиназы имел такую же активность, как и без него.

Проводилось также измерение спектров поглощения растворов эозина с аргиназой (спектрофотометр СФ-4А). Изменений в спектре поглощения раствора красителя в присутствии аргиназы не наблюдалось.

Результаты и обсуждение. Как показали результаты опытов, в ходе облучения происходит сенсибилизированное фотоокисление остатков триптофана в аргиназе. Этот процесс исследовался нами как с помощью измерения интенсивности ФЛ в облученных растворах, так и методом измерения ФХЛ.

Интенсивность и положение максимума триптофановой флуоресценции растворов аргиназы в присутствии эозина не меняется. В облученных растворах интенсивность ФЛ снижается. На рисунке приведена зависимость интенсивности ФЛ в максимуме (336—338 нм) от времени облучения растворов аргиназы с эозином. Эта зависимость носит экспоненциальный характер ($K_T = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ сек}^{-1}$), и при 40-минутном облучении интенсивность ФЛ снижается на 50%.

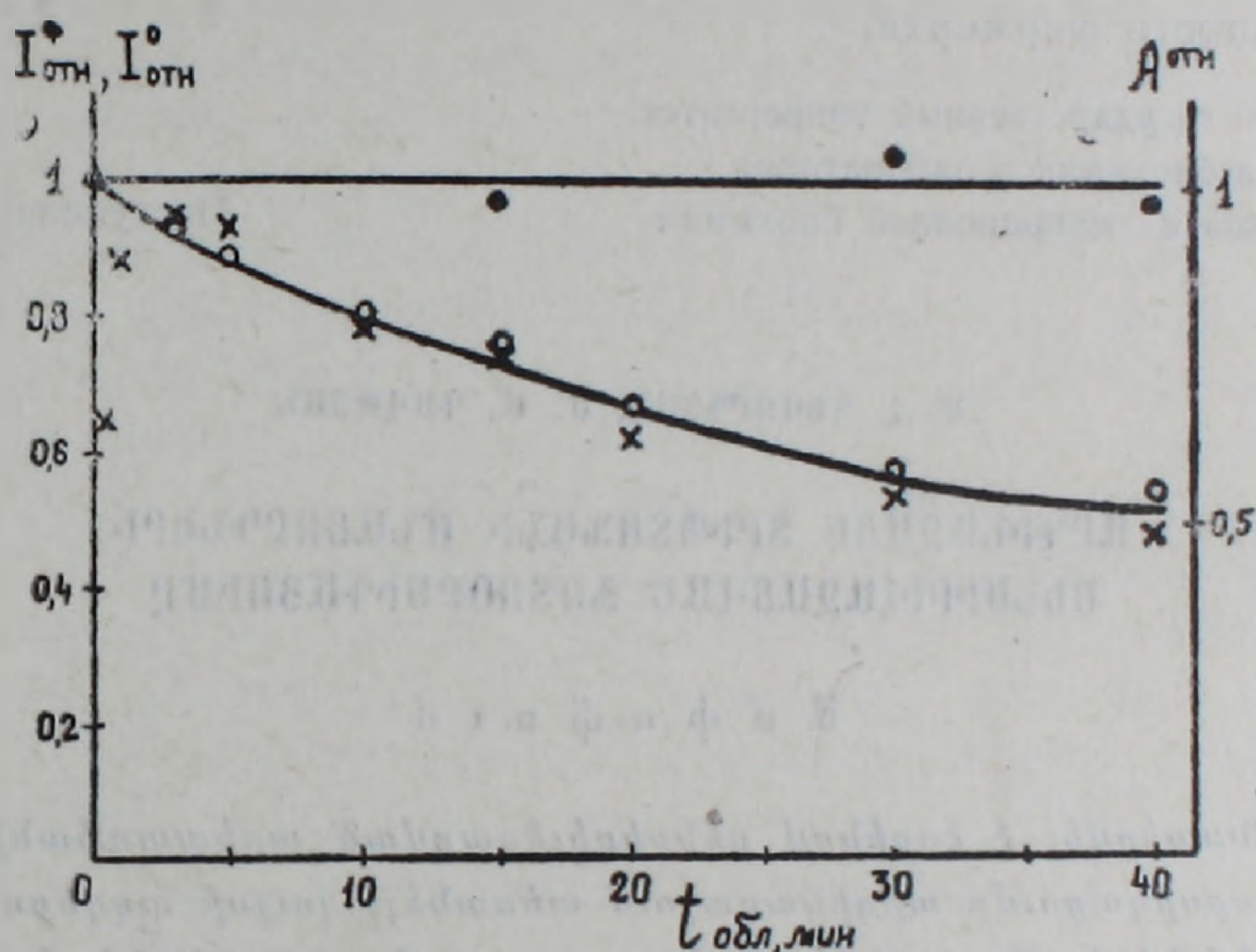


Рис. Зависимость относительной интенсивности ФЛ (о), относительной начальной интенсивности ФХЛ (х) и относительной активности растворов аргиназы (●) от времени облучения.

Сенсибилизированная эозином фотохемилюминесценция растворов белков изучалась некоторыми авторами [5, 6]. Нами были получены кинетические кривые сенсибилизированной ФХЛ растворов аргиназы. Они имеют двустадийный характер. На начальном участке наблюдается резкое падение интенсивности ФХЛ, затем скорость затухания свечения снижается. Форма кинетических кривых при увеличении продолжительности облучения почти не меняется. Экстраполяцией полулогарифмической анаморфозы начального участка кинетических кривых определялась начальная интенсивность ФХЛ — $I_{\text{отн}}^{\circ}$. Зависимость $I_{\text{отн}}^{\circ}$ от времени облучения (рис.) имеет обычный вид — вначале идет резкое нарастание интенсивности ФХЛ, затем она проходит через максимум и медленно снижается. Как видно из рис., скорость снижения стационарной интенсивности ФХЛ совпадает со скоростью падения интенсивности ФЛ в облученных растворах аргиназы, т. е. спад интенсивности сенсибилизированной ФХЛ связан с уменьшением скорости образования радикалов

за счет фотохимического разрушения триптофанилов в аргиназе, что уже было показано на примере трипсина [6].

Добавление субстрата L-аргинина или конкурентного ингибитора—L-лизина не влияет на скорость фотолиза триптофанилов и другие характеристики ФЛ и ФХЛ.

В облученных растворах проводилось определение аргиназной активности (рис.). В ходе облучения в данных условиях активность фермента не меняется. Таким образом, сенсibilизированное фотоокисление остатков триптофана в аргиназе, происходящее с образованием свободных радикалов, не отражается на активности фермента. Подвергающиеся фотоокислению в данных условиях, по-видимому, поверхностно расположенные остатки триптофана, не существенны для проявления активности фермента.

Ереванский государственный университет,
кафедра биохимии и лаборатории
сравнительной и эволюционной биохимии

Поступило 23.XII 1975 г.

Մ. Լ. ԳԵՎՈՐԴՅԱՆ, Մ. Ա. ԴԱՎԹՅԱՆ

ԱՐԳԻՆԱԶԱՅԻ ՏՐԻՊՏՈՖԱՆԻ ՄՆԱՑՈՐԴՆԵՐԻ ՍԵՆՍԻԲԻԼԱԶԱՑՎԱԾ ՖՈՏՈՔՍԻՏԻԱՑՈՒՄԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է էոզինով սենսիբիլիզացված տրիպտոֆանի մնացորդների ֆոտոքսիդացումը արգինազայում տեսանելի լույսի ազդեցության տակ: Տրիպտոֆանիլների ֆոտոքսիմիական քայքայումը որոշվել է ճառագայթված լուծույթներում ֆլուորեսցենցիայի ինտենսիվության իջեցմամբ: Չափվել է նաև արգինազայի լուծույթների սենսիբիլիզացված ֆոտոքսիմիզմինեսցենցիան: Ցույց է տրված, որ տրիպտոֆանիլների քայքայումը տվյալ պայմաններում չի անդրադառնում ֆերմենտի ակտիվության վրա, հետևաբար, քայքայման ենթարկվող տրիպտոֆանի մնացորդները դեր չեն խաղում ֆերմենտի ակտիվության մեջ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Геворкян М. Л., Закарян А. Е., Давтян М. А. Биологический журнал Армении, 27, 9, 1974.
2. Кондакова Н. В., Эйдус Л. Х. Сб. Молекулярная биофизика, М., 217, 1965.
3. Конев С. В., Воскресенская Л. Г., Вологовский И. Д., Шейко М. М. ДАН БССР, 15, 12, 1133, 1971.
4. Силакова А. И., Труш Г. П., Явилякова А. Вопросы мед. химии, 8, 5, 538, 1962.
5. Ширяев В. М. и др. Сб. Тез. симп. МОИП. Сверхслабые свечения в биологии, 68, М., 1969.
6. Ширяев В. М. Автореф. канд. дисс., М., 1972.
7. Hopkins T. R., Spikes J. D. Radiat. Rec., 53, 2, 315, 1973.
8. Kepka A. G., Grossweiner L. J. Photochem. and Photobiol. 18, 1, 49, 1973.

9. *Ratner S., Morell H., Carvalho E.* Arch. Biochem. Biophys., 91, 280, 1960.
10. *Scoffone E., Jori G., Galazzo G.* Chem. Reactiv. and Biol. Role Func. Groups Enzymes, Biochem. Soc. Simp., 31, 163, 1970.
11. *Weil L., Gordon W. G., Buchert A. R.* Arch. Biochem. Biophys., 33, 90, 1951.
12. *Weil L., Buchert A. R., Maher J.* Arch. Biochem. Biophys., 40, 245, 1952.
13. *Weil L., James S., Buchert A. R.* Arch. Biochem. Biophys., 46, 266, 1953.

Р. А. ЗАХАРЯН, В. Т. ГАЛФАЯН, Д. В. ГАРИБЯН,
Ю. А. АНТОНЯН, А. А. ГАЛОЯН

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ 5-МЕТИЛЦИТОЗИНА В ДНК МОЗГА И ПЕЧЕНИ КРЫС В ПРОЦЕССЕ СУТОЧНОГО РИТМА

Полученные данные об активации хроматина при гормональном воздействии и в ходе суточного ритма свидетельствуют о том, что активирование добавленных транскрибируемых последовательностей генома сопровождается добавочным метилированием ДНК.

В ДНК всех животных в качестве дополнительного основания обнаружен 5-метилцитозин (МЦ). Метилирование оснований в ДНК является высокоспецифическим процессом, осуществляемым специфическими метилазами на уровне готовой полинуклеотидной цепи как вторичное изменение в первичной структуре ДНК [1, 18, 19, 21], и в норме ассоциирует с репликацией ДНК [13, 22, 27, 31].

Функциональное и биологическое значение метилирования ДНК на сегодня полностью не выяснено. Оно, по-видимому, может играть существенную роль в регуляции активности генов на уровне репликации, амплификации и транскрипции. Такое представление косвенно подтверждается имеющимися на сегодня данными по видовой, тканевой и клеточной специфичности ДНК по содержанию МЦ у животных [2].

На тканях ряда органов, а также на ткани мозга и печени выявлена определенная прямая корреляция между содержанием МЦ в ДНК и функциональной активностью клеток. Гормональная активация клеток печени глюкокортикоидами-гидрокортизоном и дексаметазоном сопровождается увеличением количества МЦ в ДНК [5, 7]. Изучение состава ДНК некоторых отделов головного мозга крупного рогатого скота [4, 6] выявило разный уровень метилирования ДНК, коррелирующий, по-видимому, с содержанием нейронов в том или другом участке мозга. Обращало на себя внимание то обстоятельство, что уровень метилирования ДНК положительно коррелирует со степенью обогащенности исследуемого участка мозга нейронами, которые характеризуются высокой интенсивностью синтеза РНК и белка. Наши данные по содержанию МЦ в ДНК разных животных свидетельствуют о положительной корреляции между уровнем 5-метилцитозина в ДНК полушариев мозга и морфофункциональным усложнением взаимоотношений нейрон-глия в процессе эволюционного развития [8].

Суточные колебания в активности хроматина печени [30] и мозга крыс [23] весьма наглядно свидетельствуют о цикличности процесса

дерепрессии транскрибируемых последовательностей генома в хроматине. В этой связи определенный интерес представляло изучение метилирования ДНК в периоды колебаний в транскрипции хроматина.

Материал и методика. В опытах были использованы белые крысы весом 150—170 г, корм и воду крысы получали без ограничения, продолжительность светового дня в период проведения эксперимента 06—19 час. Препараты ДНК выделяли из гомогената мозга и печени в стандартном солевом растворе с ЭДТА, в присутствии 1—2 процентного додецилсульфата натрия (рН 8) хлороформенной и фенольной депротеинизацией. Полученные препараты обрабатывали проназой и панкреатической РНК-азой. Выделенные сухие препараты высокополимерных ДНК гидролизовали до оснований (99-процентная муравьиная кислота, 175°, 30 мин), основания разделяли двукратной одномерной восходящей хроматографией на бумаге в растворителе н-бутанол—вода—25-процентный NH_4OH (60:10:0,1); разделение азотистых оснований производили также тонкослойной хроматографией на ДЭАЭ-целлюлозе [3].

Результаты и обсуждение. Данные, приведенные на рис. 1 и 2, показывают, что уровень метилирования ДНК печени и мозга крыс подвержен суточным колебаниям: наиболее высокий уровень его в печени отмечался в 24 и 8 час. (1,1 мол%), относительно низкий—в 18 час. (0,75 мол%). В уровне метилирования ДНК мозга в утренние и вечерние часы заметной разницы нет, однако к 24 час. он значительно повышается.

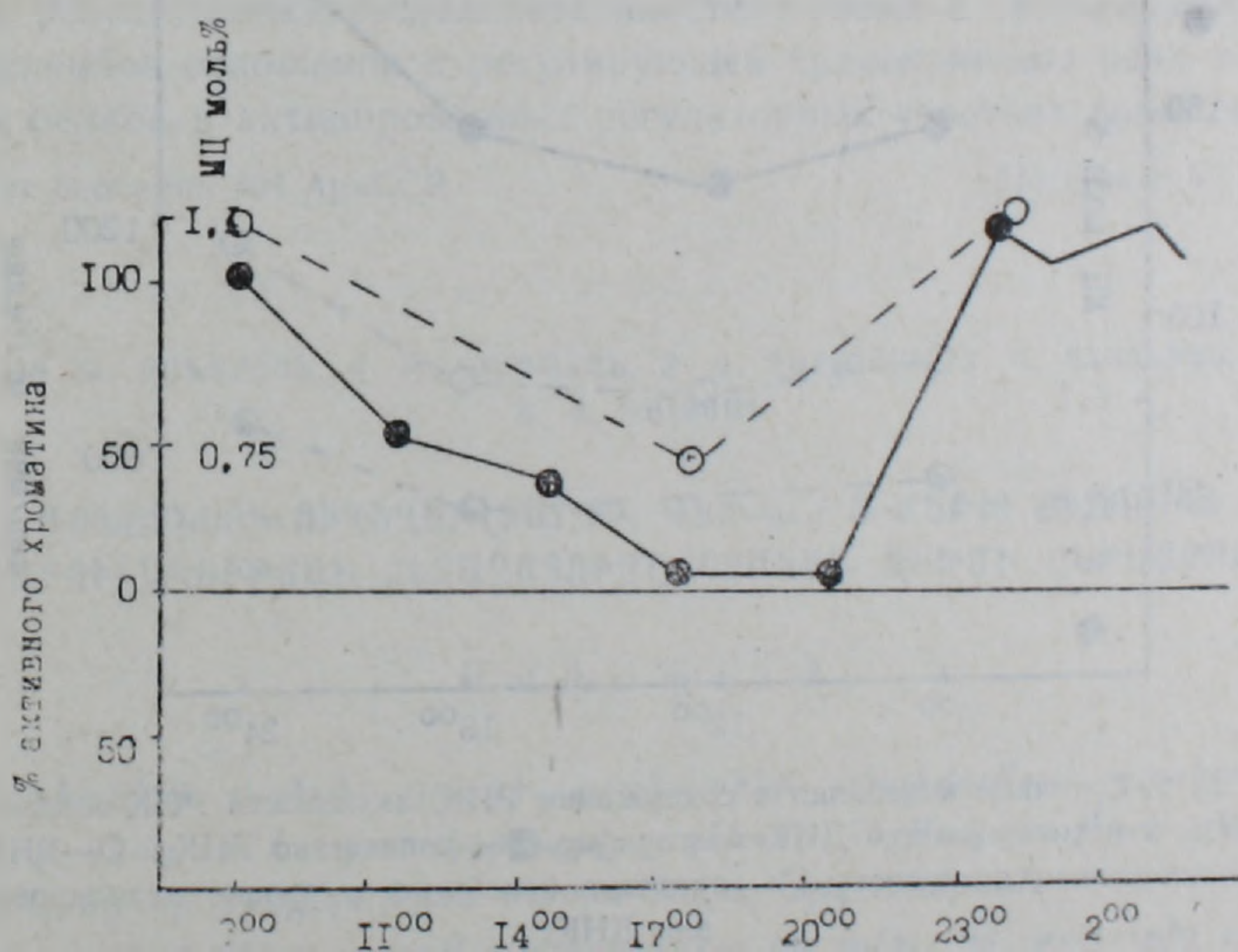


Рис. 1. Суточные изменения в хроматиновой активности и метилировании ДНК печени крыс. ● — суточные колебания активности хроматина; ○ — суточные колебания в уровне метилирования ДНК.

Повышение уровня метилирования ДНК сопровождается активацией добавочных транскрибируемых последовательностей генома в хроматине: метилирование ДНК печени положительно коррелирует с суточным ритмом депрессии новых участков генома [29]. Этими же авторами при изучении изменений в активности хроматина печени в течение суток

выявлены удвоение содержания активного хроматина к 00 час. 30 мин. (15—20% от всего хроматина) по сравнению с таковыми в 20 час. (7—10%) и достаточно высокая активность к 8 час.

В отношении ДНК мозга установлена корреляция уровня метилирования ДНК с содержанием РНК в мозге и активностью ДНК-зависимой РНК-полимеразной реакции [23]. И в том и в другом случае увеличение содержания активного хроматина в ядрах (печени и мозга) приходится на ночное время, к 24 час. К 4 час. после пика уровня кортикостероидов в плазме—20 час. [33]. В отношении печени полученные данные [18] свидетельствуют о том, что 70% ночного уровня активности хроматина индуцируют именно глюкокортикоиды. Эффект глюкокортикоида вне суточного ритма на метаболизм РНК печени установлен целым рядом исследований и сводится к депрессии участков ДНК, способных кодировать информационную РНК (структурные и, в основном, регуляторные гены), к индукции ДНК-зависимой РНК-полимеразы, синтезу нескольких типов РНК: т-РНК, общей цитоплазматической и лейцинакцепторной [19, 32], р-РНК [22], ДНК-подобной РНК [20, 24], специфической и-РНК [26, 28].

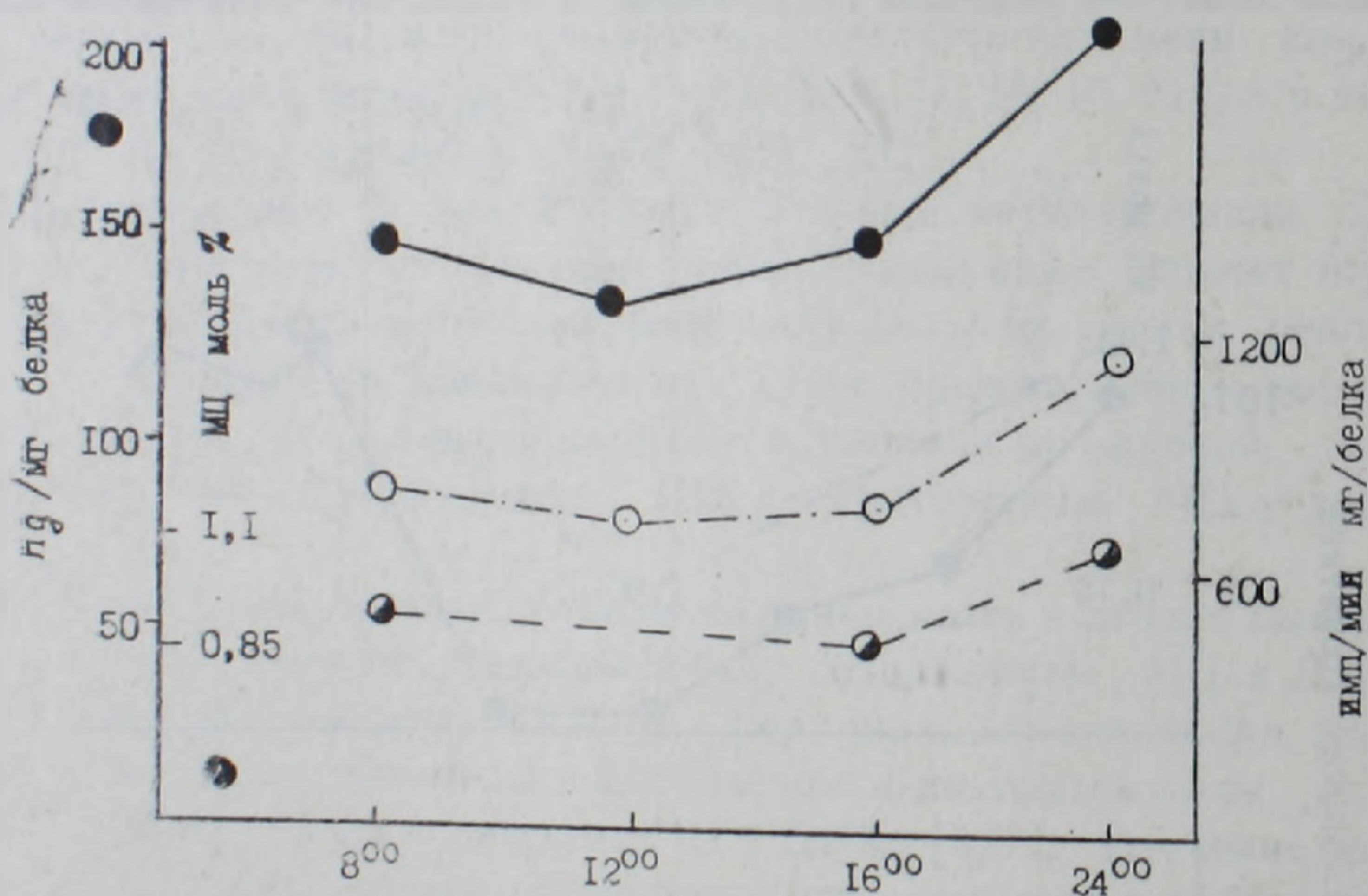


Рис. 2. Суточные колебания в содержании РНК, активности РНК-полимеразы и метилировании ДНК мозга крыс. ● — количество РНК, ○ — РНК полимеразная активность; ○ — суточные колебания в уровне метилирования ДНК.

Наши предыдущие исследования показали, что в мозге и в гипоталамическом участке мозга под влиянием дексаметазона наступает стимуляция синтеза р-РНК [9], коэффициент специфичности ГЦ/АУ во фракциях РНК хромосомно-ядрышкового аппарата повышается в сторону преобладания РНК рибосомального типа, и этот процесс сопровождается увеличением метилирования ДНК [10]. В ДНК печени уровень метилирования под влиянием гидрокортизона [5] и дексаметазона [7] также повышается. Таким образом, совокупность полученных данных

об активации хроматина при гормональном воздействии и в ходе суточного ритма свидетельствует о том, что активирование добавочных транскрибируемых последовательностей генома в хроматине сопровождается добавочным метилированием ДНК.

Установлено, что кортикостероиды транспортируются в комплексе с белком-рецептором и обнаруживаются преимущественно в связи с негистоновыми белками хроматина, концентрация которых выше в активном хроматине и которым приписывается существенная роль в регуляции транскрипции [11, 25]. С другой стороны, глюкокортикоид—индуцируемая активация транскрипции, как показали исследования по молекулярной гибридизации РНК с ДНК [15, 16], касается в основном активации многократно повторяющихся последовательностей ДНК, которым в основном, согласно Георгиеву [17], Бриттен и Девидсон [14], приписывается регуляторная роль в реализации дерепрессирующего геном эффекта индукторов, каким являются, например, гормоны. Эта активация одновременно сопровождается стимуляцией синтеза негистоновых белков.

Увеличение метилирования ДНК при активации регуляторных генов кортикостероидами и в ходе суточного ритма позволяет предположить, что метилирование цитозина в ДНК может преимущественно касаться регуляторных последовательностей генома в хроматине и иметь определенное отношение к регулированию транскрипции роли негистоновых белков в активированных регуляторных участках хроматина.

Институт биохимии АН АрмССР

Поступило 5 XI 1975 г.

Н. А. ԶԱՆԱՐՅԱՆ, Վ. Թ. ԳԱԼՅԱՅԱՆ, Զ. Վ. ՂԱՐԻՐՅԱՆ, Յ. Ա. ԱՆՏՈՆՅԱՆ,
Ա. Ա. ԳԱԼՈՅԱՆ

ԱՌՆԵՏՆԵՐԻ ՈՒՂԵՂԻ, ԼՅԱՐԴԻ, ԴՆԹ-ում 5-ՄԵԹԻԼ ՑԻՏՈՋԻՆԻ
ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒՄԸ ՕՐԱԿԱՆ ՌԻԹՄԻ ԸՆԹԱՑՔՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Առնետների ուղեղի, լյարդի, բրոմատինի ակտիվության օրական տատանումը վկայում է տրանսկրիբացվող գենոմի հերթականության դերեպրեսիայի պրոցեսի ցիկլիկության մասին տվյալ օրգաններում:

Կատարված հետազոտությունները ցույց են տվել, որ լրացուցիչ տրանսկրիբացվող գենոմի հերթականության ակտիվացումը, օրական ռիթմի ընթացքում ուղեկցվում է ԴՆԹ-ի լրացուցիչ մեթիլացմամբ:

Օրական ռիթմի ընթացքում մեթիլացման ավելացումը ԴՆԹ-ում կարգավորող գեները կորտիկոստերոիդներով ակտիվացման ժամանակ թույլ է տալիս ենթադրելու, որ ցիտոզինի մեթիլացումը ԴՆԹ-ում կարելի է վերագրել կարգավորող գեներին բրոմատինում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ванюшин Б. Ф. Сб. тр. науч. конф. межфакульт. лаб. биоорганич. химии, МГУ, 1971.
2. Ванюшин Б. Ф. Успехи современ. биол., 77, 2, 68, 1974.
3. Васильев В. К. Научн. докл. Высш. школы, 9, 118, 1971.
4. Васильев В. К., Гарибян Д. В., Захарян Р. А., Галоян А. А., Ванюшин Б. Ф. ДАН СССР, 205, 3, 721, 1972.
5. Васильев В. К. Автореф. канд. дисс., М., 1973.
6. Галфаян В. Т., Захарян Р. А. Мат-лы симп. Структура и функции нуклеиновых кислот и нуклеопротеидов. М., 46, 1974.
7. Галфаян В. Т., Васильев В. К., Захарян Р. А., Ванюшин Б. Ф., Галоян А. А. ДАН СССР, 212, 4, 992, 1973.
8. Захарян Р. А., Галфаян В. Т., Гарибян Д. В., Галоян А. А. Вопр. биохимии мозга. Ереван, 1974.
9. Захарян Р. А., Карапетян Л. А., Саакян Ф. М., Галоян А. А. Биологический журнал Армении, 27, 11, 1974.
10. Захарян Р. А., Галоян А. А. Вопр. биохимии мозга, 8, Ереван, 1973.
11. Салганик Р. И. Клеточное ядро, морфология, физиология и биохимия, 112, 1972.
12. Altman K., Sonthren A. L., Uretsky S. C., Ianos P., Aes G. Proc. Natl. Acad. Sci U. S., 69, 3567, 1972.
13. Billen D. I. Mol. Biol. 31, 477, 1968.
14. Britten R. I., Davidson E. N. Science, 165, 349, 1969.
15. Congote L. F., Trachewsky D. Biochem. biophys. Res. Commun., 46, 957, 1972.
16. Doenecke D., Sekeris C. E. FEBS, lett. 8, 61, 1970.
17. Georgiev G. P. J. Theoret Biol. 25, 473, 1969.
18. Gold M., Hurwitz J., Anders M. Biochem. Biophys. Res. Comm., 11, 107, 196, 1963.
19. Groppo P., Iaccarino M., Parisi E., Scarano T. W. J. Moll. Biol. 36, 195, 1968.
20. Greenman D. L., Wicks W. D., Kenney F. T. J. Biol. Chem., 240, 4420, 1965.
21. Kalousek F., Morris N. R. J. Biol. Chem. 1157, 244, 1968.
22. Lark C. J. Mol. Biol., 31, 389, 1968.
23. Merrit I. H., Sulkowski T. S. J. Neurochemistry, 17, 8, 1327, 1970.
24. Miller G. B. Nat. New. Biol., 237, 109, 1972.
25. Paul I., Gilmour R. S. J. Mol. Biol., 34, 305, 1968.
26. Rosenfeld G. L., Comstock I. P., Means A. R., O Malley B. W. Biochem. Biophys. Res. Commun., 46, 1695, 1972.
27. Schneder T. W., Van R. Potter I. J. Mol. Biol. 42, 271, 1969.
28. Schutz G., Beato M., Feigelson P. Proc. Natl. Acad. Sci U. S., 70, 218, 1973.
29. Shelton E. J. Mol. Biol., 34, 255, 1968.
30. Steinhart W. L. Biochim. Biophys. Acta, 228, 301, 1971.
31. Turkington B. W., Spielvogel R. L. J. Biol. Chem., 246, 3835, 1971.
32. Wicks W. D., Greenman D. L., Kenney F. T. Biol. Chem., 240, 4144, 1965.
33. Wurtman R. I., Axelrod I. Proc. Natl. Acad. Sci U. S., 37, 1591, 1967.

УДК 577.3:

Л. П. КИШИНЕВСКАЯ, В. Г. КАКОЯН, Л. П. КИШИНЕВСКИЙ

МОДЕЛЬ ДЕЙСТВИЯ СВЕТА НА «СЕНДВИЧ» МЕМБРАН ВНЕШНЕГО СЕГМЕНТА ФОТОРЕЦЕПТОРА

Предложена теоретическая модель, позволяющая установить возможный характер распределения молекул родопсина на глубину фоторецептора от мембраны к мембране. Сделан расчет зависимости общего числа выцветших молекул в рецепторе от коэффициента эффективного взаимодействия света с веществом (K).

Известно, что фотохромные системы способны обратимо перестраиваться под действием света, что проявляется не только в уменьшении коэффициента поглощения, но и в изменении всего спектра поглощения системы [3, 6, 10—13, 15].

В отношении пигмента такие обратимые переходы между родопсином и некоторыми стабильными продуктами его фотолиза (метародопсин—I, метародопсин—II) показаны рядом авторов [4, 7—9, 13]. Мы наблюдали полную обратимость процессов выцветания родопсина [1] в изолированной сетчатке, т. е. в условиях, близких к прижизненным. Это говорит в пользу того, что при каждом определенном уровне освещенности сетчатки устанавливается определенное динамическое равновесие концентраций родопсина и его стабильных продуктов фотолиза при прочих постоянных внешних факторах (температура, рН среды и т. д.). Причем вполне вероятно, что такие продукты, как метародопсин-II активно участвуют в процессах фотовосприятия, что имеет место в других биологических системах, как, например, в морских водорослях [14].

Однако до сих пор при взаимодействии света с пигментом предполагалось равномерное распределение света и пигмента по всему объему внешнего сегмента, в то время как ясно, что в мембранах, лежащих вблизи горлышка, соединяющего внешний и внутренний сегменты, выцветание будет сильнее, так как свет именно с этой стороны входит во внешний сегмент, а на мембранах, лежащих вблизи рецепторной поверхности (кончики внешних сегментов), оно будет гораздо слабее. Следовательно, изменится и соотношение родопсин-метародопсин-II, что приведет в свою очередь к изменению спектра поглощаемого света в зависимости от глубины.

Ниже нами приводится расчет возможного распределения концентрации пигмента в мембране и ее изменение на глубину внешнего сегмента, а также изменение интенсивности падающего на рецептор излучения по глубине; с помощью вычислительной техники построены таблицы и графики для ряда таких зависимостей.

Для получения зависимости общего числа выцветших молекул родопсина в сетчатке от интенсивности падающего излучения необходимо проинтегрировать полученное нами выражение (3) по n от 1 до n_0 , где n_0 —число мембран во внешнем сегменте, которое может доходить ~ до 30.000.

Однако интегралы такого типа не берутся, в связи с чем можно провести анализ другим путем.

Из $[1-2]; [1-3] \dots [1-n]$ имеем

$$N_1 = J \cdot K$$

$$N_2 = JK(1-K)$$

$$\dots \dots \dots$$

$$N_n = JK[1-K+K^2-K^3 \dots + (-K)^{n-1}].$$

Полное число выцветших молекул будет равняться сумме N_n по n :

$$N = \sum_{n=1}^{n=n_0} N_n = J \cdot K \sum_{n=1}^{n=n_0} (n_0 + 1 - n) (-K)^{n-1}, \quad (4)$$

где n_0 —число мембран (~ 30.000). Разделим эту сумму на две более простые

$$N = A_1 + A_2, \quad (5)$$

где в A_1 войдут все четные степени K и, следовательно, все положительные члены суммы, а в A_2 все нечетные члены, и, следовательно, отрицательные члены суммы; тогда, вынося знак минуса за знак суммы будем иметь в (5)

$$N = A_1 - A_2, \quad (6)$$

где

$$A_1 = J \cdot K \sum_{n=1}^{n=n_0} (n_0 - 2n + 2) \cdot (-K)^{2(n-1)} \quad (7)$$

и

$$A_2 = J \cdot K \sum_{n=1}^{n=n_0} (n_0 + 1 - 2n) \cdot (K)^{2n-1}. \quad (8)$$

Но каждая из этих сумм есть смешанная арифметически-геометрическая прогрессия, сумма которой дается Градштейном и Рыжиком [2]:

$$\begin{aligned} A &= J \cdot K \left\{ \frac{(n_0+2) - [(n_0+2) - 2n_0] \cdot K^{2(n_0+1)-2}}{1-K} + \frac{-2K(1-K^{2(n_0+1)})}{(1-K)^2} \right\} = \\ &= \frac{J \cdot K \{ (1-K)[(n_0+2) - (2-n_0)K^{2n_0}] - 2K[1-K^{2(n_0+1)}] \}}{(1-K)^2} = \\ &= \frac{J \cdot K \{ (1-K)(n_0+2) - 2K - K^{2n_0}[(1-K)(2-n_0) + 2K^{-1}] \}}{(1-K)^2}. \quad (9) \end{aligned}$$

Третий член в фигурных скобках значительно меньше первого и уже для достаточно больших номеров n приближается к нулю, поэтому им можно пренебречь. Тогда выражение (9) примет вид:

$$A_1 = J \cdot K \left\{ \frac{n_0 + 2}{1 - K} - \frac{2K}{(1 - K)^2} \right\} \quad (10)$$

$$A_2 = J \cdot K \left\{ \frac{(n_0 - 1) - [(n_0 - 1) - 2n_0] \cdot K^{2n_0 - 2}}{1 - K} + \frac{-2K \cdot 1 - K^{(2n_0 - 1)}}{(1 - K)^2} \right\} =$$

$$= J \cdot K \left\{ \frac{[(1 - K)(n_0 + 1) - 2K] - K^{2(n_0 - 1)} [(1 - K)(1 - n_0) + 2K]}{(1 - K)^2} \right\}. \quad (11)$$

Из (11) второй член в фигурных скобках стремится к нулю для достаточно больших n и не может быть сравним с первым, поэтому им можно пренебречь. Тогда из (11) будем иметь:

$$A_2 = J \cdot K \left\{ \frac{n_0 + 1}{1 - K} - \frac{2K}{(1 - K)^2} \right\}. \quad (12)$$

Подставляя (10) и (12) в (6), получим:

$$N = A_1 - A_2 = J \cdot K \frac{1}{1 - K} \quad \text{или} \quad N = J \frac{K}{1 - K}. \quad (13)$$

Поскольку число выцветших молекул не может быть больше числа упавших на них квантов, введем ограничение

$$N/J \leq 1, \quad (14)$$

тогда

$$\frac{K_{\max}}{1 - K_{\max}} = 1 \quad (15)$$

и

$$K_{\max} = 1/2. \quad (16)$$

Выражение (3) удобно было бы представить в логарифмическом виде

$$\ln(N_n/J \cdot K) = -K [(n - 1)!]^{1/n - 1}, \quad (17)$$

но $J \cdot K = N_1$, отсюда (17) можно записать в виде

$$\ln(N_n/N_1) = -K [(n - 1)!]^{1/n - 1}. \quad (18)$$

Выражения (3), (13) и (17) и далее решались на вычислительной машине М-6000 ВК-2, на языке «Basic». Результаты получены в виде таблиц для значений $N_n/J \cdot K$; N_n/J , $\ln(N_n/J \cdot K)$ при заданных значениях K и n . Точность подсчета 10^{-5} . Поскольку K —есть коэффициент, не могущий превышать 1, но и не менее 0, то значение для K брались от 0,1 до 1,0 включительно для выражений (3) и (17) (табл. 1). Для выражения (13) (табл. 2) K не может быть более 0,5, так как уже при $K=0,5$, $N=J$, т. е. число выцветших молекул равно числу падающих на фотослой квантов. n было принято от 1 до 10.000, так как известно, что наибольшее число мембран в фоторецепторе составляет несколько десятков тысяч. При этом брался шаг от 0 до 10 через 1, для интервала от 10 до 100—через 10, для интервала от 100 до 1000—через 100 и для интервала от 1000 до 10000—через 2000.

Таблица 1

Зависимость относительного числа выцветших молекул родопсина (Nn/J) от номера мембраны (n), из выражения (3) при нескольких значениях коэффициента эффективного взаимодействия (K)

n	Nn/J			n	Nn/J		
	K=0,2	K=0,4	K=0,8		K=0,2	K=0,4	K=0,8
2	0,163746	0,268128	0,359 63	70	$9,9 \cdot 10^{-4}$	$9,86 \cdot 10^{-6}$	$4,86 \cdot 10^{-10}$
3	0,150728	0,227188	0,258073	80	$4,7 \cdot 10^{-4}$	$2,24 \cdot 10^{-6}$	$2,52 \cdot 10^{-11}$
4	0,139058	0,193372	0,186964	90	$2,3 \cdot 10^{-4}$	$5,11 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-12}$
5	0,128463	0,165029	0,136172	100	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$1,11 \cdot 10^{-7}$	$6,8 \cdot 10^{-14}$
6	0,118781	0,141090	0,09531	200	$6,7 \cdot 10^{-8}$	$4,5 \cdot 10^{-14}$	10^{-26}
7	0,109899	0,120777	0,072935	300	$4,2 \cdot 10^{-11}$	$1,8 \cdot 10^{-20}$	0
8	0,101729	0,103488	0,053549	400	$2,7 \cdot 10^{-14}$	$7,1 \cdot 10^{-27}$	0
9	$9,42 \cdot 10^{-2}$	$0,8741 \cdot 10^{-2}$	$3,9374 \cdot 10^{-2}$	500	$1,7 \cdot 10^{-17}$	$2,8 \cdot 10^{-33}$	0
10	$8,73 \cdot 10^{-2}$	$7,614 \cdot 10^{-2}$	$2,898 \cdot 10^{-2}$	600	$1,1 \cdot 10^{-20}$	0	0
20	$4,1 \cdot 10^{-2}$	$1,677 \cdot 10^{-2}$	$1,407 \cdot 10^{-3}$	700	$6,8 \cdot 10^{-24}$	0	0
30	$1,9 \cdot 10^{-2}$	$3,75 \cdot 10^{-3}$	$1,05 \cdot 10^{-5}$	800	$4,3 \cdot 10^{-27}$	0	0
40	$9,1 \cdot 10^{-3}$	$8,46 \cdot 10^{-4}$	$3,58 \cdot 10^{-6}$	900	$2,7 \cdot 10^{-30}$	0	0
50	$4,3 \cdot 10^{-3}$	$1,91 \cdot 10^{-4}$	$1,83 \cdot 10^{-7}$	1000	$1,7 \cdot 10^{-33}$	0	0
60	$2,1 \cdot 10^{-3}$	$4,34 \cdot 10^{-5}$	$9,42 \cdot 10^{-9}$	2000	0	0	0

Таблица 2

Зависимость относительного полного числа выцветших молекул родопсина (N/J) от коэффициента эффективного взаимодействия (K) из выражения (13)

K	N/J	K	N/J
0	0	0,275	0,3793
0,025	0,0256	0,3	0,4285
0,05	0,0526	0,325	0,4814
0,075	0,081	0,35	0,5384
0,1	0,1111	0,375	0,6
0,125	0,1428	0,4	0,6 (6)
0,15	0,1764	0,425	0,7391
0,175	0,2121	0,45	0,81 (81)
0,2	0,25	0,475	0,9047
0,225	0,20	0,5	1,0
0,25	0,3 (3)		

При вычислении выражения (3) память машины оказалась недостаточной для подсчета $e^{(n-1)}$ для n более 10. Однако после преобразования выражения (3) к тождественному виду решение уравнения стало

$$N_n = J \cdot K \cdot e^{-K} \prod_{n=1}^{n=1000} (n-1)^{1/n-1} \quad (19)$$

возможным за счет уменьшения величины числа при перестановке операций умножения и возведения в дробную степень.

Логарифмическая зависимость числа выцветших молекул родопсина на глубину фоторецептора, или вернее от номера мембраны, показана также на рис. 1, из которого видно, что изменение числа выцветших

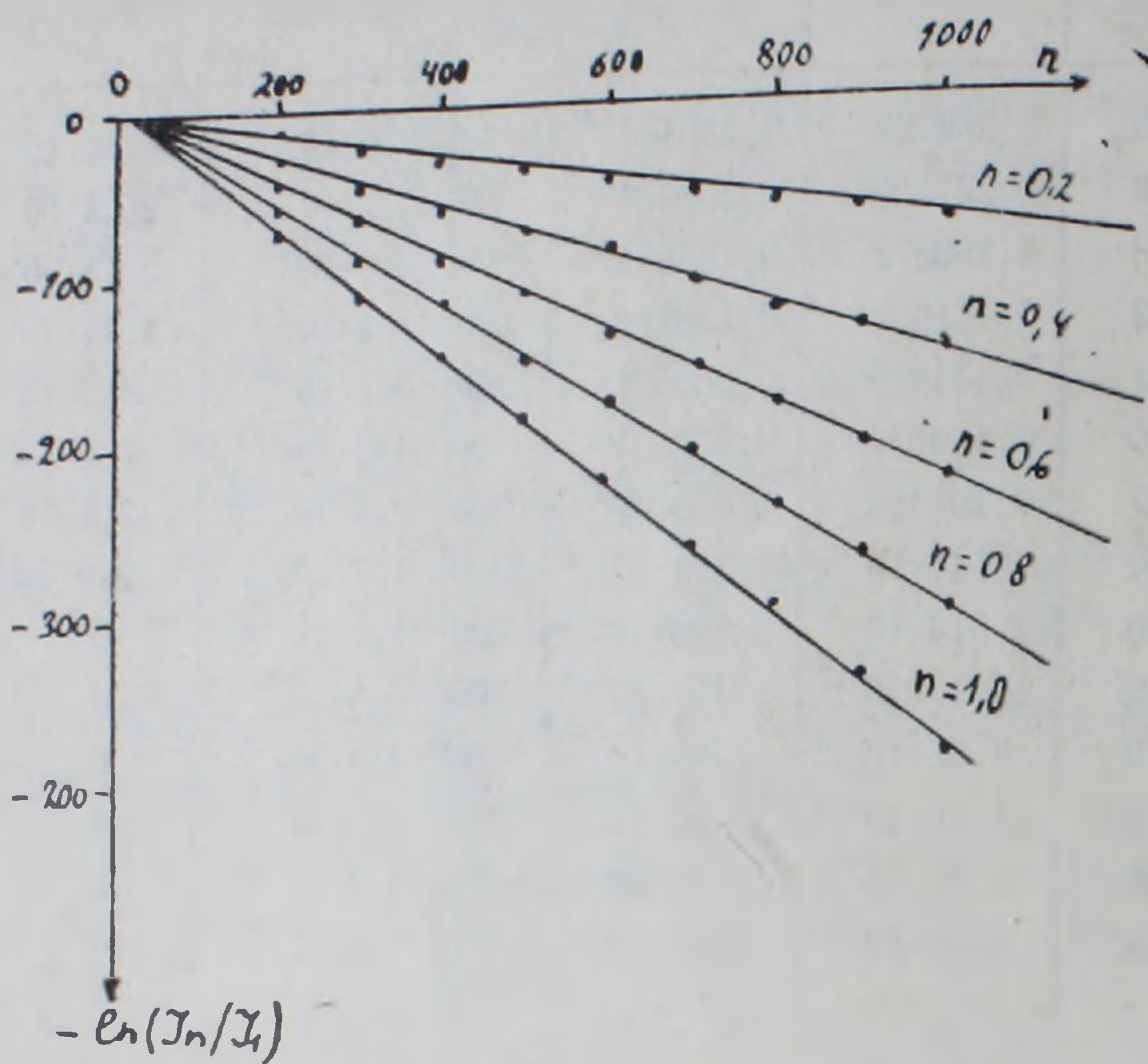


Рис. 1. Семейство логарифмических характеристик зависимости относительного числа выцветших молекул родопсина (N_p/N_1) от номера мембраны (n), при разных значениях коэффициента эффективности взаимодействия родопсина в мембране со светом (K).

молекул, даже для малых значений K , ($K=0,2$) от первой до тысячной мембраны меняется на 60 логарифмических единиц, т. е. уже в интервале от 1 до двухсотой мембраны мы имеем уменьшение числа выцветших молекул на 10 порядков, что практически может применяться для всех типов рецепторов.

Причем наклон логарифмических кривых определяется величиной K и растет с его ростом.

Выражение (13), т. е. зависимость общего числа выцветших молекул от коэффициента взаимодействия вещества со светом, может, по видимому, в частном случае быть применено к спектральной зависимости поглощения или пропускания света сетчаткой, так как там мы также имеем зависимость уровня выцветения от коэффициента взаимодействия вещества со светом, поскольку и этот коэффициент связан с длиной волны падающего света. Это показано на рис. 2, где представлены спектр поглощения родопсина (цитировано по [8]) и зависимость N/J , т. е. относительного числа выцветших молекул от K —коэффициента эффективного взаимодействия родопсина в мембране со светом, из выражения (13). Можно отметить хорошее согласование этих кривых,

особенно в среднем участке. При этом изменение примерно на 20 нм соответствует изменению K на 0,1.

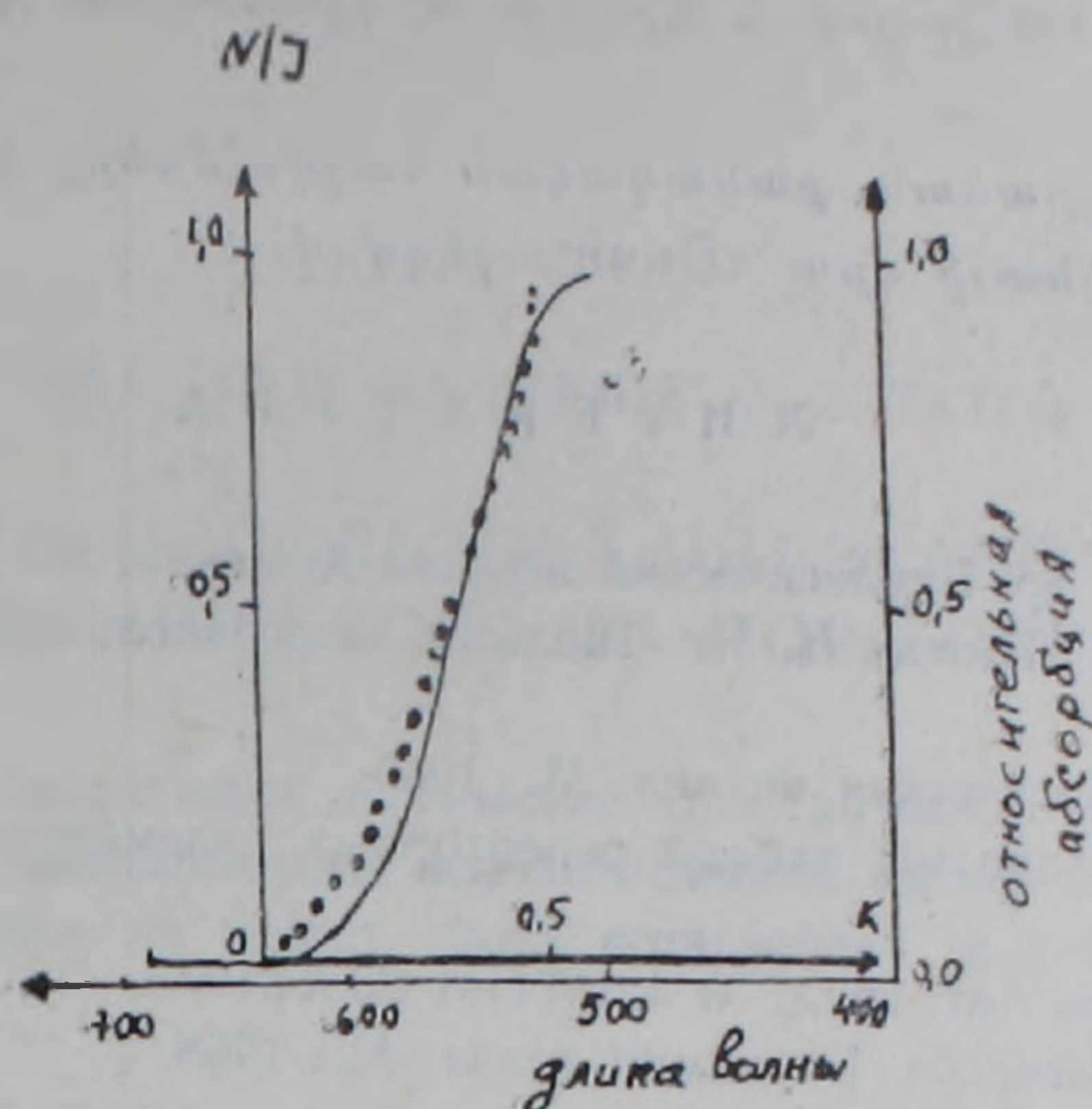


Рис. 2. Зависимость относительного поглощения родопсина в видимой области спектра от длины волны (λ) (оплошная кривая, цитировано по [8] и теоретическая кривая зависимости относительного числа выцветших молекул родопсина в рецепторе (N/J) от коэффициента эффективности взаимодействия родопсина в рецепторе со светом (K) (кривая в виде рассчитанных точек, взято из выражения (13)).

Техническая реализация такого распределения фоточувствительных веществ на глубину фотоприемника в мишени видикона [5] показала, что это распределение позволяет иметь приемник с повышенной интегральной чувствительностью, расширенным спектральным диапазоном и повышенным сроком службы, что является важнейшими характеристиками фотоприемных устройств.

Институт экспериментальной биологии
АН АрмССР

Поступило 28.XI 1975 г.

Լ. Պ. ԿՐՇԻՆԵՎՍԿԱՅԱ, Վ. Գ. ԿԱԿՈՅԱՆ, Լ. Պ. ԿՐՇԻՆԵՎՍԿԻ

ԼՈՒՅՍԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՄՈՒԵԼԸ ԼՈՒՍԸՆԿԱԼԻԶԻ ԱՐՏԱՔԻՆ
ՍԵՓՄԵՆՏԻ ՄԵՄԲՐԱՆՆԵՐԻ «ՍԵՆՏԻՎԻԶԻ» ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրելով ցանցաթաղանթի մեջ գտնվող ռոդոպսինի գունաթափման ու գունավորման հատկությունը և եզրակացնելով, որ գունաթափվող մոլեկուլների բաշխումը ռեցեպտորի խորության ուղղությամբ ոչ հավասարաչափ է կատարվում, առաջարկվում է տեսական մոդել, որի միջոցով կարելի է որոշել ռոդոպսինի մոլեկուլների հնարավոր բաշխումը ֆոտոթեցեպտորի խորության վրա, մեմբրանից մեմբրան:

Հաշվարկված է գունաթափված մոլեկուլների ընդհանուր թվի կախվածությունը ընկալիչում լույսի և նյութի արդյունավետ փոխազդեցության գործակցից (K):

Բոլոր բնութագրական, քանակական հաշվումները կատարվել են M—6000 ՃК-2 հաշվիչ մեքենայի վրա «Basic» լեզվով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Газарянц М. Г. и др. Биологический журнал Армении, 28, 1, 1975.
2. Градштейн И. С. и Рыжик И. М. Таблицы интегралов, сумм, рядов и произведений. М., 1971.
3. Дитчборн Физиологическая оптика. М., 1965.
4. Кронгауз Сб. Механизмы работы рецепторных элементов органов чувств. 63—68, Л., 1973.
5. Любин В. М. и др. Авт. свид. № 421071 от 28.XI.1973.
6. Пери и Ван Гейнингейн. Биохимия глаза. М., 1968.
7. Фесенко Е. Е. и др. Сб. Механизмы работы рецепторных элементов органов чувств. 90—95, Л., 1973.
8. Этингер Р. Н. Успехи современной биологии, 64 вып. 3, 425—443, М., 1970.
9. Bonting S. L. Curr. topics in Bioenergetics 3, 351—415, 1969.
10. Dessauer. Adv. Photochem. 1, 275, Paris, 1963.
11. Fester Purell. Appl. Chem. 4, 121, 15—30, 1962.
12. Joshizawa, Wald. Nature, 197, 1279, 1963.
13. Polncelot R., Miller L. G., Kimbel R. L., Abraamson E. W. Nature, 221, 256, 1969.
14. Scheibe. Sciense, 176, 4038, 1037, 1963.
15. Williams. J. A. C. S. 34, 463, 1962.

УДК 577.1.663. 12/14

Е. Н. МАКАРОВА, С. П. ПАЛИКЯН, А. А. ТАТЕВОСЯН

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭТАНОЛАМИНА В КАЧЕСТВЕ СПЕЦИФИЧЕСКОГО ФАКТОРА РОСТА ДРОЖЖЕЙ

Изучалось действие этаноламина в качестве специфического стимулятора роста дрожжей рода *Candida* и *Saccharomyces*, использованного взамен витаминов группы В. Установлено, что этаноламин не может быть использован в качестве абсолютного заменителя.

Многими исследованиями установлено, что амины, в частности этаноламин, являются биологически активными соединениями, сильно действующими на растительные и животные организмы. Так, в 1959 г. Камалян и Барсегян [2] впервые обнаружили, что этаноламин в небольшом количестве не только стимулирует рост и развитие животных, но и по своей эффективности не уступает витамину А. В литературе имеются также данные, свидетельствующие о действии его на некоторые бактерии и актиномицеты [5—8].

Исходя из этого, изучение этаноламина в качестве специфического стимулирующего фактора на рост дрожжей рода *Candida*, совершенно не изученного в этом отношении и в то же время широко используемого для промышленного получения белково-витаминных концентратов на непищевом сырье, представляет большой практический интерес.

Исследование этого вопроса проводилось нами в направлении выявления возможности заменить или снизить этаноламином потребность дрожжей рода *Candida* и *Saccharomyces* в витаминах группы В. Изучалось также влияние этого соединения на аминокислотный состав спирторастворимой фракции у *C. utilis* и *C. chevalieri*.

Материал и методика. Объектом исследований служили следующие культуры дрожжей: *C. chevalieri* ВКМ У—37, *C. guilliermondii* ВКМ У—42, *C. guilliermondii* var. *membranaefaciens* ВКМ У—43, *C. tropicalis* ВКМ У—959, *C. tropicalis* КЗ—10, *C. pulcherrima* ВКМ У—64, *C. arborea* ВКМ У—33, *C. utilis* ВКМ У—74, *S. carlsbergensis* ВКМ У—1173, *S. carlsbergensis*, шт. 108.

Для выращивания использовалась ранее описанная жидкая синтетическая питательная среда с сульфатом аммония в качестве источника азота [3]. Этанолламин готовился на дистиллированной воде и после нейтрализации концентрированной соляной кислотой добавлялся к среде в концентрации 10 —10%.

Опыты проводились в 250 мл колбах Эрленмейера с 30 мл среды, на качалках, продолжительность опытов 18—24 часа. Для каждой культуры каждый из 4-х опытов ставился в 4-х вариантах: контроль, в котором среда обогащалась витаминами группы В; контроль—среда без витаминов; среда с витаминами в присутствии этаноламина; среда без витаминов в присутствии этаноламина.

В конце опыта выросшая биомасса определялась методом нефелометрирования. Аминокислоты, после экстрагирования 80%-м кипящим этанолом, определялись мето-

дом тонкослойной хроматографии в целлюлозе [1] в растворителе бутанол: уксусная кислота: вода (4:1:1) и после проявки 0,5%-м нингидрином в ацетоне.

Результаты и обсуждение. Влияние этаноламина в качестве добавки к сульфату аммония на рост биомассы в зависимости от наличия в среде витаминов. Данные, представленные в таблице, показывают степень влияния этаноламина на рост культур в присутствии витаминов, а также способность его заменять витамины группы В или снизить потребность в них.

Результаты опытов свидетельствуют о том, что не все дрожжи одинаково относятся к этаноламину как к специфической добавке к сульфату аммония. Для одних культур эта добавка является стимулятором, тогда как другие культуры индифферентны к ней. По степени стимуляции процесса накопления биомассы культуры можно разделить на три группы: первая группа характеризуется высоким процентом стимулирования (*C. chevalieri* — 39,9, *C. guilliermondii* — 61, *C. pulcherrima* — 67, *S. carlsbergensis* 108 — 45,4%); у второй группы процент стимулирования не превышает 16,9% (*C. arborea* — 12,1, *C. tropicalis* K3 — 10 — 16,9); и, наконец, культуры, которые в присутствии этаноламина растут так же, как и без него, хотя иногда наблюдаются незначительные отклонения, не превышающие $\pm 4,5\%$ (*C. guilliermondii* var. *membranaefaciens*, *S. carlsbergensis* 1173 и *C. tropicalis* 959).

Т а б л и ц а

Накопление биомассы дрожжами, % от контроля

Культуры	С витаминами		Без витаминов	
	без этанол-амина	с этанол-амином	без этанол-амина	с этанол-амином
<i>C. utilis</i>	100	149,8	25,9	26,1
<i>C. guilliermondii</i>	100	161,0	24,2	44,2
<i>C. guilliermondii</i> var. <i>membranaefaciens</i>	100	96,2	16,9	16,0
<i>C. chevalieri</i>	100	139,9	100,0	140,0
<i>C. arborea</i>	100	112,1	82,4	93,2
<i>C. pulcherrima</i>	100	167,0	14,3	42,9
<i>C. tropicalis</i> K3—10	100	116,9	14,4	26,1
<i>C. tropicalis</i> 959	100	103,1	16,0	33,0
<i>S. carlsbergensis</i> 108	100	145,4	13,3	50,9
<i>S. carlsbergensis</i> 1173	100	99,3	16,9	19,3

Таким образом, как видно, существуют межкультуральные особенности в отношении чувствительности к этаноламину. В этом отношении резко отличаются друг от друга два штамма *S. carlsbergensis*.

Данные таблицы свидетельствуют также о том, что у *S. carlsbergensis* 1173, *C. utilis* и *C. guilliermondii* var. *membranaefaciens* этанол-амин в среде без витаминов, как и в среде с витаминами, не оказывает существенного влияния на рост биомассы. *C. chevalieri*, как известно, не нуждается в витаминах для роста, поэтому, независимо от наличия их в среде, этанол-амин оказывает высокое стимулирующее действие на рост биомассы. У остальных культур в среде без витаминов он сти-

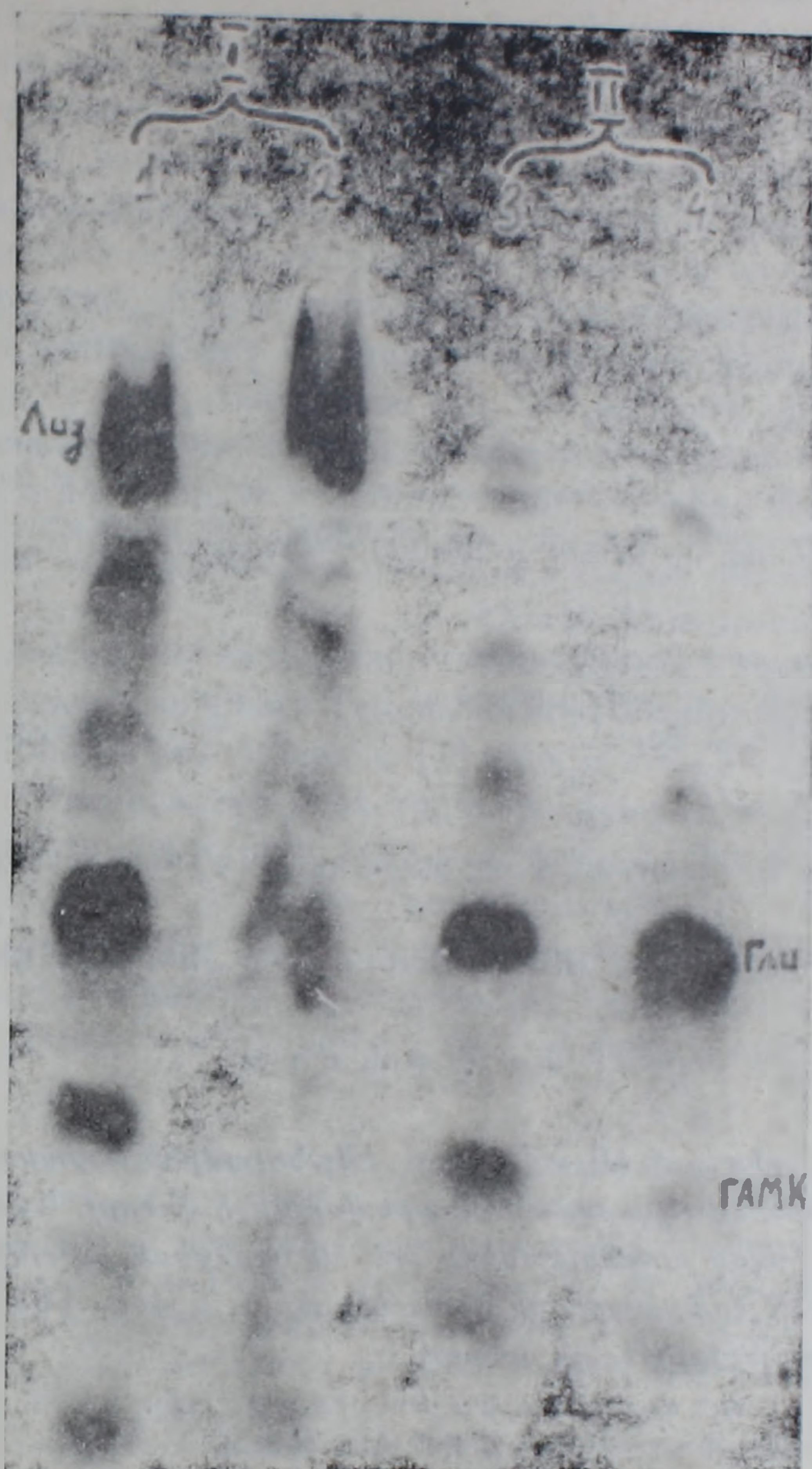


Рис. Влияние этаноламина на аминокислотный состав спирторастворимой фракции *C. chevalieri* (II) и *C. utilis* (I) 1 и 3 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; 2 и 4 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ + этаноламин.

мулирует рост биомассы в пределах 11—40%. Однако ни у одной из культур в этих вариантах количество биомассы не достигает уровня контроля (среда с витаминами). Поэтому можно считать, что этаноламин, стимулируя процесс роста, лишь частично может заменить витамины и в качестве абсолютного заменителя последних применяться не может.

Влияние этаноламина на аминокислотный состав *C. utilis* и *C. chevalieri*. Представленная хроматограмма (рис.) прежде всего позволяет заметить разницу в аминокислотном составе двух культур. В среде с сульфатом аммония они богаты γ -аминомасляной и глутаминовой кислотами. Когда культура выращивается в присутствии этаноламина, прибавленного к сульфату аммония, аминокислотный состав подвергается

некоторым изменениям. Особенно наглядно эти изменения происходят с γ -аминомасляной кислотой: либо она исчезает из пула (*C. utilis*, пятно 4), либо количество ее резко снижается (*C. chevalieri*, пятно 4). Интересно отметить, что при этом количество глутаминовой кислоты у *C. chevalieri* увеличивается, а у *C. utilis*—снижается, но увеличивается количество лизина. Можно считать, что этаноламин способствует обеднению аминокислотного пула, по-видимому, в этом случае аминокислоты активнее включаются в процесс биосинтеза белка, что наблюдается у обеих культур. С подобным явлением, связанным с превращением γ -аминомасляной кислоты, мы уже встречались, когда изучали влияние витаминов, в частности биотина, на содержание аминокислот в пуле некоторых культур дрожжей рода *Candida*. Этанолламин в данном случае оказывает влияние, подобное влиянию биотина на *C. tropicalis* КЗ-10 [3].

Институт микробиологии АН АрмССР,
Государственный педагогический институт
им. Х. Абовяна, кафедра неорганической и
биологической химии

Поступило 14 VII 1975 г.

Ե. Ն. ՄԱԿԱՐՈՎԱ, Ս. Փ. ՓԱԼԻԿՅԱՆ, Ա. Ա. ԹԱԴԵՎՈՍՅԱՆ

ԷԹԱՆՈԼԱՄԻՆԸ ՈՐՊԵՍ ԽՄՈՐԱՍՆԿԵՐԻ ԱՃԻ ՅՈՒՐԱՀԱՏՈՒԿ ԳՈՐԾՈՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոդվածում բերվում են տվյալներ էթանոլամինի՝ որպես խմորասնկերի աճման գործոնի, օգտագործման հնարավորությունները: Ապացուցվել է, որ էթանոլամինը որպես կուլտուրաների աճման պրոցեսի խթանիչ, միայն մասնակիորեն կարող է փոխարինել վիտամիններին և վերջիններին համար քաջարժակ փոխարինիչ լինել չի կարող:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Евтихов П., Молодова Г., Солодовникова Н. Прикл. биохим. и микробиол. 6, 2, 234, 1970.
2. Камалян Г., Барсегян Г. Тр. Ереванск. зоовет. ин-та, 23, 19, 1959.
3. Тер-Карапетян М., Макарова Е. Изв. АН АрмССР (сер. биол.), 16, 10, 1, 1963.
4. Тер-Карапетян М., Макарова Е. ДАН АН АрмССР. 11, 2, 117, 1965.
5. Badger E. J. Biol. chem. 228, 181, 1957.
6. Kōgl F., Borg W., Leitsch, Physiol. chem. 269, 97, 1941.
7. Smith G., Grant N. Arch. Biochem. Biophys. 40, 314, 1952.
8. Schatz A., Abelson L., Trelammy C. Appl. Microbiol., 4, 233, 1956.

Сп А. ПАШИНЯН, Т. А. МАРТИРОСЯН, А. В. ПОГОСЯН

ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В СЕМЕВЫНОСЯЩЕМ ПРОТОКЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ НОРАДРЕНАЛИНА

Установлено, что наступающее после контакта с норадреналином увеличение амплитуды сокращений семевыносящего протока на трансмуральное раздражение сопровождается уменьшением количества гликогена в слизистом и мышечном слоях и увеличением содержания сульфгидрильных и аминогрупп в ядерной оболочке, ядре и ядрышке.

Под влиянием норадреналина наблюдается значительное усиление реакции изолированного семевыносящего протока морской свинки на трансмуральное раздражение [1]. Исследования с использованием блокаторов нейронального и экстранейронального захвата свидетельствуют о том, что усиление реакции семевыносящего протока связано с экстранейрональным захватом норадреналина [2]. Поскольку в известной нам литературе нет сведений о возможных гистологических и гистохимических сдвигах, наступающих в семевыносящем протоке после его контакта с норадреналином, мы предприняли настоящее исследование.

Материал и методика. Опыты проведены на изолированных семевыносящих протоках семи морских свинок (350—500 г) по ранее описанной методике [1]. Орган раздражали трансмурально прямоугольными электрическими импульсами напряжением 5—10 вольт, частотой 80 имп./сек, длительностью 0,1 мсек. Норадреналин добавляли в стакан в конечной концентрации 32 мкг/мл, контакт длился 30 мин, после чего в течение 15-и мин семевыносящий проток промывали свежим раствором Кребса 5 раз через каждые 3 мин. В контрольных опытах на семевыносящих протоках противоположной стороны повторялись те же самые процедуры, но вместо норадреналина добавляли раствор Кребса. После последнего промывания проток раздражали 2 раза для выявления эффектов норадреналина и раствора Кребса, затем органы немедленно брали на гистохимическое исследование.

Кусочки семевыносящих протоков фиксировали в жидкости Карнуа с последующей заливкой в парафин, а в отдельных случаях в 10-процентном нейтральном формалине. Полученные срезы окрашивали следующими методами: гематоксилин-эозином, пикрофуксином по ван Гизону, по Шабадашу—на гликоген, по Назума и Ичикава—на аминокислотные функциональные группы белков, по Баррнетту и Зелигману—на сульфгидрильные группы белков. В отдельных случаях срезы, полученные из кусочков, фиксированных в нейтральном формалине, импрегнировали по Бильшовскому-Гросс для выявления нервных элементов. Применяли также соответствующие контрольные окрашивания, рекомендуемые при гистохимических исследованиях [6, 11]. При изучении аминокислотных и сульфгидрильных функциональных групп белков в зависимости от степени интенсивности окрашивания указанных веществ пользовались 4-бальной системой оценки результатов: (—) отсутствует, (+) содержание слабое, (++, +++) умеренное, (++++) высокое.

Результаты и обсуждение. Установлено, что норадреналин в концентрации 32 мкг/мл усиливает реакцию семевыносящего протока мор-

ской свинки на раздражение постганглионарного симпатического нерва (рис. 1). Математическая обработка результатов семи опытов показала, что он приводит к усилению сокращений семявыносящего протока на $285 \pm 88\%$, в то время как в контрольных опытах этот показатель составлял $125 \pm 18\%$. Потенцирующий эффект норадреналина статистически достоверен ($P < 0,01$).

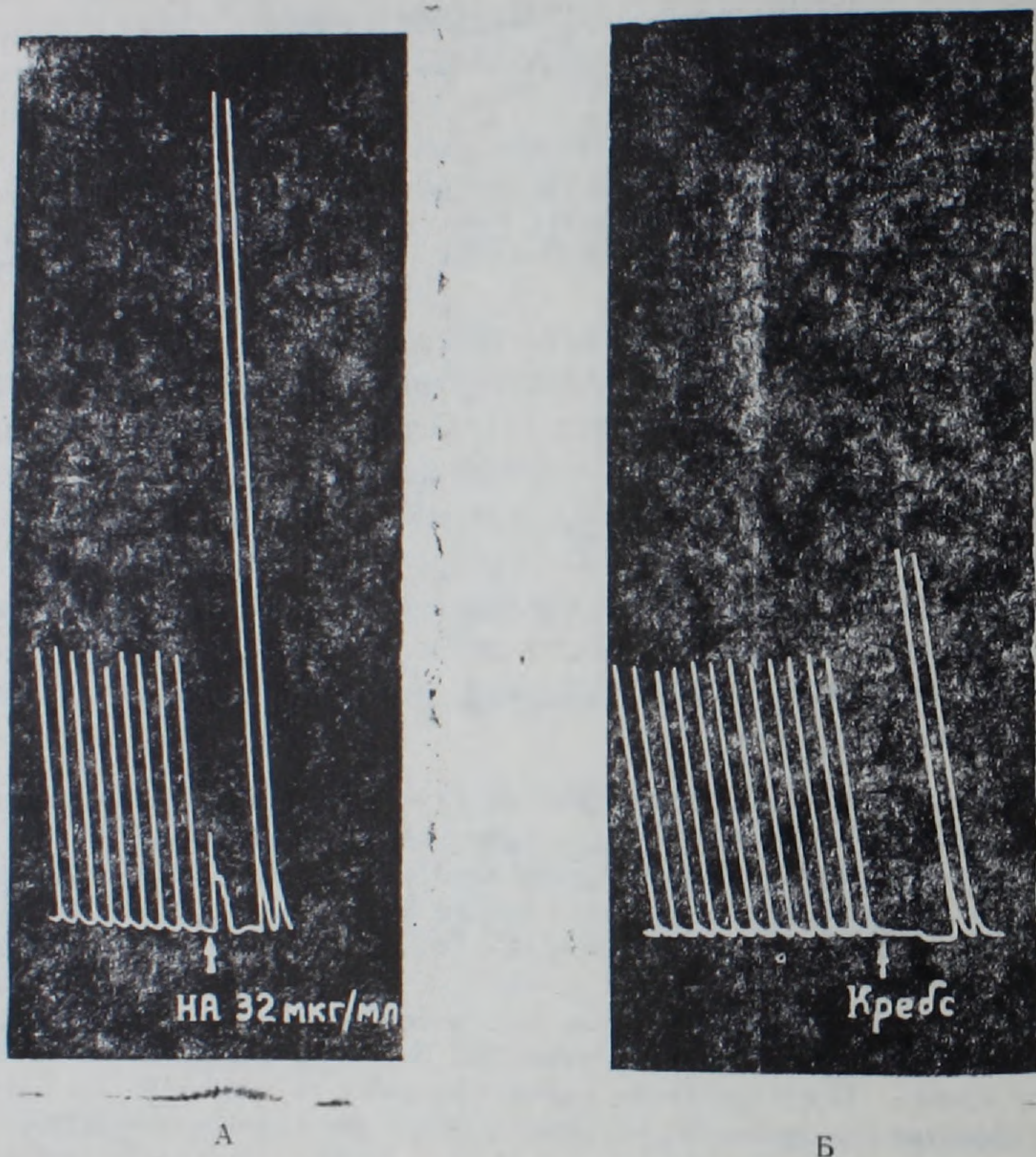


Рис. 1. А. Изменение реакции семявыносящего протока морской свинки на трансмуральное раздражение после 30-минутного контакта с норадреналином (НА) в концентрации 32 мкг/мл. Б. Контрольный опыт на семявыносящем протоке противоположной стороны, в который добавлялся раствор Кребса без норадреналина.

Гистохимическое исследование показало, что под воздействием норадреналина наступают изменения в содержании гликогена, амино- и сульфгидрильных групп белков. Более того, наблюдается определенный сдвиг в локализации указанных веществ на уровне клетки. В контрольных опытах гликоген в слизистом и подслизистом слоях семявыносящего протока почти отсутствует. Умеренная гомогенная фуксинофилия выявляется в эндотелии капилляров. В кольцевых и продольных мышечных волокнах семявыносящего протока гликоген выявляется в

основном в виде умеренной гомогенной фуксинофилии и рассеянных фуксинофильных зерен различных размеров, причем в наибольшем количестве они имеются в саркоплазме периферических мышечных волокон кольцевого и продольного слоев. После добавления норадреналина в пяти случаях из семи под сарколемой, а также в саркоплазме продольных мышечных волокон, а иногда и в периферических мышечных волокнах внутреннего кольцевого слоя отмечается снижение гомогенной фуксинофилии и уменьшение количества зерен гликогена (рис. 2, I а, б).

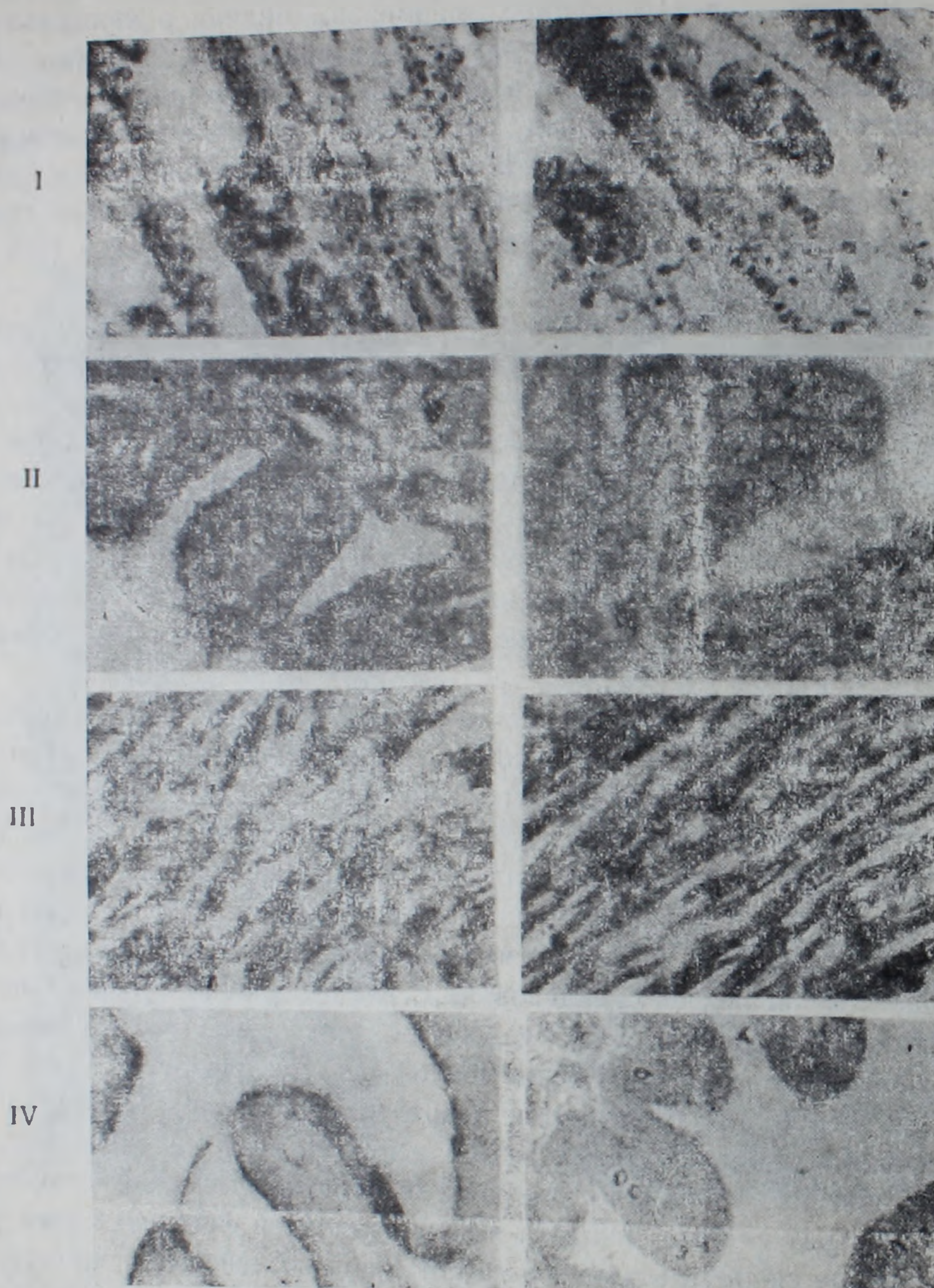
Более заметные сдвиги выявляются при исследовании аминокрупп: почти во всех случаях после добавления норадреналина в цитоплазме эпителиальных клеток слизистой снижается содержание аминокрупп (рис. 2, II а, б). Однако высокое содержание аминокрупп отмечается во многих ядрах эпителиальных клеток, где мелкие зерна их наполняют всю кариоплазму. По сравнению с контрольными опытами высокое содержание аминокрупп обнаруживается в кольцевых (рис. 2, III а, б) и особенно в продольных мышечных волокнах. Интенсивное окрашивание аминокрупп выявляется в ядрышках и ядрах многих мышечных волокон.

Сульфгидрильные группы, как правило, в слизистом и мышечном слоях содержатся в незначительном и умеренном количестве. При добавлении норадреналина происходит некоторое снижение интенсивности окрашивания сульфгидрильных групп в эпителии слизистой (рис. 2, IV а, б). Интенсивное окрашивание сульфгидрильных групп при этом наблюдается по краям ядерной оболочки, ядер и ядрышках эпителиальных клеток. Примерно такая же картина выявлена в мышечных волокнах.

При гистологическом исследовании семевыносящих протоков после добавления норадреналина в отдельных случаях имеет место сужение просвета протоков и расширение щелей складок слизистой. При импрегнации серебром отмечаются некоторое усиление аргентофилии и нежная варикозность сетчатых разветвлений нервных волокон (рис. 3).

Как известно, гликоген как важный биоэнергетический и пластический субстрат клетки участвует в сократительной функции мышц [9]. Наши данные свидетельствуют о том, что под воздействием норадреналина происходит снижение содержания гликогена в мышечных волокнах семевыносящего протока. Это, возможно, связано с активацией энергообразования путем оптимального использования имеющихся запасов его [9].

Согласно литературным данным, амино- и сульфгидрильные группы белков играют важную роль в осуществлении многих функций организма [5, 7, 8, 11, 12]. По данным Коштыянца [8], связывание SH-групп различными веществами приводит к нарушению нормального хода обмена веществ, к своеобразной инактивации жизненных процессов, а восстановление структуры белковых тел путем высвобождения одной из наиболее реактивных SH-групп белковой молекулы восстанавливает нормальный ход обмена веществ.



а
Контроль

б
После добавления норадrenalина

Рис. 2. I. Кольцевые мышечные волокна семявыносящего протока. Окраска на гликоген по Шабадашу ($\times 680$). II. Эпителий слизистой семявыносящего протока. Окраска на аминокгруппы белков по Назума и Ишикава ($\times 272$). III. Кольцевые мышечные волокна семявыносящего протока. Окраска на аминокгруппы белков по Назума и Ишикава ($\times 272$). IV. Эпителий слизистой семявыносящего протока. Окраска на сульфгидрильные группы белков по Барриетту и Зеллингману ($\times 272$).

Увеличение содержания SH- и аминокгрупп в ядерной оболочке, ядре и ядрышке мышечных волокон можно объяснить тем, что норадrenalин способствует стимулированию синтеза белковых веществ. По дан-

ным ряда авторов [3, 4], высокое содержание SH-групп белков в ядрышке указывает на то, что в последнем имеется большое количество белков, в том числе и серусодержащих аминокислот. В наших опытах

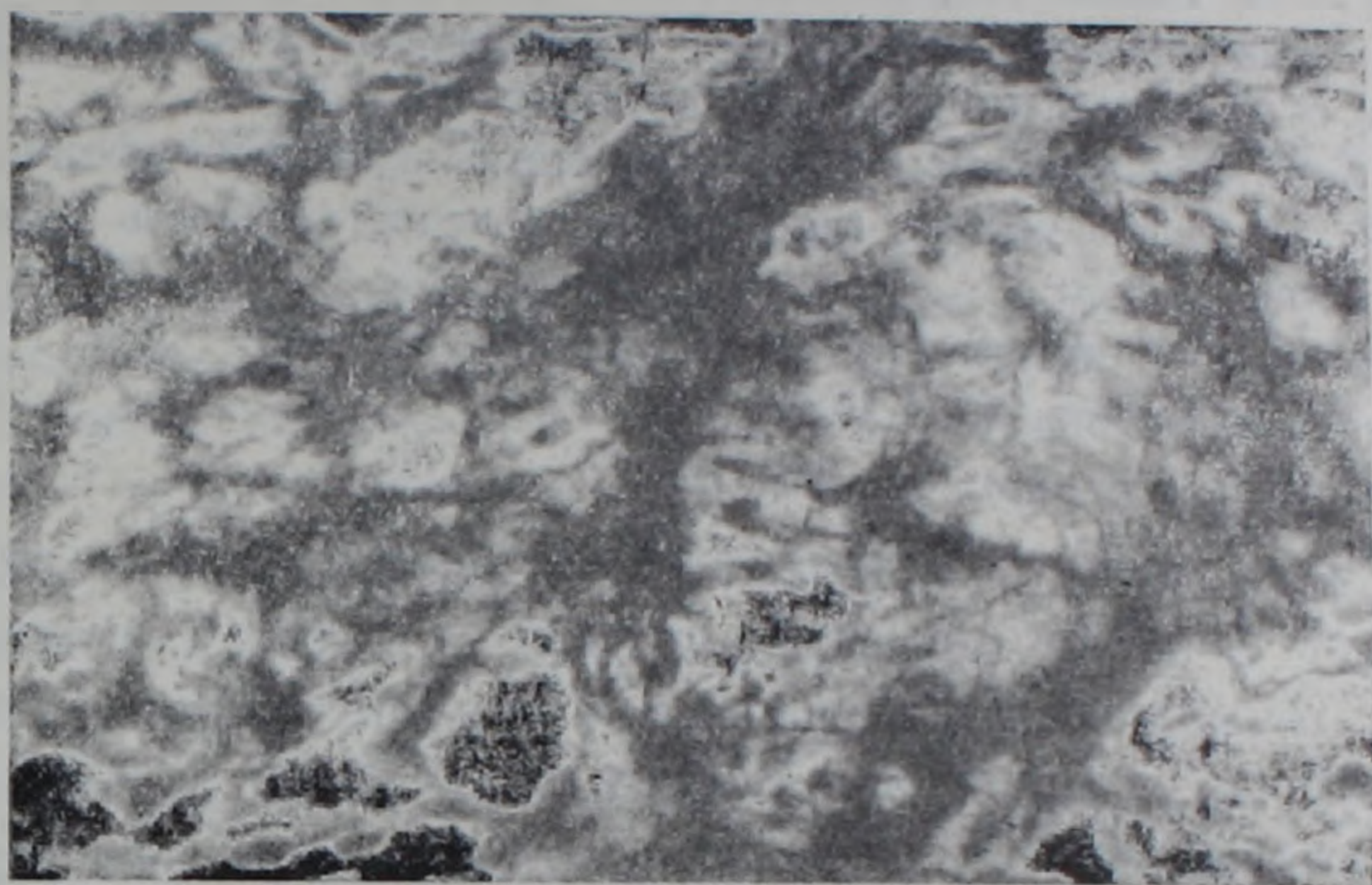


Рис. 3. Нервные волокна в мышечном слое семявыносящего протока после воздействия норадреналином. Окраска по Бильшовскому-Гросс (X 272).

сравнительное увеличение содержания SH-групп в мышечных волокнах семявыносящего протока, по-видимому, связано с тем, что, усиливая сократительную функцию мышечной клетки, норадреналин способствует высвобождению новых реакционноспособных SH-групп. Аналогичные сдвиги отмечались и при изучении аминокрупп.

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

Поступило 15.XII 1975 г.

ՍՊ. Հ. ՓԱՇԻՆՅԱՆ, Թ. Հ. ՄԱՐՏԻՐՈՍՅԱՆ, Ա. Վ. ՊՈՂՈՍՅԱՆ

ՍԵՐՄՆԱԾՈՐԱՆԻ ՀԻՍՏՈՔԻՄԻԱԿԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՆՈՐԱԴՐԵՆԱԼԻՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՏԱԿ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել են ծովախոզուկների անջատված սերմնատար ծորաններում նորադրենալինի ազդեցությամբ տեղի ունեցող հիստոքիմիական փոփոխությունները: Պարզվել է, որ նորադրենալինի 32 մկգ/մլ ազդեցության տակ սերմնածորանի կծկումների ամպլիտուդայի մեծացումը ուղեկցվում է մի շարք մետաբոլիկ փոփոխություններով: Այսպես լորձային և մկանային շերտերում պակասում է գլիկոգենի քանակը, իսկ կորիզային թաղանթում, կորիզում և կորիզակում աճելանում է ամինա- և սուլֆհիդրիլ խմբերի պարունակությունը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакян О. М., Погосян А. В. Фармакол. и токсикол., 33, 1, 25, 1970.
2. Авакян О. М., Погосян А. В. Фармакол. и токсикол., 35, 6, 684, 1972.

3. Ачменкова А. М. Гистохимические методы в нормальной и патологической морфологии. 61, М., 1958.
4. Герштейн Л. М. Гистохимические методы в нормальной и патологической морфологии. 81, М., 1958.
5. Гольштейн Б. М. Успехи современной биологии, 38, 3, 1954.
6. Кисели Д. Практическая микротехника и гистохимия. Будапешт, 1962.
7. Кедровский Б. В. Успехи современной биологии, 31, 1, 1951.
8. Коштоянц Х. С. Белковые тела, обмен веществ и нервная регуляция. М., 1951.
9. Меерсон Ф. З. Гиперфункция, гипертрофия и недостаточность сердца. Москва—Берлин, 1968.
10. Пирс Э. Гистохимия теоретическая и прикладная. М., 1962.
11. Турнаев Т. М. Биохимия, 20, 4, 1957.
12. Barron E. S. Adv. Enzymol., 11, 201, 1951.

М. А. ТЕР-ГРИГОРЯН

МОРФОЛОГИЯ АРАРАТСКОЙ КОШЕНИЛИ—PORPHYROPHORA HAMELII BRANDT (HOMOPTERA, COCCOIDEA, MARGARODIDAE)

В статье впервые приводится описание четырех возрастов личинок самок, пяти возрастов личинок самцов и взрослых особей араратской кошенили.

Род *Porphyrophora*, описанный Брандтом в 1833 г. для вида *Coccus polonicum* [3, 4], долгие годы считался действительным. В дальнейшем Линдингером, а позже Моррисоном [7] он был отнесен в род *Margarodes*, описанный Гуилдингом в 1828 г. для вида *M. formicarium* [5]. Однако Сильвестри при описании видов *P. erythraea* и *P. libica* и сравнении их с другими видами пришел к выводу, что необходимо восстановить род *Porphyrophora* [8].

Род *Porphyrophora* распространен в Палеарктической и Эфиопской областях, содержит более 23 видов. В СССР зарегистрировано 13 видов, в Армении — 3: *P. hamelii* Brandt, *P. tritici* Bod. и *P. monticola* Borchs.

В литературе имеются данные по морфологии нескольких видов рода *Porphyrophora*, в частности из Средней Азии и Грузии, где авторы приводят 2—3 стадии (возраста) для личинок самки и 3—4—для личинок самца [1, 2].

Ниже приводятся описание яйца, 4-х стадий личинок самок и 5-ти стадий личинок самца, взрослой самки и краткие сведения о самце *P. hamelii*.

Яйцо удлинено-овальное, темно-красное, 0,4—0,7 мм длины.

У представителей рода *Porphyrophora*, по Якубскому [6], яйцо с тонким, бесструктурным мембранным хорионом. Цвет более или менее красный, обусловленный наличием красящего вещества, близкого к карминовой кислоте, имеющейся у американской кошенили и содержащейся в больших каплях жира желтка, а на более поздних стадиях — исключительно в клетках жирового тела.

Личинка I-й стадии, или бродяжка (рис. 1). Тело удлиненное, спереди суженное, сзади широко закругленное, темно-красное, 0,6—0,8 мм длины и 0,2 мм ширины. Сегментация более или менее ясно выражена. Глаза крупные, овальные, 28 μ длины и 20 μ ширины, темно-красные, расположены близко друг к другу, между тазиками передних ног. Усики 6-члениковые, находятся на вершине головного края, основания их сближены; самый крупный — I-й членик, одинаковой длины с вершинным, затем следует 5-й; 2-й и 3-й почти одинаковой длины, самый ко-

роткий 4-й; длина всего усика в среднем 130 μ ; последний членик несет шип, до 20 μ длины, от основания шипа отходит длинный волосок, до 60 μ длины, у основания последнего членика имеется одна, сравнительно тонкая, равная длине членика, осязательная щетинка. Хоботковые щетинки очень длинные, длиннее тела бродяжки в 2,5 раза. Петля хо-

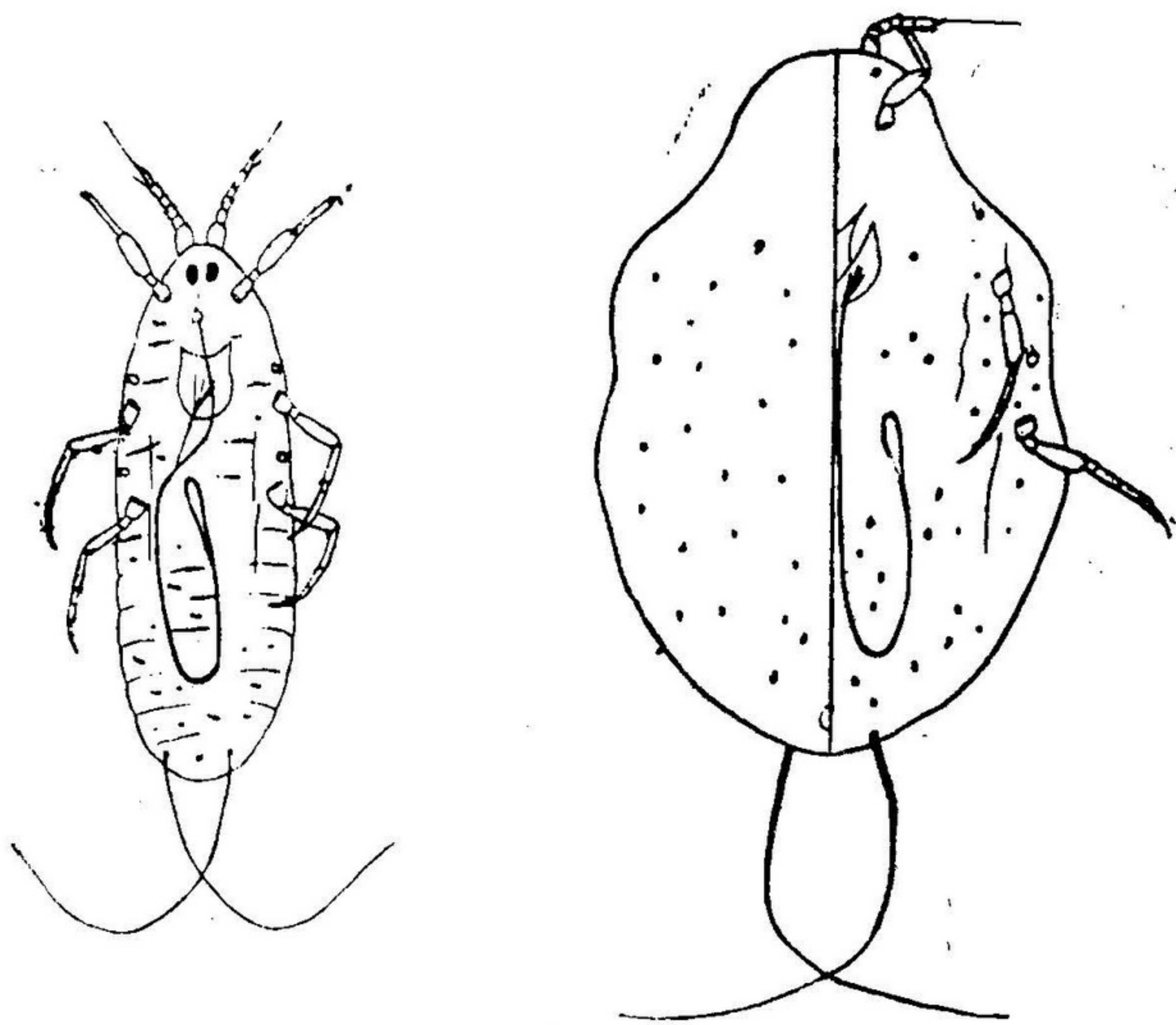


Рис. 1. Личинка 1-й стадии. Рис. 2. Личинка 2-й стадии.

ботковых щетинок достигает 6—7-го стернитов брюшка. Ноги расположены ближе к краю тела; передние заметно короче, но с более толстыми члениками, чем задние, бедро и голень слиты и образуют один более или менее толстый членик, приспособленный к рытью; величина члеников ног варьирует. Так, длина слитого членика от 64 до 84 μ , ширина от 20 до 32 μ , длина лапки от 60 до 72 μ , ширина от 10 до 14 μ , длина коготка от 20 до 24 μ ; задние ноги с нормальным количеством члеников, последние несравненно длиннее и уже передней пары, причем членики задней пары ног длиннее второй; длина второй пары (с коготком)—от 212 до 238 μ , задней—от 244 до 266 μ ; коготковые пальчики короче коготка, с закругленной вершиной; на вершине голени и ближе к вершине лапок у этих ног имеются по 2 коротких волоска и по одному волоску к вершине коготка. Грудные дыхальца расположены близко от края тела; дисковидные поры в камерах отсутствуют. Анальное отверстие полностью окружено анальным кольцом. Волоски тела тонкие, гибкие и короткие, от 12 до 20 μ длины; вблизи тазиков второй и третьей пар ног, с внутренней стороны, имеется по одному длинному волоску (100 μ). В конце брюшка расположена пара отходящих в стороны длинных щетинок (432—486 μ).

Личинка 2-й стадии (рис. 2). Тело суженное спереди, сильно расширяющееся к задней части, что придает личинке грушеобразную форму,

длина от 0,7 (сразу после линьки) до 1,2 мм, ширина самой широкой части от 0,27 до 0,8 мм. У личинки, достигшей предельного размера, головогрудь и все части брюшка слиты вместе, так, что край тела лишен даже намека на сегментацию. Цвет светло-фиолетовый. Глаза округлые, 16 μ в диаметре, расположены по бокам первого членика усиков. Усики 6-члениковые, самые крупные первый и последний членики, затем по длине следуют 5-й и 4-й, почти одинаковой длины, 2-й и 3-й короче предыдущих; длина всего усика в среднем 131 μ ; последний членик, как и у бродяжки, несет шип, от основания которого отходит длинный волосок (64 μ), ближе к основанию вершинного членика имеется осязательная щетинка, равная длине членика; все членики усика заметно шире, чем у личинки бродяжки. Хоботковые щетинки длинные, петля достигает 7-го стернита брюшка. Все 3 пары ног такого же типа и примерно таких размеров, как у личинки 1-й стадии. Грудные дыхальца также расположены ближе к краю тела, без дисковидных пор в камерах. Анальное отверстие—11,5 μ в диаметре. Волоски тела—в умеренном количестве. В конце брюшка, как и у бродяжки, имеется пара длинных щетинок.

2-ая стадия личинки резко отличается от 1-й, в основном крупной величиной и формой тела, полным отсутствием сегментации, расположением и величиной глаз. Из мелких признаков: у личинки 2-й стадии слитые членики первой пары ног чуть короче, членики второй и третьей пар заметно шире, чем у личинки-бродяжки.

Личинка 3-й стадии (рис. 3). Тело инцистированное, широко-овальное, от 1,25 до 2,6 мм длины и от 0,8 до 2 мм ширины. Цвет светло-фио-

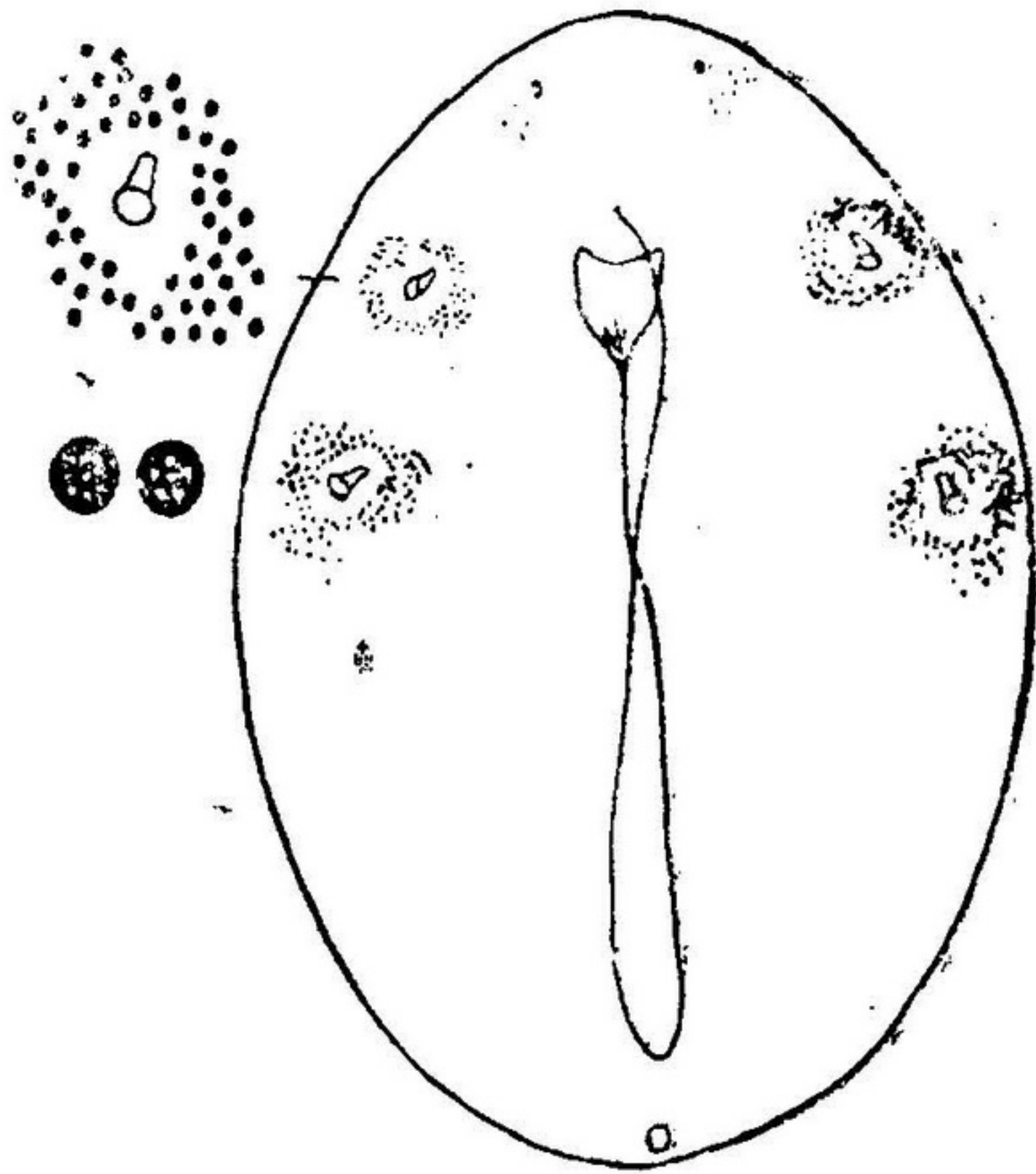


Рис. 3. Личинка 3-й стадии.

летовый. Глаза 18,4 μ в диаметре. Усики и ноги отсутствуют. Хоботковые щетинки длинные, петля достигает последнего стернита брюшка. Вокруг дыхалец имеется группа многоячеистых желез, количество которых сильно варьирует; при всех случаях они многочисленнее вокруг

заднего дыхальцевого отверстия: так, околодыхальцевых желез переднего дыхальца насчитывается 50—110 штук, вокруг заднего—70—145, в среднем—75—100. Железы в основном с 6—7, реже с 3-мя, 9-ю, 10-ю и 12-ю ячейками; среди крупных желез иногда встречаются слившиеся друг с другом железы; возле глаз имеется ряд или узкая полоса, состоящая из 3—15 чуть меньшего диаметра многоячеистых желез, с 5-ю, 6-ю, 7-ю, реже с 3-мя, 4-мя, 9-ю и 10-ю ячейками. Возле дыхалец встречаются едва заметные мелкие поры, в количестве до 4-х. Волоски на теле отсутствуют.

Личинка самки 4-й стадии (рис. 4) также инцистированная. Тело шаровидное, удлинено-шаровидное или грушевидное, встречаются так-

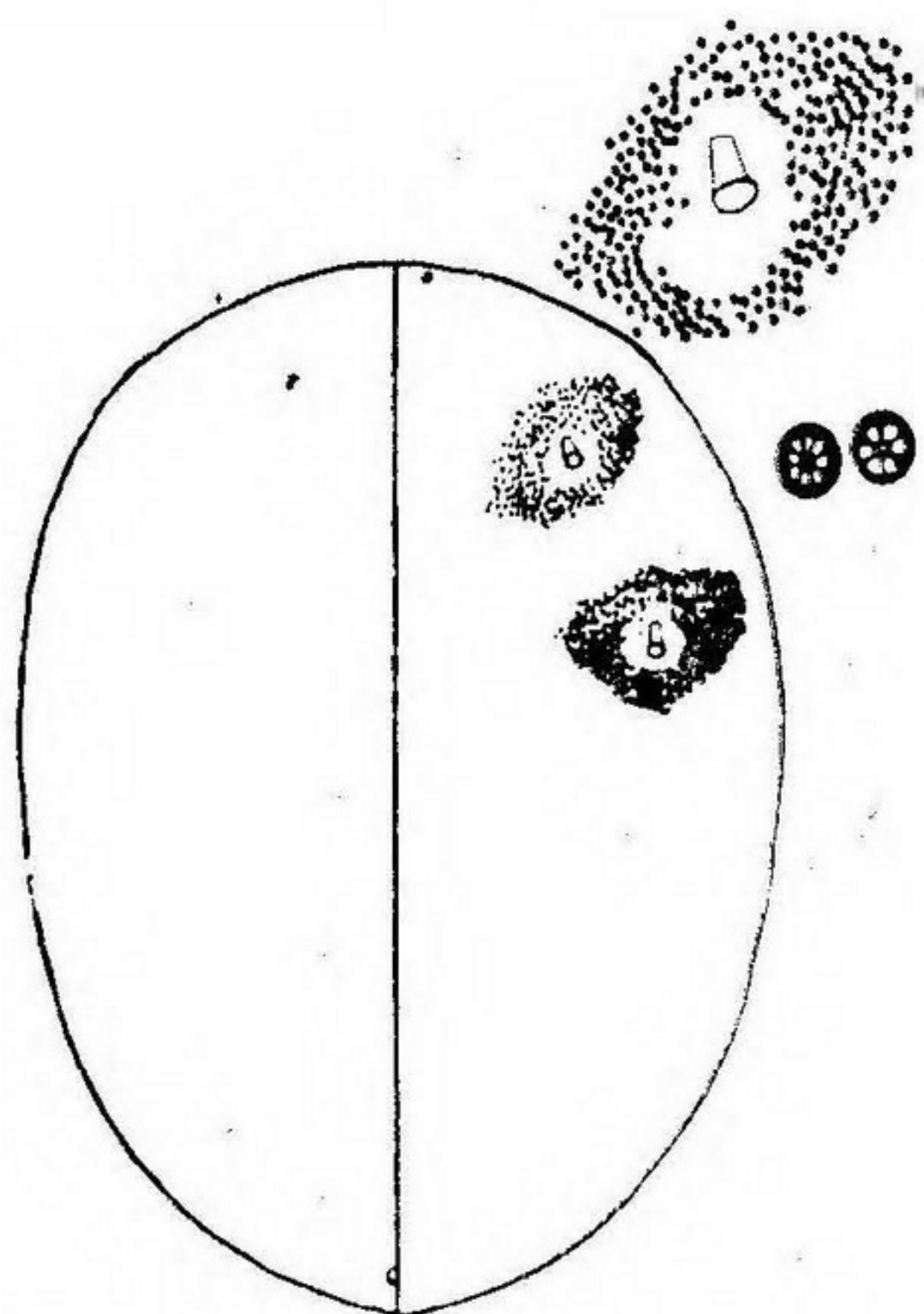


Рис. 4. Личинка самки 4-й стадии.

же бесформенные особи в результате сильного скопления цист друг около друга, длина от 2,5 до 6,5—7 мм, ширина от 3,6 до 4,8 мм, цвет темно-красный. Усики и конечности, как и у предыдущей стадии, отсутствуют. Петля хоботковых щетинок достигает последнего стернита брюшка. Количество околодыхальцевых желез варьирует; как правило, их значительно больше, чем у личинки 3-й стадии; так, число желез вокруг переднего дыхальца от 180 до 416, в среднем—264, вокруг заднего—от 200 до 428, в среднем—294; количество ячеек в железах 6, 7, 8, реже 5, 4; под глазами имеется широкая полоса из более мелких, чем околодыхальцевые, желез, в количестве 10—20, с 6, 7, 8, реже 3, 4, 5 ячейками. Количество как околодыхальцевых, так и расположенных возле глаз желез, увеличивается с ростом самой личинки. Волоски на теле также отсутствуют.

Личинка самца 4-й стадии (рис. 5) очень похожа на взрослую самку, отличается от последней более плоской, удлиненой, суживающейся к задней части тела, формой, в среднем 3,7 мм длины, и 2,6 мм ширины, вишневого цвета, сегментация ясная. Глаза маленькие, округлые. Усики 11-, реже 12-члениковые, самый длинный—последний членик, ос-

тальные почти одинаковой длины, короткие и широкие, длина всего усика в среднем 200 μ ; на вершине последнего членика имеется 8 очень длинных волосков и 6 коротких и толстых осязательных щетинок (20,2 μ). Хоботка нет. Передняя пара ног копательного типа: вертлуг и бедро слиты, голень и лапка укорочены, лапка плотно прилегает к основанию коготка, последний крупный, серповидный, длина всей ноги.

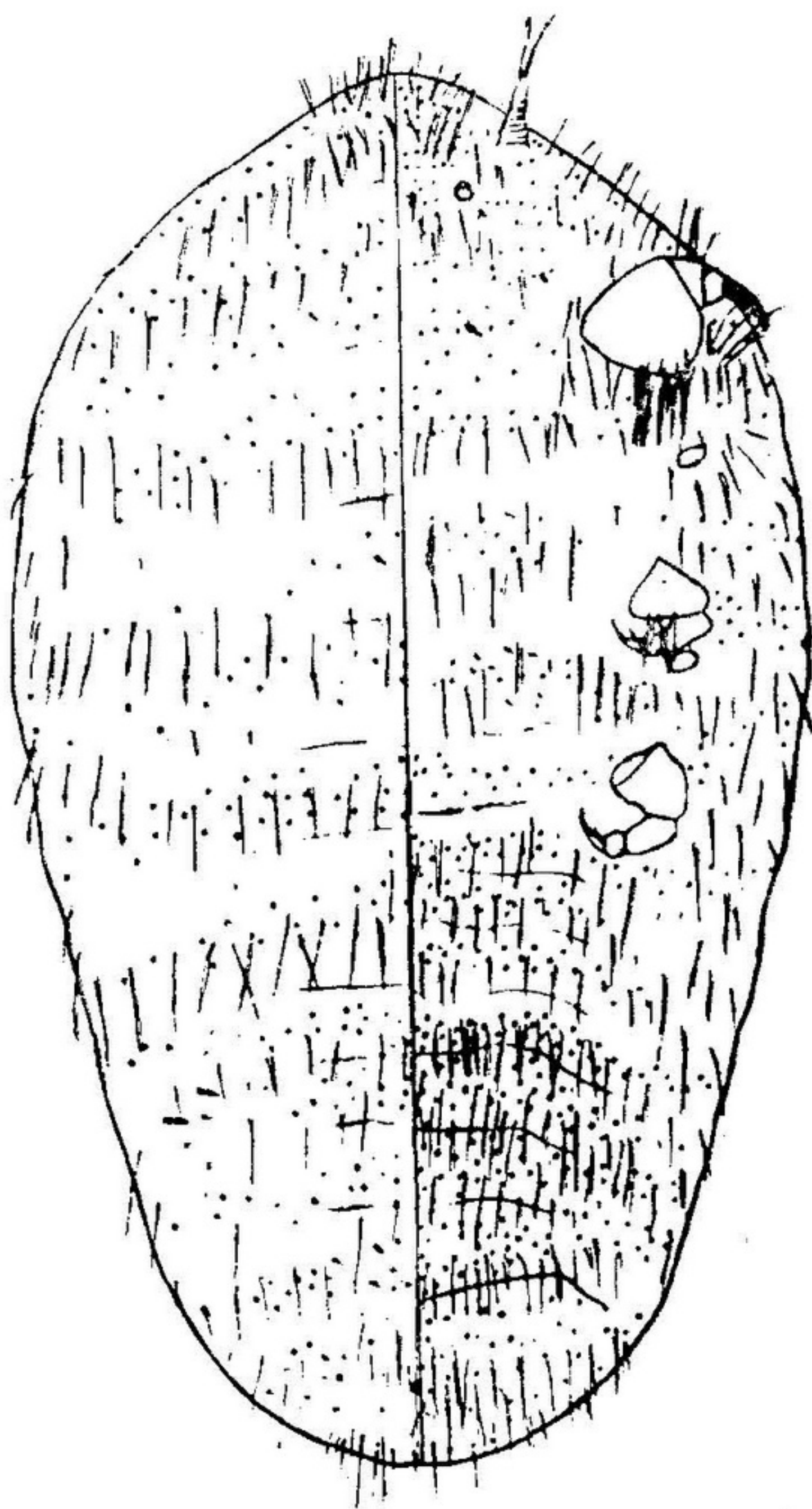


Рис. 5. Личинка самца 4-й стадии.

598,5 μ ; у слитого членика, в средней части, с боков имеется по 6 волосков, на границе голени и лапки с боков расположены 2—4 толстых и длинных волоска; задние ноги значительно уже передней пары, длина ног без коготка в среднем 399 μ , коготок очень длинный и узкий (112,5 μ длины и 12,5 μ ширины); на границе с голенью по бокам, с обеих сторон, имеется группа из 8—10 длинных и тонких волосков и ближе к середине несколько таких же волосков, ближе к вершине с внутренней стороны голени имеется один толстый недлинный волосок и несколько более длинных и тонких, у основания лапки и на вершине с верхней стороны есть несколько коротких и толстых волосков; вся поверхность бедра, голени и лапки всех ног, покрыта редкими, короткими волосками (до 11,5 μ длины); коготковые пальчики короче коготка, с заостренной вершиной. В передних и задних камерах грудных дыхалец, вблизи перитремы, имеется по 2 многоячеистых железы, под перитремой, в ряд расположены 2—6 мелких пор. Анальная трубка ясно выражена, диа-

метр анального отверстия 40 μ . Многоячеистые железы образуют поперечные полосы на всех сегментах тела, на вентральной поверхности они расположены гуще, особенно в передней ее части, на задних стернитах, а также под тазиками задних пар ног; количество желез заметно увеличивается к заднему концу тела; железы имеют одну центральную ячейку и ряд, состоящий из 11, 10, реже 12, 9 более крупных, одинаковой величины периферических ячеек. Кроме многоячеистых желез, имеется много длинных волосков, количество которых увеличивается к заднему концу тела.

Нимфа самца. Тело удлиненное, ясно сегментированное, темно-красное, оформлены голова (с крупными глазами), грудь и брюшко, появляются зачатки крыльев и копулятивного аппарата.

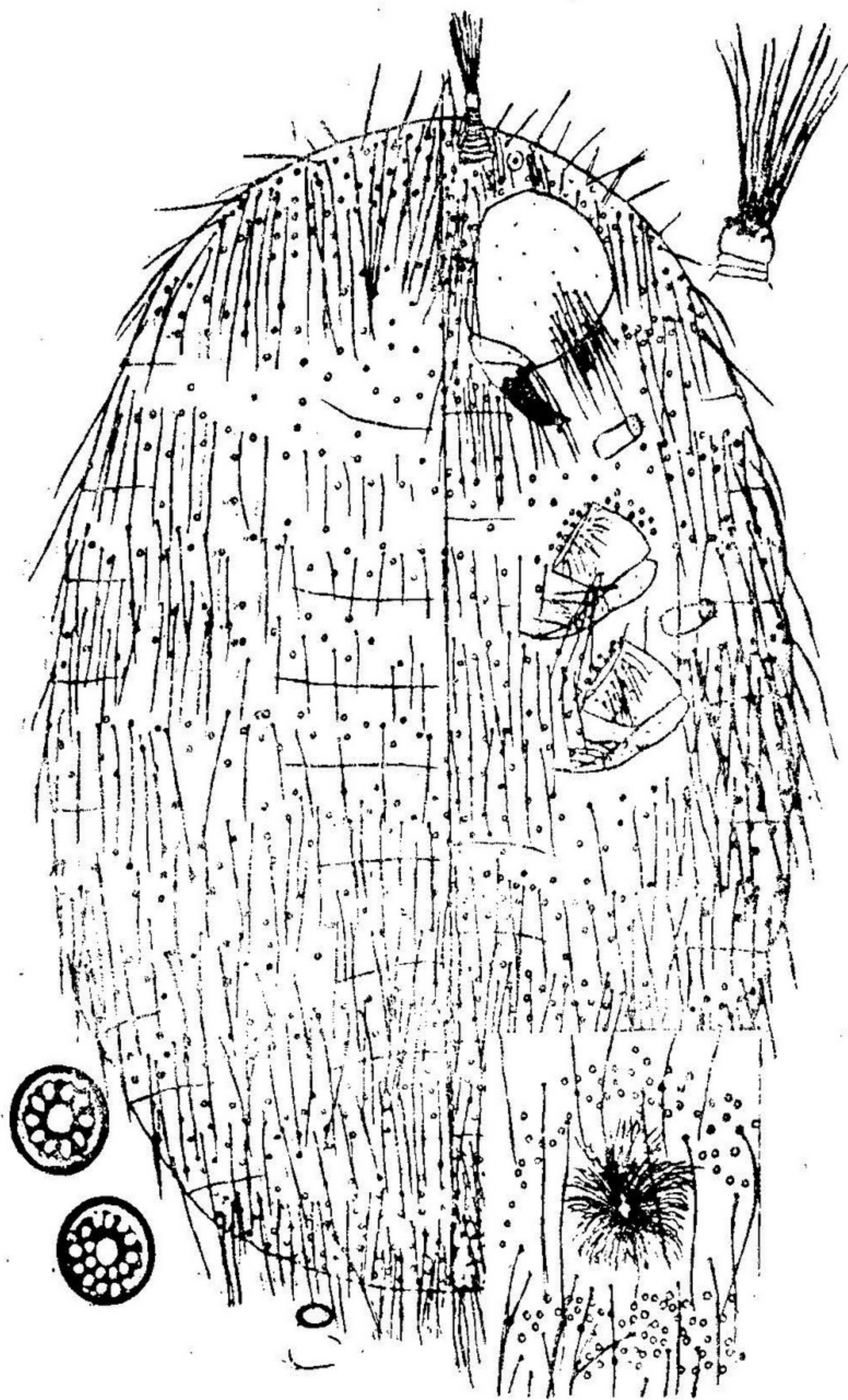


Рис. 6. Самка.

Взрослая самка (рис. 6). Тело овальное, сильно выпуклое с дорсальной стороны, ясно сегментированное, от 3 до 12 мм длины и от 1,4 до 6 мм ширины, цвет темно-вишневый. Глаза простые, выпуклые,

окружены сильно склеротизированным участком кожи, 48—52 μ в диаметре. Усики 11-, реже 12-члениковые, из них самый длинный последний членик, остальные очень короткие и широкие: ширина члеников превосходит длину в несколько раз, длина всего усика в среднем 347 μ ; на вершине последнего членика имеется 12—13 длинных волосков и 10—15 толстых, коротких, изогнутых осязательных щетинок, длина которых не превышает 20—28 μ . Хоботок отсутствует. Передние ноги самые крупные, приспособленные к рытью; длина слитого членика 550 μ , ширина—700 μ , длина голени 140 μ , ширина—220 μ , длина лапки 120 μ , ширина—220 μ , длина коготка 370 μ , ширина (самой широкой части)—180 μ , на слитом членике в срединной части, с боков, ближе к голени, имеется по 12 волосков (до 500 μ), ближе к вершине, по бокам голени 2, реже 3 длинных волоска, по бокам лапки, на границе с коготком, имеется 3—5 волосков; остальные пары ног с нормальным количеством члеников, но меньших размеров: бедро 320 μ длины и 300 μ ширины, голень соответственно 230 и 140 μ , лапка—150 и 125 μ , коготок узкий и длинный, 250 μ длины и 55 μ ширины; коготковые пальчики с заостренной вершиной, чуть длиннее половины длины коготка; у основания бедра, по бокам, имеется группа из 10—13 коротких волосков, ближе к середине, с боков, 3—4 длинных волоска, на голени, ближе к основанию, по одному толстому волоску и по несколько волосков ближе к вершине; на лапке, на том же месте, имеется 3 волоска; вся поверхность бедра и голени всех ног покрыта короткими волосками. В передней дыхальцевой камере, вблизи перитремы, имеются 9—12, в задней—12—13 многоячеистых желез; под перитремой в ряд расположены 0—7 мелких пор. Анальное отверстие овальное, 80 μ длины и 40 μ ширины, заканчивается более или менее хорошо развитой анальной трубкой. Вагинальная трубка сильно развита. Многоячеистые железы 11,5—12 μ в диаметре, обильные на обеих поверхностях тела, на сегментах они образуют по поперечной полосе, которая занимает половину либо весь сегмент; на стернитах они сконцентрированы в передней части тела, особенно между передними парами ног; количество желез заметно увеличивается на стернитах средне- и заднегруди, начиная с 5-го стернита брюшка число их возрастает так, что полосы занимают более половины или всю длину стернитов, а на последних они образуют сплошные полосы; на дорсальной стороне желез меньше, особенно на головогруди и первых тергитах брюшка, но количество их также увеличивается по направлению к задним тергитам брюшка; железы различной структуры, в основном с одной центральной и 10-ю, 12-ю, 11-ю, 9-ю ячейками на периферии, встречаются также железы с 18-ю и 19-ю ячейками, преимущественно среди желез, расположенных на последних сегментах брюшка. Многочисленные длинные щетинки входят в состав многоячеистых желез и также образуют поперечные полосы; по средней линии брюшка они достигают 550—680 μ длины; на сегментах обеих поверхностей тела редко расположены короткие волоски (до 23 μ).

Самец похож на маленькую мушку, 2,5—3 мм длины, темно-вишневого цвета, имеет одну пару прозрачных крыльев, с темно-красной оторочкой по их переднему краю. Глаза сложные, фасеточные. Усики 13-члениковые. Ноги длинные. На анальном конце тела с дорсальной стороны имеется пучок белых восковых нитей.

Институт зоологии АН АрмССР

Поступило 23.XII 1975 г.

Մ. Ա. ՏԵՐ-ԴՐԻԳՐՅԱՆ

**ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ՈՐԴԱՆ ԿԱՐՄՐԻ — PORPHYROPHORA
HAMELII BRANDT ՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱՆ**

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոդվածում առաջին անգամ տրվում է որդան կարմիր միջատի առաջին հասակի կամ թափառողների, երկրորդ հասակի, երրորդ հասակի, էգի և արուի 4-րդ հասակների, արուի 5-րդ հասակի, հասուն էգի և արուի մանրամասն մորֆոլոգիական նկարագրությունը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Архангельская А. Д. Карминоносные червецы Средней Азии и некоторые близкие к ним виды. Ташкент, 1—36, 1935.
2. Хаджибейли З. К. Энтомолог. обзор., XLV, 4, 706—711, 1966.
3. Brandt J. F. Mem. Acad. imp. St. Petersb., 6^{me} Série 3 (2), 65—68, 1935.
4. Brandt J. F. und Rathzeburg J. T. C. Med. Zool., 2, 215, 1833.
5. Guilding L. Linn. Soc. London, Trans, 16, 115—119, 1829.
6. Jakubski A. W. A critical revision of the families Margarodidae and Termococcidae (Homoptera, Coccoidea), 187, 1965.
7. Morrison H. Techn. Bull. Washington, 52, 78—82, 1923.
8. Silvestri F. S. Boll. Ist. Ent. Bologna 10, 35, 1933.

УДК 575.125

Д. ПОПОВА, Т. МУРТАЗОВ, Хр. ПЕТРОВ, Ст. ДАСКАЛОВ

НЕКОТОРЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ ГЕТЕРОЗИСА У БАКЛАЖАНА

Приводятся результаты изучения влияния некоторых факторов на гетерозисный эффект в F_1 баклажана.

Создан ряд ценных гетерозисных сортов баклажана, отличающихся раннеспелостью и большим валовым урожаем.

Гетерозис, как сложное биологическое явление, проявляется в большом числе признаков и свойств растений, которые обуславливают более высокую продуктивность гетерозисных комбинаций.

О гетерозисе баклажана имеется ряд публикаций [1, 6], однако большая часть их касается влияния гетерозисного эффекта на раннеспелость и валовой урожай.

В настоящей работе приведены результаты изучения гетерозисных проявлений у баклажана и влияния некоторых факторов на гетерозисный эффект в F_1 гибридных комбинаций, созданных у нас.

Исследования проводились в Институте генетики и селекции растений в Софии и в ВСИ имени В. Коларова в Пловдиве.

Гетерозисные проявления. Гетерозисный эффект у баклажана проявляется наиболее сильно в начале плодоношения и обуславливает более быстрое созревание плодов первых сборов.

Одним из факторов, который влияет на урожай первых сборов у гетерозисных сортов, является более низкий процент опадания цветков по сравнению с родительскими сортами (табл. 1).

Цветки гетерозисных сортов спадают меньше, плодоносят они больше и раньше, вследствие большой адаптивной способности к неблагоприятным климатическим условиям при раннем производстве в открытом грунте. Это обуславливает лучшую рентабельность таких сортов. Валовой урожай тоже является одним из показателей гетерозисного эффекта. Ряд авторов считает, что высокие показатели валового урожая обуславливаются большим средним весом плодов.

Наши исследования показали, что средний вес плодов баклажана наследуется интермедиарно. Мы считаем, что более высокий валовой урожай гетерозисных сортов является следствием большего среднего числа плодов, выравненности в их среднем весе по ярусам и меньшего процента опадания цветков.

Гетерозисный эффект проявляется и в некоторых морфологических особенностях растений. В наших исследованиях он наблюдается в развитии корневой системы. Ее объем больше в начале онтогенетического развития (в фазе двух листьев), потом он постепенно уменьшается. Подобная закономерность наблюдается и в длине корешков. В высоте

Таблица 1
Опадание цветков гетерозисных и
родительских сортов

Сорт	Опадание, %
№ 12	31,4
№ 12 × Деликатес	22,6
Деликатес	34,2
Линия 43	36,5
Линия 43 × Израильский	27,1
Израильский	32,5
№ 12	31,4
№ 12 × Фракнец	23,7
Фракнец	29,5
Крымский	32,5
Крымский × № 12	25,0
№ 12	31,4

растений и длине разветвлений гетерозисный эффект также проявляется с первоначальным толчком.

Изучение среднего количества цветков и плодов показывает, что и у них наблюдается гетерозисный эффект. Среднее число цветков наследуется интрамедиярно или выравнивается с таковым одного из родителей. Важным признаком, характерным для гетерозисных сортов, является увеличенное среднее количество семян в одном плоде (табл. 2).

Таблица 2
Гетерозисный эффект в отношении среднего количества
семян с плода

Сорт	Количество семян в од- ном плоде	В среднем с обоих родителей	Гетерозис- ный эф- фект, %
№ 12	565	599	115,4
№ 12 × Фракнец	681		
Фракнец	620		
№ 12	565	583	109,8
№ 12 × Крымский	640		
Крымский	601		
№ 12	565	610	116,4
№ 12 × Деликатес	710		
Деликатес	665		

Исследования показали, что среднее число семян в плоде баклажа на всех гибридных комбинаций больше по сравнению с родительскими формами. В этом смысле он является культурой, проявляющей репродуктивный гетерозис, как перец и томаты [7].

Гетерозисный эффект, как видно из наших данных, проявляется в повышении качества гетерозисных семян еще в год их получения (табл. 3). Абсолютный вес гетерозисных семян также больше. Он ис-

Таблица 3
Гетерозисный эффект в отношении качества семян

Сорт	Абсолют- ный вес, г	В среднем с родите- лей	Гетерозис- ный эф- фект, %	Энергия прораста- ния, %	В среднем с родите- лей	Гетерози- сный эф- фект, %
№ 12	5,1			77,2		
№ 12 × Деликатес	5,8	4,9	118,4	86,1	75,7	113,7
Деликатес	4,8			74,2		
Линия 43	5,2			75,3		
Линия 43 × Израильский	5,9	5,3	111,3	82,2	74,8	109,9
Израильский	5,4			74,4		
№ 12	5,1			—		
№ 12 × Фракнец	6,0	5,1	117,6	—	—	—
Фракнец	5,2			—		
Крымский	5,4			73,1		
Крымский × № 12	5,8	5,2	111,5	82,6	75,1	110,0
№ 12	5,1			77,2		

пытывает влияние материнского сорта. Если в качестве материнского сорта взят сорт с семенами, обладающими абсолютным весом, то и семена помеси имеют больший абсолютный вес. Но влияние материнского сорта не является абсолютным. Интенсивность прорастания тоже больше у гетерозисных семян, чем у соответствующих родительских сортов. Подобная закономерность наблюдается также в отношении всхожести семян.

Влияние некоторых факторов на гетерозисный эффект в F_1 . Факторы, воздействующие на родительские сорта в год скрещивания и обуславливающие проявление гетерозисного эффекта F_1 у томатов и баклажана, изучались рядом авторов [2, 3, 4, 9 и др.].

Нами получены интересные данные по количеству и качеству пыльцы при опылении цветков (табл. 4). Они показывают, что, когда опыление проводится большим количеством и смешанной пыльцой, собранной с многих растений, в F_1 наблюдаются большая раннеспелость и более высокий валовой урожай. При таком опылении в оплодотворении принимают участие физиологически активные и разнокачественные гаметы, которые, наряду с ядерными носителями наследственности, вероятно, оказывают влияние на энзимные системы вне ядра.

Изучение влияния взаимнозамененного скрещивания на гетерозисный эффект показало, что когда материнский сорт отличается большей раннеспелостью, то и гибрид в F_1 отличается большей раннеспелостью по сравнению с реципрокной помесью (табл. 5). Различия в проявле-

Т а б л и ц а 4

Влияние пыльцы на потомство в F_1 гибридной комбинации № 12 × Деликатес

Вариант	Урожай пяти сборов		Валовой урожай		t
	кг/дка	%	кг/дка	%	
Опыление небольшим количеством пыльцы	3,097	100,0	5,055	100,0	—
Опыление большим количеством пыльцы	3,470	111,9	5,195	102,7	3,5
Опыление пыльцой с одного растения	628	100,0	5,363	100,0	—
Опыление пыльцой с многих растений	745	118,5	5,933	110,6	3,3

Т а б л и ц а 5

Влияние взаимнозаменяемого скрещивания на раннеспелость

Вариант	Урожай	
	абсолютный, кг/дка	удельный, %
№ 12 × Деликатес	1037	100,0
Деликатес × 12	1150	110,8

нии гетерозисного эффекта, получаемые при взаимнозамененном скрещивании, обуславливаются влиянием цитоплазмы на наследственные явления.

Небезынтересно также изучение проявления гетерозисного эффекта в зависимости от фазы развития родительских сортов в год получения гетерозисных семян. Наши данные показали, что большей раннеспелостью и наиболее высоким урожаем характеризуются гибридные семена из первых трех ярусов растений. Это объясняется застарелостью родительских сортов, менее благоприятными условиями роста во время цветения верхних ярусов.

При различных датах посева родительских сортов в год производства гетерозисных семян их цветение и формирование плодов после скрещивания, как установлено, протекает в неодинаковых условиях (температуры, света, влаги и др.). Семена гетерозисного сорта, полученные в разные периоды, существенно не отличались от родительских по индексу раннеспелости и валового урожая.

Важной проблемой при внедрении гетерозисных сортов в практику является производство более дешевых семян. Экономически наиболее эффективным является производство гетерозисных семян с использованием мужской стерильности. С этой целью нами была получена стерильная с мужской стороны линия ЕС-1. Цветки этой линии функционально стерильные. Внешне они кажутся нормальными. Тычинки нор-

мального размера, но не раскрываются, поэтому цветки остаются неопыленными и не образуют плодов. Путем многократного насыщения ЕС-1 сортом № 12 и отбора были получены стерильные с мужской стороны формы. С наилучшими хозяйственными качествами оказалась линия МС—(7—2). С созданной линией скрещивались местные и иностранные сорта. Сравнительные опыты, которые велись на этой основе, выявили, как самую перспективную, гибридную комбинацию МС—(7—2) × № 12 (табл. 6).

Т а б л и ц а 6
Сравнительный сортовой опыт с баклажаном

Вариант	№ 12 × Деликатес = 100	№ 12 = 100
№ 12	91,2	100,0
№ 12 × Деликатес	100,0	109,6
МС (7—2) × № 12	141,1	154,7

Созданные на стерильной с мужской стороны основе гибридные комбинации предстоит испытать в производственных условиях. Семепроизводство баклажана с использованием мужской стерильности позволит внедрение гетерозисных сортов в тепличное и раннее производство в открытом грунте.

Институт генетики и селекции растений, София,
Высший с. х. ин-т им. В. Коларова, Пловдив

Поступило 6.II 1975 г.

Դ. ՊՈՊՈՎԱ, Տ. ՄՈՒՐՏԱԶՈՎ, Բ. ՊԵՏՐՈՎ, Ս. ԴԱՍԿԱՆՈՎ

ՀԵՏԵՐՈԶԻՍԻ ՈՐՈՇ ԱՐՏԱՀԱՅՏՈՒՄՆԵՐ ԲԱԴՐԻՋԱՆԻ ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոդվածում բերված են որոշ գործոնների ազդեցությունը հետերոզիսային էֆեկտի վրա բադրիջանի մոտ:

Ստեղծված են բադրիջանի մի շարք հետերոզիսային սորտեր, որոնք աչքի են ընկնում վաղահասունությամբ և բերքատվությամբ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Даскалов Хр. Списание на земеделските опитни станции, 4, 1937.
2. Даскалов Хр. и Огнянова А. Влияние на различните дати на засяване на родителските сортове върху проявлението на хибридните семена в F_1 . Градинарска и лозарска наука, юн. 3, 1966.
3. Муртазов Т., Д. Попова и Хр. Петров. Научни Трудове на ВСИ «В. Коларов». Пловдив, 18, 2, 1968.
4. Муртазов Т., Д. Попова и Хр. Петров. Научни трудове на ВСИ «В. Коларов», Пловдив, 19, 2, 1969.

5. Попова Д. Кандидатска дисертация, Пловдив, 1960.
6. Попова Д. Влияние на начините на опрашиване върху завърза на плодовете и семенната продуктивност при патладжана, сп. «Селскостопанска мисъл, бр. 10, 1960.
7. Попова Д., Михайлов Л. Генетика и селекция, 4, 1960.
8. Jasmin J. J. Proc. Am. Soc. Hort. Sci., 63, 1954.
9. Krug H. Zur modificativen Beinfllyssing der Entwicklung von Nutzpflanzen über das Saatgut und ihre Bedeutung für den Gemüsebau—Gartenbauwiss., 3, 29, 1964.
10. Nuttal V. W. Canad. J. Gen. Cyr. 5, 1963.

УДК 581 2:635.64

Л. А. АДЖЕМЯН, З. Г. ГЕВОРКЯН, В. А. АМИРХАНИЯН

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСТЕНИЙ ТОМАТА ПРИ НЕКОТОРЫХ ВИРУСНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

Изучалась динамика содержания сахаров, органических кислот и азотистых веществ в листьях томата при некоторых вирусных заболеваниях. Установлено, что, поражая растения, вирус нарушает нормальный ход обмена веществ, сдвигая равновесие в сторону понижения сахаров и белковых веществ, накопления органических кислот и аминокислот в листьях. Предполагается, что при вирусной инфекции стимулируется процесс дыхания растений. Вирус одновременно блокирует синтез белков, усиливает их гидролиз.

Одной из основных задач современной вирусологии является изучение особенностей метаболизма органических веществ у пораженных растений, что поможет выяснить характер действия вируса на растение-хозяина, с одной стороны, и разработать тест ранней диагностики инфекции—с другой.

Результаты исследований в этом направлении свидетельствуют о том, что развитие и репродукция вирусов в основном сопровождаются перестройкой обмена веществ растения-хозяина в желаемом для микроорганизма направлении [1—12].

С целью изучения действия различных штаммов вируса мозаики табака (ВТМ), вызывающих нитевидность листьев, гигантизм и мозаику (армянский штамм), на биохимические особенности растений томата (сорт Юбилейный 261), выращенных в теплице, нами изучалась динамика содержания сахаров, органических кислот и азотистых веществ в листьях. В качестве эталона брались внешне здоровые растения, пораженные слабым штаммом.

Результаты исследований показали, что набор сахаров в пораженных листьях не изменяется. В них идентифицированы сахароза, глюкоза, фруктоза и раффиноза. Изменения в углеводной фракции свободных гексоз и олигосахаридов при инфекции носят количественный, а не качественный характер—содержание их снижается.

Наиболее значительное падение сахаров в листьях томата вызывают гигантизм и армянский штамм в период бурного развития заболеваний. В результате снижения содержания гексозов и олигосахаридов, в особенности глюкозы и сахарозы, сумма сахаров в листьях в этот период падает на 43—50% по сравнению с эталоном (рис. 1). По всей вероятности, падение сахаров в пораженных листьях является результатом нарушения синтетического аппарата и усиления дыхания растений.

Свободные ди- и трикарбоновые кислоты в листьях эталона и листьях, пораженных нитевидностью, гигантизмом, армянским штам-

мом, представлены яблочной, лимонной, щавелевой, винной и гликолевой (в следах) кислотами. При инфекции наблюдается обратная корреляция между содержанием свободных сахаров и органических кислот. Вследствие усиления накопления ди- и трикарбоновых кислот, в особенности яблочной кислоты, в период бурного развития нитевидности сумма органических кислот в листьях повышается примерно на 20%, мозанки (армянский штамм)—на 80%, гигантизма—более чем в 2 раза (рис. 2). Можно допустить, что стимуляция дыхания расте-

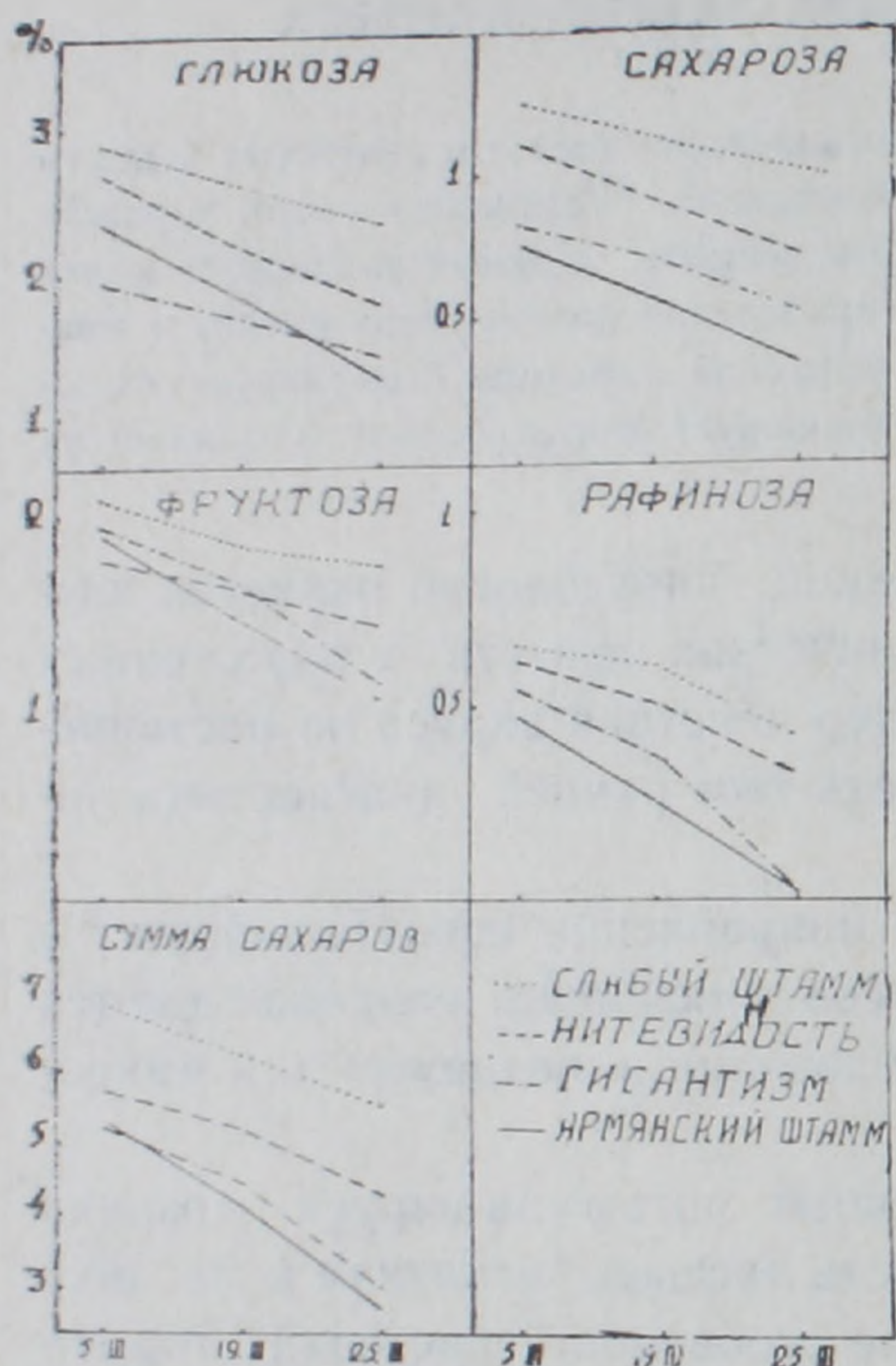


Рис. 1.

Рис. 1. Изменение содержания сахаров в листьях томата при вирусной инфекции.

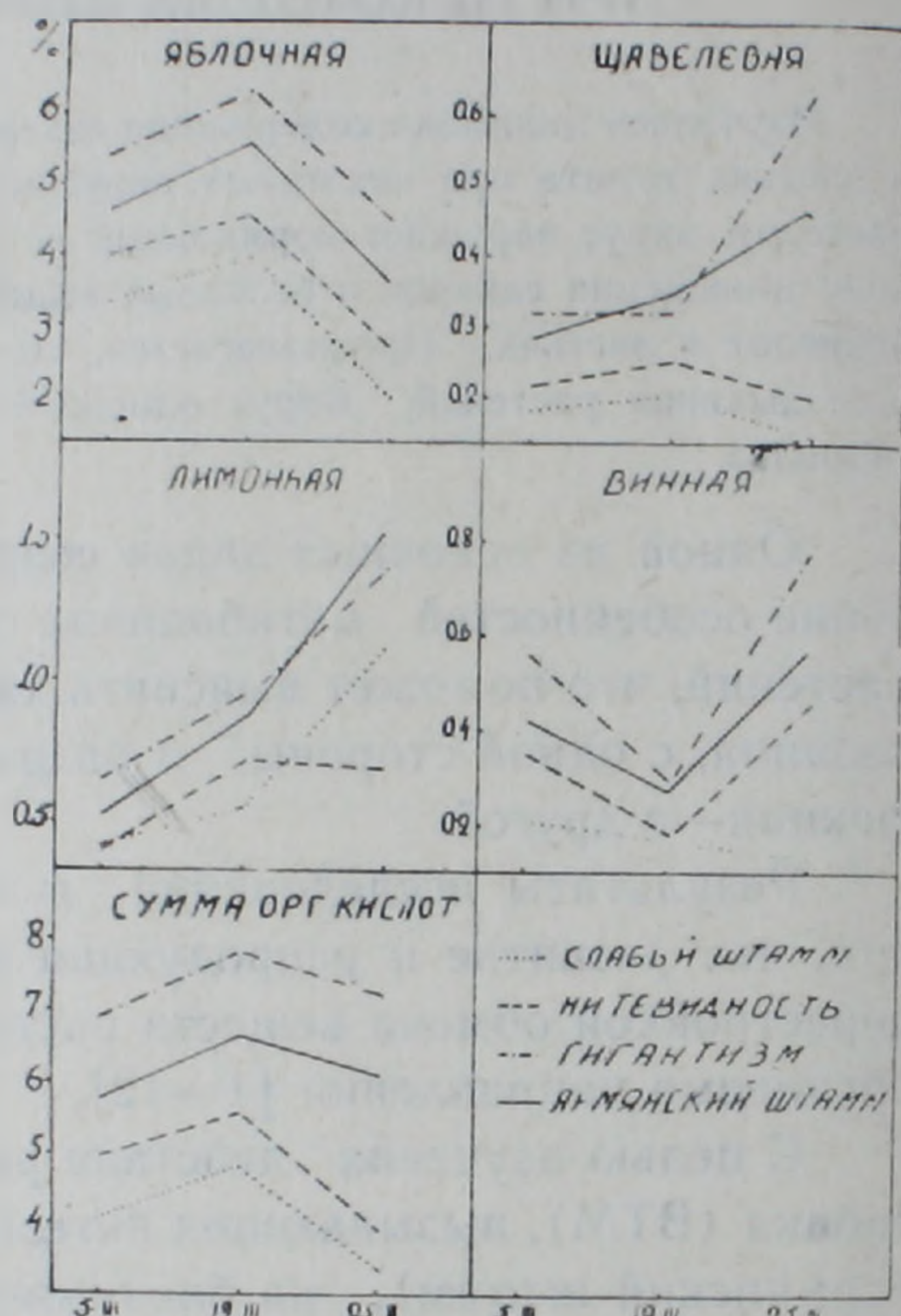


Рис. 2

Рис. 2. Изменение содержания органических кислот в листьях томата при вирусной инфекции.

ний при вирусной инфекции приводит к усилению окислительной диссимиляции углеводов и возрастанию накопления органических кислот в листьях.

Результаты изучения влияния инфекции на азотсодержащие вещества в листьях показали, что вирус блокирует синтез белковых функций и, наоборот, усиливает накопление небелковых соединений. Наиболее сильно препятствуют синтезу белковых веществ в листьях гигантизм и мозаика (армянский штамм). В период бурного развития этих заболеваний содержание белковых веществ снижается на 28%. Не случайно, что эти же заболевания способствуют усиленному накоплению небелковых фракций (рис. 3).

Так как небелковый азот в растениях представлен главным обра-

зом аминокислотами, интересно было выявить характер действия вируса на них.

Сопоставление хроматограмм свободных аминокислот листьев эталона и пораженных различными штаммами ВТМ позволило установить, что инфекция не изменяет их качественный состав. В них иден-

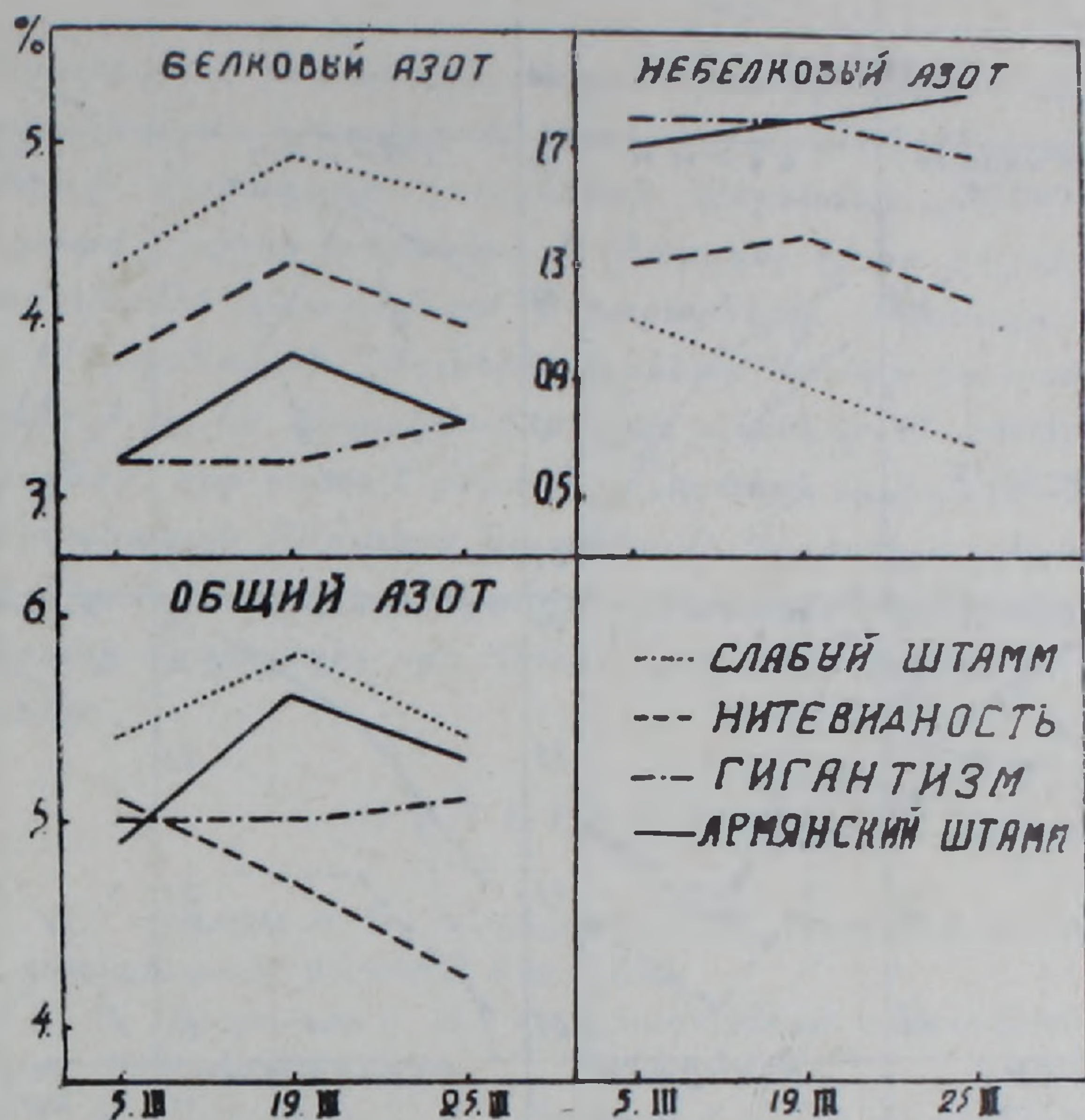


Рис. 3. Изменение общего, белкового и небелкового азота в листьях томата при вирусной инфекции.

тифицированы цистеин, лизин, гистидин, аспарагин, аспарагиновая кислота, серин, глицин, глутаминовая кислота, треонин, α-аланин, триптофан, γ-аминомасляная кислота, валин, метионин и фенилаланин. Инфекция скорее всего вызывает повышение содержания суммы свободных аминокислот в листьях. В период бурного развития нитевидности сумма аминокислот по сравнению с эталоном повышается примерно на 10, мозаики—более чем на 13, гигантизма—на 17% (рис. 4).

Количественные изменения отдельных аминокислот (накопление или падение) в значительной мере зависят от вида инфекции и стадии их развития. Только количество лизина, гистидина, аспарагиновой кислоты и треонина, независимо от вида и стадии развития заболеваний, неизменно повышается.

На основании приведенных данных можно допустить, что падение белковых веществ и интенсивное накопление аминокислот в листьях томата при инфекции являются результатом блокирования синтеза белков, а также усиления их гидролиза.

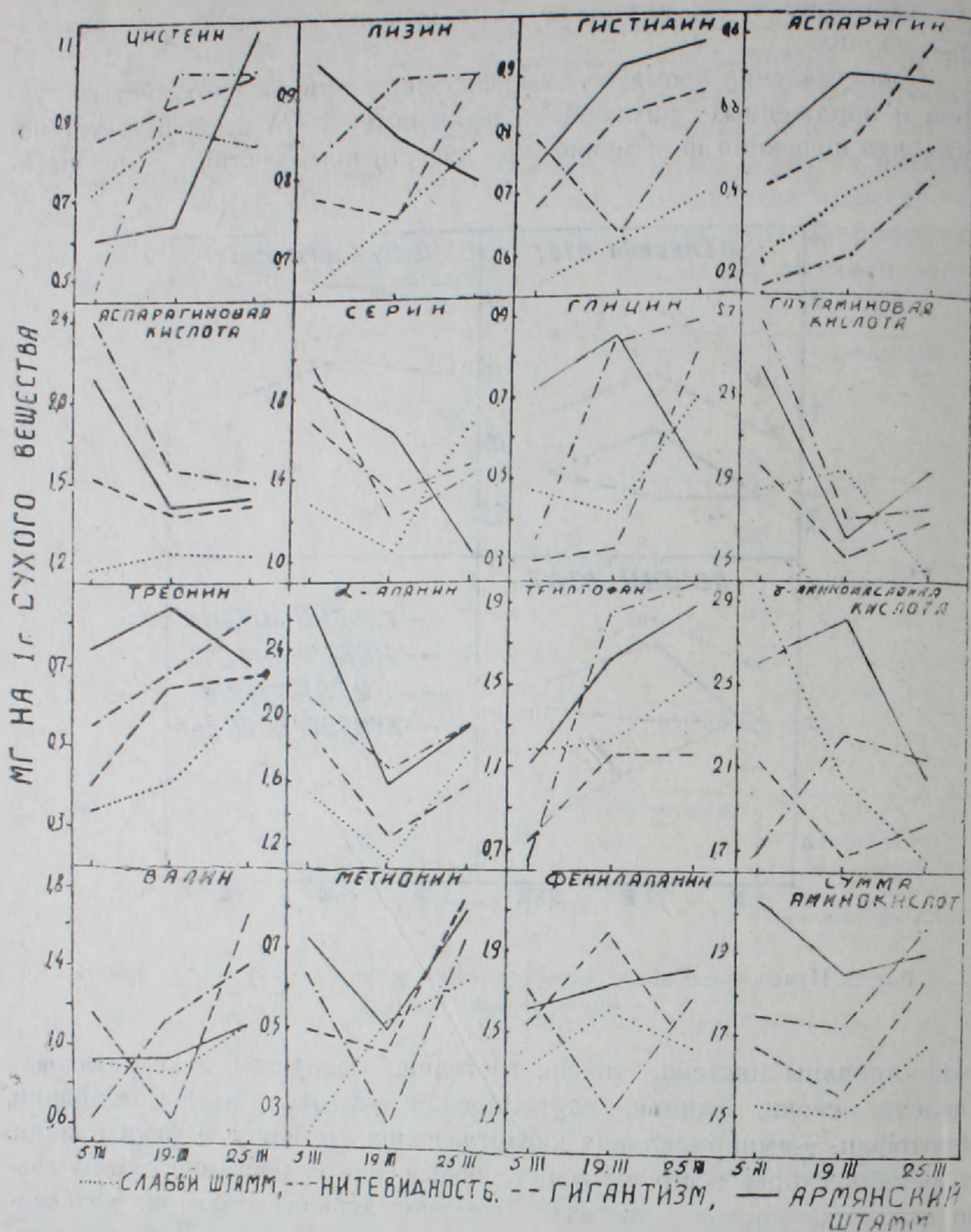


Рис. 4. Изменение содержания свободных аминокислот в листьях томата при вирусной инфекции.

Таким образом, обобщая результаты изучения действия различных штаммов вируса мозаики табака, вызывающих нитевидность листьев, гигантизм и мозаику (армянский штамм), на биохимические особенности растений томата, можно заключить, что, поражая растения, вирус нарушает нормальный ход обмена веществ в листьях, сдвигая равновесие в сторону падения сахаров и белковых веществ, накопления органических кислот и аминокислот.

Լ. Ն. ԱՃԵՄՅԱՆ, Զ. Գ. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ, Վ. Ա. ԱՄԻՐՔԱՆՅԱՆ

ՈՐՈՇ ՎԻՐՈՒՍԱՅԻՆ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐՈՎ ՎԱՐԱԿՎԱԾ
ԼՈՒԿԻ ԿԵՆՍԱՔԻՄԻԱԿԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրվել է շաքարների, օրգանական թթուների և ազոտային նյութերի պարունակության դինամիկան ծխախոտի մոզաիկ վիրուսի (ՄՄՎ) տարբեր շտամներով վարակված (տերևների թելանմանություն, գիգանտիզմ, հաշկական շտամ) լուիկի տերևներում: Պարզվել է, որ բույսերը վարակելիս վիրուսը տերևներում առաջացնում է շաքարների, սպիտակուցային նյութերի նվազում և օրգանական թթուների, ամինաթթուների կուտակում:

Ենթադրվում է, որ վարակված բույսի տերևներում խախտվում է շնչառության պրոցեսը, որը առաջ է բերում շաքարների օքսիդային ճեղքման ուժեղացում և օրգանական թթուների կուտակում: Վիրուսի ազդեցությամբ լուիկի տերևներում միաժամանակ արգելակվում է սպիտակուցների սինթեզը, ուժեղանում է նրանց հիդրոլիզը, որի հետևանքով կուտակվում են մեծ քանակով ամինաթթուներ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алешин Е. П., Землина А. П., Глушакова Л. П., Чиркин В. В. Вирусные болезни сельскохозяйственных растений. Киев, 1966.
2. Андреева В. А., Полянская С. И. Вирусные болезни сельскохозяйственных растений. Киев, 1966.
3. Андреева В. А., Полянская С. И., Рейфман В. Г. Тр. Ин-та биологии Дальневосточного научного центра АН СССР, 13, 17, 1973.
4. Горленко М. В. Краткий курс иммунитета растений к инфекционным болезням. М., 1973.
5. Никифорова Г. С. Тр. Ин-та генетики АН СССР, 25, 268, 1958.
6. Оканенко А. С., Бернтейн Б. А., Починок Х. Н., Гамаягова М. С. Биохимия плодов и овощей. 4, 164, М., 1968.
7. Рубин Б. А. и Арциховская Е. В. Биохимия и физиология иммунитета растений. М., 1968.
8. Рыжков Л. В., Терсхова Н. А., Лойдина Г. И. ДАН СССР, 134, 6, 1960.
9. Скофенко А. А. Вирусные болезни сельскохозяйственных растений. Киев, 1966.
10. Страхов Т. Д. О механизме физиологического иммунитета растений к инфекционным заболеваниям. Харьков, 1959.
11. Сухов К. С., Никифорова Г. С. Тр. Ин-та генетики АН СССР, 18, 237, 1950.
12. Сухоруков К. Т. Физиология иммунитета растений. М., 1952.

А. М. АМБАРЦУМЯН

СТЕРИЛЬНОСТЬ ПЫЛЬЦЫ АРМЯНСКИХ, СРЕДНЕАЗИАТСКИХ И ЕВРОПЕЙСКИХ СОРТОВ АБРИКОСА

Пыльца армянских сортов абрикоса отличается повышенной стерильностью по сравнению с пыльцой сортов среднеазиатской и европейской эколого-географических групп, что, видимо, можно объяснить их самостоятельным происхождением. Вместе с тем следует отметить, что, как показывает практика, абортивность вовсе не мешает местным сортам хорошо опыляться и плодоносить.

Стерильность пыльцы обуславливается содержанием в ней большего или меньшего количества недоразвитых, абортивных пыльцевых зерен, что, видимо, является результатом нарушений, происходящих в ходе мейоза, и в свою очередь, связанных с генетическими задатками сортов.

Материал и методика. Исследования проводились в 1971—1974 г. на шести сортах абрикоса трех эколого-географических групп: местные сорта—Еревани, Хосровени, среднеазиатские—Супхани, Кечлшар, европейские—Краснощекый, Оверинский. Трехлетние исследования показывают, что в условиях Араратской равнины требуемое количество температуры до массового цветения абрикоса колеблется от 1144 до 1190°. Независимо от принадлежности к той или иной экогруппе, цветение абрикоса в различные годы начинается в разное время. Например, в 1971 г. начало его зафиксировано 30 марта, при средней температуре (в течение цветения) 10,4°, в 1972 г.—14 апреля, при средней температуре 14,4°, в 1974 г.—15 апреля, при средней температуре 11,9°.

Цветки для исследований брались нераскрывшимися, при появлении белизны лепестков помещались в пергаментные мешочки и оставлялись в лабораторных условиях на одни сутки (для растрескивания пыльников), после чего производился анализ пыльцы: прорастаемость, абортивность и др. Материал был взят с 4—5 деревьев абрикоса каждого сорта, в количестве 200—250 цветков, из коллекционного сада НИИ БВиП АрмССР. Окрашивание пыльцевых зерен проводилось ацето-карминовым методом. В табл. 1 приведено общее количество подсчитанных пыльцевых зерен, в том числе и абортивных, и выведены их процентные отношения, за 1971/1974 гг. Для исследований были приготовлены по 20 препаратов от каждого сорта (10 были окрашены ацето-кармином, 10 просматривались в 5%-ом растворе хлористого натрия). Исследования проводились на свежей пыльце.

Результаты и обсуждение. При окрашивании пыльцы ацето-кармином под микроскопом наряду с нормальными пыльцевыми зернами, окрашенными в интенсивный темно-красный цвет, в поле зрения попадают также недоразвитые, абортивные зерна, которые вовсе не окрашиваются; они меньшего размера, порой сильно деформированные.

Классический метод окрашивания пыльцевых зерен ацетокармином, хотя и широко применяется, но имеет недостатки, так как экзина и

среда красятся почти одинаково; на таком фоне плохо получается микрофотографический рисунок.

Поиски прозрачной среды для исследования стерильности пыльцы привели нас к мысли, что такой средой может быть 5%-ый изотонический водный раствор натрия хлора (NaCl), широко применяемый в медицине как «физиологический раствор».

Разница между полноценными пыльцевыми зернами и дегенеративными, abortивными заключается в набухании гидрофильных коллоидов: полноценные пыльцевые зерна в физиологическом растворе набухают, а дегенеративные—нет, поскольку в них нет гидрофильных коллоидов, являющихся составной частью протопласта, остается только экзина.

Анализ пыльцы показал, что применение 5%-го водного раствора натрия хлората не приводит к отрицательным результатам (табл. 1 и рис. 1, 2, 3).

Таблица 1

Процент abortивности пыльцы сортов абрикоса

Сорта	1971				1974			
	окрашивание ацето-кармином		выдерживание в 5%-ом растворе NaCl		окрашивание ацето-кармином		выдерживание в 5%-ом растворе NaCl	
	общее количество пыльцевых зерен	% abortивности	общее количество пыльцевых зерен	% abortивности	общее количество пыльцевых зерен	% abortивности	общее количество пыльцевых зерен	% abortивности
Еревани	1046	50	340	52	966	53	525	54
Хосровени	779	45	329	45	865	44	812	42
Сулхани	706	4	354	11	964	2	491	7
Кечпшар	772	1	322	5	1280	1	685	1
Краснощекий	725	1	325	7	787	3	797	0.5
Овернский	754	0,5	303	3	1009	4	816	0.2

Процент abortивности пыльцевых зерен при окрашивании раствором ацето-кармина и при выдерживании в 5%-ом растворе натрия хлората почти одинаков, как в 1971-ом, так и в 1974 годах (табл. 1). Abortивность пыльцевых зерен у сорта Еревани в 1971 г. составляла 50—52%, у Хосровени—45—45%. Такая же закономерность у этих сортов наблюдалась и в 1974 г.: у Еревани—53—54%, у Хосровени—44—42%.

У среднеазиатских, а также европейских сортов абрикоса процент abortивности пыльцевых зерен как при окрашивании раствором ацето-кармина, так и при применении 5%-го водного раствора NaCl одинаков.

Из приведенных данных следует, что при внимательном подсчете abortивных пыльцевых зерен под микроскопом (двумя методами) по-

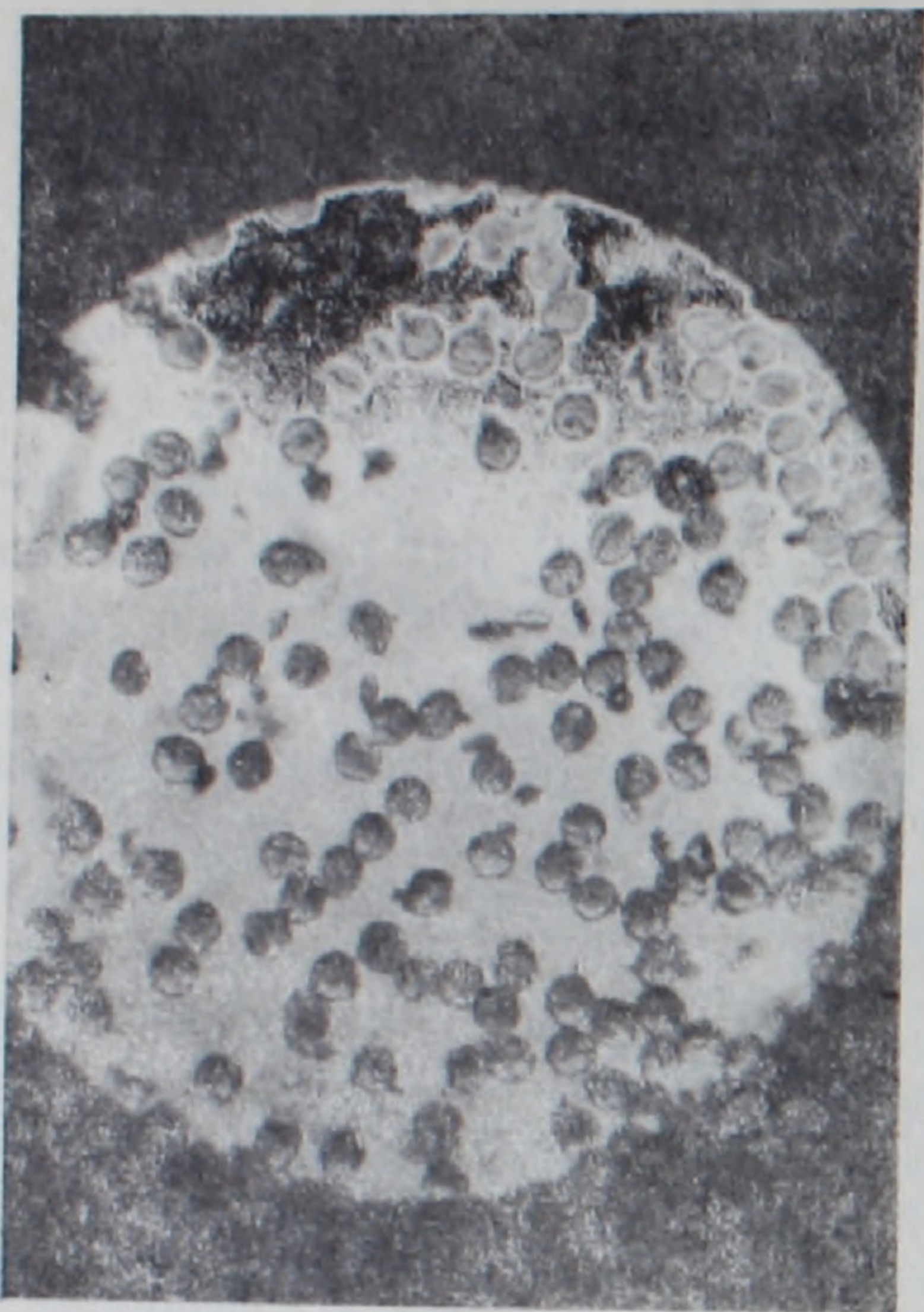


Рис. 1.

Рис. 1. Пыльца сорта Ереван: видны abortивные пыльцевые зерна (увеличение 8×20).



Рис. 2.

Рис. 2. Пыльца сорта Кечпашар (увеличение 8×20).



Рис. 3. Пыльца сорта Краснощекий (увеличение 8×20).

лучаются приблизительно одинаковые результаты, но, на наш взгляд, преимущество остается за 5%-ым водным раствором натрия хлората.

Цель наших исследований заключалась не в поиске метода подсчета дефективных пыльцевых зерен, а в определении процентного содержания abortивных зерен в пыльце армянских сортов абрикоса и сравнении их в указанном аспекте с сортами среднеазиатских и европейских эколого-географических групп.

Из табл. 1 видно, что у армянских сортов абрикоса процент дегенеративной, или abortивной, пыльцы несравненно выше, чем у среднеазиатских и европейских. У армянских сортов он (при определении обоими методами) колеблется в пределах 42—54, у среднеазиатских—1—11, а у европейских—до 7%. Об этом же свидетельствуют микрофотоснимки (рис. 1, 2, 3).

Из всего сказанного вытекает, что армянские сорта абрикоса по abortивности пыльцевых зерен в корне отличаются от среднеазиатских и европейских сортов.

Институт виноградарства, виноделия и плодоводства
МСХ АрмССР

Поступило 17.II 1975 г.

Ա. Մ. ՀԱՄԲԱՐՉՈՒՄՅԱՆ

ՏԱՐԲԵՐ ԷԿՈԼՈԳՈ-ԱՇԽԱՐՀԱԳՐԱԿԱՆ ԽՄԲԵՐԻ ՊԱՏԿԱՆՈՂ ԾԻՐԱՆԵՆՈՒ ՍՈՐՏԵՐԻ ԾԱՂԿԱՓՈՇՈՒ ԱՄՈՒԼՈՒԹՅԱՆ ԱՍՏԻՃԱՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրությունները տարվել են հայկական, միջին ասիական և եվրոպական էկոլոգո-աշխարհագրական խմբերին պատկանող ծիրանենու 6 սորտերի վրա: Ընդգրկվել են տեղական սորտերից՝ Երևանին (Շալախ) և Խոսրովենին, միջինասիականներից՝ Սուպխանին (Սուպխոնի), Կելպշարին, Եվրոպականներից՝ Կրասնոշչոկին և Օվերնսկին:

Ուսումնասիրությունները տարվել են լայն կիրառում գտած ագետոկարմինի ներկման մեթոդով և մեր կողմից մշակված նոր մեթոդով (նատրիում քլորիդի 5%-ոց լուծույթի օգտագործմամբ): Նոր մեթոդի էությունը կայանում է նրանում, որ ծաղկափուշու լիարժեք հատիկները շնորհիվ իրենց հիդրոֆիլ կոլոիդների պարունակության ուռչում են, իսկ ամուլները՝ ոչ: Տեղական սորտերի ծաղկափուշին, միջինասիական և եվրոպական սորտերի համեմատությամբ, ունի բարձր ամուլականություն:

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 616.9.097

С. Ш. САКАНЯН, В. Б. АДЖЕМЯН

ВЫРАБОТКА ЭНДОГЕННЫХ ИНГИБИТОРОВ АНТИТЕЛОГЕНЕЗА
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ ТРЕХКРАТНОЙ ВАКЦИНАЦИИ

Установленный нами факт выработки эндогенных ингибиторов анти-телогенеза (ЭИА) независимо от биосинтеза антител [2] подтверждался в последующих исследованиях [3, 4].

Если динамика выработки антител в различных условиях иммунизации изучена более или менее хорошо, то этого нельзя сказать о выработке ЭИА. Известно, что при многократной иммунизации титр антител устанавливается на определенном уровне и больше не нарастает при последующем введении антигена, а иногда даже снижается [1, 5]. Но не выяснен характер образования ЭИА в зависимости от кратности или схемы введения антигена в организм. Изучению этого вопроса посвящено настоящее сообщение.

Материал и методика. Опыты проводились на 40 кроликах весом 2,3—2,5 кг, разбитых на группы, по 5 голов в каждой. Для иммунизации их применяли противобруцеллезную вакцину из штамма 19, а в качестве ЭИА—иммунные сыворотки от трехкратно вакцинированных по различным схемам кроликов—доноров А и Б.

Кроликам группы А вакцину вводили подкожно с интервалом в 30 дней по 2,5 млрд микробных тел в 1 мл, а кроликам группы Б в дозах 0,5, 1, 2 мл в 1-й, 4-й и 9-й дни соответственно, вводя половину дозы интравенозно, а другую половину—подкожно. Иммунные сыворотки от кроликов группы А получали спустя 30 дней после каждой вакцинации, т. е. три раза, от кроликов группы Б—через 30 дней после последней вакцинации, т. е. один раз. Затем иммунные сыворотки кроликов—доноров группы А в дозе 1 мл/кг интравенозно и вакцину (1 мл) подкожно вводили кроликам—реципиентам I, II и III групп соответственно, а иммунную сыворотку кроликов—доноров группы Б и вакцину в тех же дозах—кроликам-реципиентам IV группы.

Показателями опытов служили РА и РСК, а контролем—титр антител при однократной вакцинации.

Результаты и обсуждение. Судя по данным таблицы, у кроликов доноров группы А на 10-й день после второго и третьего введения вакцины отмечается некоторое повышение, а в более поздние сроки (на 20-й и 30-й дни) достоверное снижение титра антител (особенно агглютининов); у кроликов-доноров группы Б титр антител спустя 10 дней после последней вакцинации оказывается выше контроля, а через 20 дней он выравнивается, комплементсвязывающие антитела остаются на уровне выше контрольного, через 30 дней этот показатель вновь возрастает, а комплементсвязывающие антитела оказываются ниже контроля.

Таким образом, контрольная иммунная сыворотка, полученная от кроликов-доноров группы А через 30 дней после первой вакцинации, содержит больше антител, чем иммунные сыворотки, полученные через тот же интервал после второй и третьей вакцинаций. Титр же антител иммунной сыворотки, полученной от кроликов—доноров группы Б, спустя 30 дней после последней (третьей) вакцинации характеризуется двусторонними колебаниями по сравнению с контролем.

Т а б л и ц а
Выработка эндогенных ингибиторов антителогенеза при различных вариантах иммунизации

Группы кроликов и условия опытов			Показатели	Дни исследования			
				10	20	30	
Д о н о р ы	группы А после вакцинации	первой	РА	1 : 200	1 : 582	1 : 400	
			РСК	1 : 80	1 : 291	1 : 640	
		второй	РА	1 : 291	1 : 256	1 : 910	
			РСК	1 : 145	1 : 80	1 : 99	
		третьей	РА	1 : 274	1 : 320	1 : 274	
			РСК	1 : 192	1 : 240	1 : 240	
	группы Б		РА	1 : 640	1 : 457	1 : 640	
			РСК	1 : 533	1 : 711	1 : 427	
	Реципиенты, получившие вакцину и сыворотку от доноров	группы А после вакцинации	первой	РА	1 : 16	1 : 26	1 : 44
				РСК	1 : 8	1 : 31	1 : 31
второй			РА	1 : 14	1 : 36	1 : 67	
			РСК	1 : 7	1 : 20	1 : 31	
третьей			РА	1 : 12	1 : 11	1 : 10	
			РСК	1 : 0	1 : 5	1 : 5	
группы Б		РА	1 : 0	1 : 14	1 : 19		
		РСК	1 : 0	1 : 8	1 : 15		

(Курсивные числа достоверны).

Далее, как видно из той же таблицы, все иммунные сыворотки достоверно угнетают поствакцинальный антителогенез. Но иммунные сыворотки, полученные от кроликов-доноров группы А после второй и третьей вакцинации, хотя и содержат меньшее количество антител, обладают более выраженной антителогенезугнетающей активностью, чем контрольная иммунная сыворотка, полученная от тех же кроликов после первой вакцинации (кстати, контрольная сыворотка с той же интенсивностью подавляла антителогенез и после 10-дневного хранения при температуре 4°C).

Иммунная же сыворотка кроликов-доноров группы Б, имея почти одинаковый титр антител с контролем, вызывает более резкое угнетение

поствакцинального антителогенеза, чем остальные иммуносыворотки. При этом на 10-й день иммунизации антитела в крови кроликов-реципиентов вовсе не появляются, а к 20-му дню обнаруживаются лишь в низком титре (РА 1:14, РСК 1:8).

Подытоживая данные, следует отметить, что в первом варианте опытов, по мере увеличения кратности введения вакцины с интервалом в 30 дней в иммунной сыворотке содержание эндогенных ингибиторов антителогенеза нарастает. Интенсивность выработки ингибиторов зависит и от схемы иммунизации. В наших опытах кролики вакцинировались в двух вариантах. В первом варианте, где вакцина в равных дозах трехкратно вводилась подкожно с интервалом в 30 дней, выработка эндогенных ингибиторов в организме носила менее интенсивный характер, чем во втором варианте, где вакцина вводилась в нарастающих дозах с интервалом в 4—5 дней.

Кроме того, в наших опытах вновь было отмечено отсутствие сопряженной корреляции между антителогенезингибирующей активностью иммунных сывороток и уровнем содержания в них поствакцинальных антител.

Ереванский зооветеринарный институт

Поступило 14.V 1975 г.

Ս. Շ. ՍԱԿԱՆՅԱՆ, Վ. Բ. ԱԶԵՄՅԱՆ

ՀԱԿԱՄԱՐՄԻՆԱԳՈՅԱՑՄԱՆ ԷՆԴՈԳԵՆ ԻՆՀԻԲԻՏՈՐՆԵՐԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒՄԸ ՆՈՆՎԱԿ ՎԱԿՑԻՆԱՑՄԱՆ ԶԱՆԱԶԱՆ ՏԱՐԲԵՐԱԿՆԵՐԻ ԴԵՊՔՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Դոնոր ճագարների իմուն շիճուկը և վակցինան ռեցիպիենտ ճագարներին համատեղ գործադրելու և վերջինների արյան շիճուկում հետվակցինային հակամարմինների տիտրը որոշելու մեթոդով ուսումնասիրվել է դոնոր ճագարների արյան շիճուկի մեջ կուտակվող հակամարմինազոյացման էնդոգեն ինհիբիտորների առաջացման օրինաչափությունները իմունացման ժամանակ:

Այդ մեթոդով ճագարների վրա կատարված փորձերով հաստատվել է, որ հետվակցինային հակամարմինազոյացման էնդոգեն ինհիբիտորների առաջացման ու արյան շիճուկում կուտակվելու ինտենսիվությունը ուղղակիորեն կապված է վակցինայի ներարկման քանակից և ներարկման տարրերակներից:

Պարզվել է նաև, որ հետվակցինային հակամարմինների և հակամարմինազոյացման էնդոգեն ինհիբիտորների առաջացման դինամիկայի միջև գոյություն չունի փոխադարձ կապ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Здрадовский П. Ф. Проблемы инфекции и иммунитета. М., 1961.
2. Саканян С. Ш. Биологический журнал Армении, 25, 1, 1971.
3. Саканян С. Ш. Докл. II съезда Арм. физиолог. об-ва, 1974.
4. Саканян С. Ш., Аджемян В. Б. Биологический журнал Армении, 28, 7, 1975.
5. Tallafiero W., Taliaferro L., Y Infect. Dis. 89, 43, 1951.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 576.858.9:576.851.5

В. А. ПОЛХОВСКИЙ

ЛИЗОГЕНИЯ АЭРОБНЫХ СПОРООБРАЗУЮЩИХ БАКТЕРИЙ

Изучалось распространение лизогении среди штаммов *Bac. cereus* (37 штаммов), *Bac. mesentericus* (18 штаммов) и *Bac. subtilis* (20 штаммов), выделенных у больных детей при различных диспепсиях и пищевых отравлениях, из молока коров, больных хроническим маститом, из дыхательных путей свиней, больных атрофическим ренитом, и от погибших куриных эмбрионов в условиях птицефабрик и инкубаторских станций.

Материал и методика. Культуры выращивали в МПБ до фазы экспоненциального роста, дважды отмывали 0,85%-ым раствором хлористого натрия и ресуспендировали в этом же растворе до первоначального объема. Бактериальную суспензию выливали в чашки Петри толщиной слоя в 1—2 мм и производили облучение УФ лучами при постоянном помешивании. Доза облучения находилась в пределах 600 эрг/мм². После облучения культуры переносили в пробирку с МПБ и ставили в термостат при температуре 37° на 3—4 часа, затем центрифугировали при 5000 об/мин в течение 40 мин. В надосадочной жидкости определяли наличие фагов путем накапывания ее на газон свежеприготовленных индикаторных культур.

В качестве индикаторов использовали по 10 штаммов каждого вида бацилл. Для дифференциации истинных лизогенных культур от культур-носителей использовали эмбихин в концентрации 100 мкг/мл. Бульонную культуру бацилл делили на 2 равные части: к одной части добавляли эмбихин, вторая служила контролем.

Результаты и обсуждение. Все обнаруженные нами лизогенные культуры являются истинно лизогенными, так как после обработки эмбихином и УФ лучами все они продолжали продуцировать фаги.

Из 21 лизогенной культуры выделено 20 фагов. Титр фагов колебался в пределах $2,5 \times 10^3$ — $4,5 \times 10^7$ частиц в 1 мл. Все фаги относились к типу умеренных фагов. Они обладали способностью лизогенизировать соответствующие виды бактерий и, как правило, образовывали мутные негативные колонии разных размеров, от 0,5 до 4 мм в диаметре. Некоторые фаги оказались нестойкими при хранении, они постепенно инактивировались. Поэтому для изучения диапазона литической активности мы отобрали более стойкие фаги, среди которых оказалось 5 фагов *Bac. cereus* (5 к, 7 к, 50, 26/3М, 125/50), 3—*Bac. mesentericus* (29, 30, 31) и 5—*Bac. subtilis* (53, 54, 57, 58, 59).

Полученные фаги характеризовались строгой видовой специфичностью. Ни один из 13 фагов не лизировал культуры других видов бацилл, кроме своих. Таким образом, по спектру литического действия

все фаги разделены на 3 обособленные группы, совпадающие с видовой принадлежностью культур, из которых они выделены. Эта обособленность фагов была подтверждена и в опытах по изучению антигенных свойств их в реакциях нейтрализации антифаговыми сыворотками.

Строгая видоспецифичность выделенных фагов позволяет рекомендовать их для практического использования в бактериологических лабораториях в качестве дополнительного критерия при дифференциации культур аэробных спорообразующих бактерий.

Каракалпакский научно-исследовательский институт
земледелия МСХ СССР, г. Чимбай

Поступило 25.VI 1974 г.

Վ. Ա. ՊՈԼԽՈՎՍԿԻ

ԱՔՐՈՔ ՍՊՈՐԱՌԱՋԱՑՆՈՂ ԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԻ ԼԻՉՈՑԵՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է աէրոբ սպորառաջացնող բակտերիաների 75 շտամների լիզոգենային վիճակը: Ցույց է տրվել, որ լիզոգենային շտամները ավելի հաճախ հանդիպում են *Bac. subtilis*-ի (20-ից 7-ը), համեմատաբար հազվադեպ՝ *Bac. cereus*-ի մոտ (37-ից 9-ը), իսկ *Bac. mesentericus*-ը գտնվում է միջին վիճակում:

21 լիզոգենային կուլտուրաներից առանձնացվել են 20 չափավոր ֆագեր: Նրանցից մի քանիսը օժտված են խիստ ցածր տիտրով և պահպանման պրոցեսում հանդես բերեցին անկայունություն: 13 ֆագերի մոտ ուսումնասիրվել են բիոլոգիական հիմնական հատկանիշները:

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 576.833.16

В. И. ХАЧОЯН, Л. А. АРАКЕЛЯН, Р. А. ПЕТРОСЯН, Л. П. БЕДЖАНОВА

МИТОТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КЛЕТОК КОСТНОГО МОЗГА И
СЕЛЕЗЕНКИ ПРИ КРЫСИНОМ ТРИПАНОСОМОЗЕ

Известно, что ретикулоэндотелиальная система (РЭС) больше, чем любой другой орган или ткань, имеет отношение к развитию невосприимчивости при паразитемиях [6]. Однако при крысином трипаносомозе обычные гематологические и иммунологические исследования не выявляют заметных изменений [5, 7]. Учитывая эти данные, мы решили проследить корреляцию между интенсивностью паразитемии и митотической активностью клеток костного мозга и селезенки, преимущественно состоящих из элементов РЭС.

Материал и методика. В опытах использовались молодые беспородные белые крысы, которые были разделены на опытную и контрольную группы. Животные перед опытами обследовались для исключения у них спонтанного трипаносомоза. В дальнейшем их содержали в одинаковых условиях.

Крысы опытной группы внутрибрюшинно заражались трипомастиготной формой *Trypanosoma lewisi* дозой 10^4 паразитов в 0,5 мл физиологического раствора [3, 4]. Контроль осуществлялся исследованиями периферической крови, получаемой из надреза кончика хвоста животного.

Подсчет абсолютного количества паразитов в 1 мл крови производился методом Петана [8]. Крысы контрольной и опытной групп начиная с пятого дня после инокуляции декапитировались, после чего из костного мозга большой берцовой кости и селезенки готовились давленные препараты, которые соответственно окрашивались ацето-орсином и ацетокармином. Цитологическим критерием служила митотическая активность, которая выражалась в процентах от общего числа подсчитанных 10000—15000 неделящихся клеток [2].

Результаты и обсуждение. Трипаносомоз у крыс протекал как обычно, т. е. на пятые сутки после заражения в крови животных появлялись единичные паразиты, число которых прогрессивно нарастало и к 15-му дню доходило до 10^7 паразитов в 1 мл крови. В дальнейшем их количество уменьшалось, и крысы или выздоравливали, или у них формировалось носительство с единичными паразитами в крови.

При вскрытии трипаносомозных крыс бросались в глаза отсутствие жировой ткани, увеличение размеров печени и селезенки, «сочность» костного мозга. Результаты взвешивания органов крыс контрольной и опытной групп (по 8 голов), подвергнутые статистической обработке [1], приводятся в табл. 1.

Как видно из полученных данных, при трипаносомозе, несмотря на потерю общего веса, наблюдается увеличение абсолютного и отно-

Таблица 1

Изменение веса органов крыс при трипаносомозе, г

Группа крыс	Общий вес	Селезенка		Печень		Почки	
		вес $M \pm m$	% к общему весу	вес $M \pm m$	% к общему весу	вес $M \pm m$	% к общему весу
Контрольная	$95,3 \pm 10,8$	$0,75 \pm 0,1$	0,77	$4,3 \pm 0,4$	4,6	1,1	1,2
Опытная	$80,6 \pm 3,7$	$1,3 \pm 0,1$	1,6	$4,6 \pm 0,1$	5,7	1,0	1,2

сительного веса печени и селезенки, тогда как вес почек остается почти без изменений. Увеличение веса органов, богато представленных элементами РЭС, может быть результатом истинной или ложной гипертрофии. Для выяснения этого вопроса определялась митотическая активность клеток костного мозга и селезенки. В течение паразитемии коэффициент пролиферативной активности, как показали статистически достоверные данные, был равен у клеток костного мозга в среднем $2,8 \pm 0,18$, а у селезенки— $1,9 \pm 0,3$, против нормы 1,8 и 0,65 соответственно (табл. 2).

Таблица 2

Митотическая активность клеток костного мозга и селезенки при трипаносомозе

Серия	Количество трипаносом в 1 мл крови	Митотическая активность клеток костного мозга ($M \pm m$)	Митотическая активность клеток селезенки ($M \pm m$)	Количество крыс
Опытная	$5 \cdot 10^4 - 5 \cdot 10^7$	$2,8 \pm 0,18$	$1,9 \pm 0,3$	12
Контрольная	—	$1,8 \pm 0,16$	$0,65 \pm 0,1$	16

При этом у крыс—носителей трипаносом коэффициент митотической активности клеток костного мозга составлял 2,1—2,15, а клеток селезенки—0,4—0,5. Аналогичные данные были получены и у крыс-реконвалесцентов.

Из приведенных данных следует, что при трипаносомозе происходит активизация митозов в клетках костного мозга и селезенки, которые с исчезновением трипаносом нормализуются.

Таким образом, можно предположить что трипаносомная инвазия, как и любая инфекция, является стрессом для организма животного, вызывающим раздражение РЭС, коррелирующее с интенсивностью паразитемии. Очевидно, что при экспериментальном трипаносомозе, как и при других инвазиях, РЭС принимает активное участие в защитных реакциях организма.

Վ. Ի. ԿԱԶՈՅԱՆ, Լ. Ա. ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ, Բ. Ա. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Լ. Պ. ԲԵՋԱՆՈՎԱ

ՓԱՅԾԱՂԻ ԵՎ ՈՍԿՐԱԾՈՒԹԻ ԲՋԻՋՆԵՐԵԻ ՄԻԹՈՏԻԿ
ԱԿՏԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՌՆԵՏԱՅԻՆ ՏՐԻՊԱՆՈՍՈՄՈՋԻ ԴԵՊՔՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ առնետի ռետիկուլո-էնդոթելիալ համակարգը ակտիվ մասնակցություն է ունենում փորձառական սրի-պանոսոմոզի պրոցեսի ընթացքում: Այդ իսկ պատճառով ավելանում են փայծաղի և լյարդի բացարձակ ու հարաբերական քաշերը: Նկատվում է ոսկրածուծի և փայծաղի բջիջների միթոտիկ ակտիվության բարձրացում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ашмарин И. П., Воробьев А. А. Статистические методы в микробиологических исследованиях, М., 1962.
2. Степанян Э. Д., Петросян Р. А., Беджанова Л. П. Биологический журнал Армении, 25, 8, 1972.
3. Хачоян В. И. Acta Protozool., 8, 79, 1970.
4. Хачоян В. И., Аракелян Л. А. Мед. паразитол., 2, 224, 1974.
5. D'Alessandro P. A. Exp. Parasitol., 32, 1, 149, 1972.
6. Culbertson J. T. Immunity against animal parasites. Columbia, 1941.
7. Hoare C. A. The trypanosomes of mammals. Oxford, 1972.
8. Petana H. B. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 57, 52, 382, 1963.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 561(118.2):582(742+892)

Н. Г. ГОХТУНИ

ИНТЕРЕСНЫЕ НАХОДКИ ГОРТУНСКОЙ ИСКОПАЕМОЙ ФЛОРЫ

При обработке ископаемого материала, собранного в 1973 г. из отложений близ развалин села Гортун, удалось установить наличие папоротника и акантопанакса. В кайнозойских отложениях Армении папоротник регистрируется вторично, первая находка папоротника была из отложений сариарского месторождения бурого угля [1]. Что касается акантопанакса, то этот род в ископаемом состоянии вообще редко встречается, а для ископаемых флор Кавказа приводится впервые [2, 3].

Athyrium cf. *filix-femina* (L.) Roth. Обр. Г—433, Г—433А, рис. 1—3. Отпечаток верхней части перышка с противоотпечатком средней сохранности. Жилочки в сегментах с 1—2 вилочками, край сегмента плохо сохранился, но кое-где заметны зубцы. От современного *Athyrium filix-femina* ископаемый отпечаток отличается несколько иной ориентировкой сегментов. У современного вида серповидность сегментов выражена слабо, а у ископаемого отпечатка, возможно, из-за плохой сохранности серповидность сегментов не наблюдается. Вильчатое ветвление жилки сегментов, зубчатый край позволяют отнести отпечаток к *Athyrium filix-femina*. Из современных *Athyrium filix-femina* близок к ископаемому отпечатку экземпляр, собранный Э. Ц. Габриэлян в Закарпатской области, правый берег р. Тиса, в елово-буковом лесу (ERE, № 30999).

В настоящее время *Athyrium filix-femina* встречается в лесах всех типов, в кустарниковых зарослях. Распространение: Скандинавия, Атлантика, Ср. Европа, Балкано-Малоазия, Индо-Гималаи, Японо-Китай, Сев. Америка.

Acanthopanax sessiliflorum (Rupr. et Maxim.) Seem. Обр. Г—430, рис. 4—5. Неполный, довольно крупный сложный лист, состоящий из трех листочков. Листочки эллиптические, основание клиновидное, край листочка острозубчатый. Двоякая зубчатость на отпечатке слабо заметна из-за плохой сохранности. От главной жилки листочка отходят вторичные жилки, расположенные очередно. Вторичные жилки близко к краю листочка соединяются с выше расположенной жилкой петлею. Жилки более мелких порядков образуют полигональную сеть и отсылают жилочки в зубцы. Между вторичными жилками имеются промежуточные жилки, которые теряются в сети. Боковой листочек неравносторонний, что наблюдается и у современного вида. Большой

гербарный материал и литературные источники, просмотренные в Ленинграде, позволяют отнести рассмотренный отпечаток к *Acanthopanax sessiliflorum*. Этот листопадный кустарник растет одиночно или небольшими группами в лесистых долинах рек, главным образом, по опушкам и на прогалинах. Распространение: Дальний Восток; Северная и Средняя Корея; северо-восточный Китай.



Рис. 1—3 — *Athyrium* cf. *filix-femina* (L.) Roth., обр. 433×3. 4—5 — *Acanthopanax sessiliflorum* (Rupr. et Maxim.) Seem., обр. 430. × 3 (небольшой участок края листочка).

Род *Acanthopanax* в ископаемом состоянии известен с олигоцена до плиоцена включительно (Западная Сибирь, Амвросиевка, Западная Европа, Япония).

Находки *Athyrium* и *Acanthopanax* в гортунской флоре расширяют наши представления о распространении этих родов в геологическом прошлом.

Институт ботаники АН АрмССР

Поступило 14.X 1975 г.

Ն. Գ. ԳՈՒԹՈՒՆԻ

ՀԵՏԱՔՐՔԻՐ ՀԱՅՏՆԱԳՈՐԾՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ՀՈՐԹՈՒՆԻ ԲՐԱԾՈ ՅԼՈՐԱՅԻՑ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Պտերի և ականթոպանակսի առկայությունը Հորթունի ֆլորայում ներկայացնում է որոշակի հետաքրքրություն: Հայաստանի երրորդական նստվածքների համար պտերը գրանցվում են երկրորդ անգամ, իսկ ականթոպանակսի Կովկասի ֆլորայի համար բերվում է առաջին անգամ: Բացի այդ, *Athyrium* cf. *filix-femina* (L.) Roth. և *Acanthopanax sessiliflorum* (Rupr. et Maxim) Seem. հայտնագործությունը ընդարձակում է մեր պատկերացումները երկրաբանական անցյալում նրանց տարածման մասին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гохтун Н. Г. Биологический журнал Армении, 25, 5, 1972.
2. Каталог ископаемых растений Кавказа. I, Тбилиси, 1973.
3. Основы палеонтологии. М., 1963.
4. Флора СССР. тт. I, XVI, 1934, 1950.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 547.063.3

Л. А. КАРАПЕТЯН, С. С. АЛЕКСАНЯН, Б. А. ХАРАТЯН

ДЕЙСТВИЕ АРЕКОЛИНА НА НУКЛЕОТИДНЫЙ СОСТАВ
ХРОМОСОМНО-ЯДРЫШКОВОЙ РНК МОЗГА

По современным представлениям, М-холинопозитивные вещества влияют на функциональное состояние генетического аппарата клеток мозга. Настоящее исследование посвящено изучению нуклеотидного состава РНК хромосомно-ядрышкового аппарата мозга после воздействия ареколином.

Материал и методика. В опытах использовались белые крысы весом 100—130 г. Ареколины вводили внутривенно за 1 час до забоя животных из расчета 10 мкг на 100 г веса животного. Фракции рибонуклеиновых кислот получали методом термического фракционирования по Георгиеву и Мантьевой [1].

Отсутствие ДНК во фракциях рибонуклеиновых кислот констатировалось по реакции Динге [2]. Для определения нуклеотидного состава РНК гидролизовали в 1 н НСl в течение 1 часа при 100°C.

Идентификацию оснований проводили методом бумажной хроматографии в системе метанол—НСl—вода. Нуклеотиды и основания определяли регистрирующим спектрофотометром SP-800 (Unicam).

Т а б л и ц а
Нуклеотидный состав РНК мозга в норме и при воздействии ареколины

Моляр- ное соот- ношение основа- ний	Норма			Ареколин		
	условия экстракции РНК			условия экстракции РНК		
	4—6°	40°	55°	4—6°	40°	55°
Гуанин	29,68	28,10	23,90	30,36	30,40	27,63
Аденин	20,60	22,20	24,35	20,15	26,20	22,80
Цитозин	30,07	26,76	22,95	30,36	26,30	26,66
Урацил	19,65	22,69	28,60	18,11	17,01	23,39
$\frac{ГЦ}{АУ}$	1,47	1,22	0,88	1,56	1,30	1,18
$\frac{Пу}{Пи}$	1,01	1,01	0,93	1,01	1,20	1,00

Результаты и обсуждение. Как видно из таблицы, коэффициент специфичности ГЦ/АУ суммарной цитоплазматической РНК равен 1,47. При 40° экстрагируется значительная часть РНК рибосомального типа, и коэффициент специфичности ГЦ/АУ равен 1,22. При 55°С экстрагируется ДНК-подобная РНК с коэффициентом специфичности 0,88.

Из той же таблицы следует, что нуклеотидный состав изучаемых фракций под влиянием ареколина изменяется. Коэффициенты специфичности ГЦ/АУ для РНК 4—6°, 40°, и 55° повышаются по сравнению с контролем соответственно до 1,56, 1,30 и 1,18. Под влиянием ареколина в полученных фракциях РНК имеет место преобладание ГЦ-пар, что в определенной степени может свидетельствовать об увеличении во фракциях РНК рибосомального компонента.

Институт биохимии АН АрмССР

Поступило 28.XI 1975 г.

Լ. Ա. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ս. Ս. ԱԼԵՔՍԱՆՅԱՆ, Բ. Ա. ԽԱՌԱՏՅԱՆ

ԱՐԵԿՈԼԻՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՈՒՂԵՂԻ ՔՐՈՄՈՍՈՄ-ԿՈՐԻՋԱԿԱՅԻՆ ՌՆԹ-Ի ՆՈՒԿԼԵՈՏԻԴԱՅԻՆ ԿԱԶՄՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Արեկոլինի ազդեցությամբ ստացված ՌՆԹ-ի ֆրակցիաներում նկատվում է ԳՑ-զույգի գերակշռում, որը որոշակիորեն վկայում է ՌՆԹ-ի ֆրակցիաներում ռիբոսոմալ կոմպոնենտի ավելացման մասին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Георгиев Г. П., Мانتьева В. Л. Биохимия, 27, 5, 949, 1962.
2. Dische Z., Schwartz K. Microchim. acta 2, 13, 1937.

РЕФЕРАТ

УДК 576.851.51+576.809.53

З. В. МАРШАВИНА, В. А. ГАЗАРЯН, С. Г. АСЛАНЯН

ДЕГИДРОГЕНАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСТОЧНИКА УГЛЕРОДА У ШТАММОВ—ПРОДУЦЕНТОВ ЛИЗИНА

Среди легкоусвояемых микроорганизмами сахаров особое место принадлежит глюкозе, специфическая роль которой в метаболизме микробной клетки сводится, в частности, к своеобразному контролю активности ферментов цикла Кребса.

Установленная прямая коррелятивная зависимость между активностью ферментов цикла трикарбоновых кислот и процессом биосинтеза лизина явилась основной причиной проведения настоящей работы.

Цель нашего исследования — изучить влияние глюкозы и других источников углерода на характер изменения дегидрогеназной активности и уровень синтеза лизина у некоторых ауксотрофных мутантов.

Объектом исследования служили штаммы-продуценты лизина *Corynebacterium glutamicum* 95, 28, 8. Культуры выращивали на глюкозоминеральной среде. Активность дегидрирования изучали с помощью 2, 3, 5-трифенилтетразолий хлорида.

Уровень дегидрогеназной активности при использовании различных субстратов (L-кетоглутарат-, цитрат-, сукцинат- и глюкозодегидрогеназ) у всех штаммов выше на среде с сахарозой. Различия между штаммами в основном относятся к специфичности тех или иных дегидрогеназ, активность которых меняется в процессе культивирования продуктов. Максимальная ферментативная активность наблюдается к 52 часам — в стационарную фазу роста. Этот период развития совпадает с активным биосинтезом лизина, значительным снижением концентрации сахара в среде и затуханием ростовых процессов. Следовательно, регуляция биосинтетической активности продуцентов лизина связана с регуляцией интенсивности углеводного метаболизма через окислительно-восстановительные реакции в системе ЦТК.

При замене глюкозы, сахарозы другими источниками углерода было установлено, что клетки, выращенные на среде с молочной кислотой, имеют более высокую активность ферментов цикла Кребса, чем клетки, культивируемые на среде с другими органическими кислотами. По-видимому, изучаемые мутанты содержат лактатдегидрогеназу, катализирующую дегидрирование молочной кислоты с образованием пирувата, который, являясь промежуточным продуктом окисления всех микроорганизмов, об-

разует ацетил коэнзим А, включающийся в цикл трикарбоновых кислот и являющийся главным поставщиком метаболитов при биосинтезе аминокислот.

В условиях проведенных опытов все штаммы способны усваивать в качестве источника углерода мальтозу, фруктозу, галактозу, арабинозу. Рамнозу использует только *S. glutamicum* шт. 95, лактозу—шт. 8, манниту—шт. 95 и 28. Раффинозу не использует ни один из штаммов. Полученные результаты свидетельствуют о существовании различий между штаммами в путях усвоения различных источников углерода.

Страниц 6. Библиографий 17. Таблиц 1. Иллюстраций 2.

Институт микробиологии АН АрмССР

Поступило 6.X 1975 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 612.825.5

Е. С. СЕФЕРЯН

МЕЗЭНЦЕФАЛО-КОРКОВЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ У КОШКИ ПОСЛЕ ИПСИЛАТЕРАЛЬНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ СТВОЛА МОЗГА

Одним из путей изучения конвергенции афферентных входов в моторную кору является исследование восходящих влияний подкорковых структур. В этом плане роль мезэнцефалической ретикулярной формации (МРФ) изучена мало. В ряде работ, посвященных влиянию МРФ на кору, существуют противоречия и не всегда отдифференцированы участки стимуляции в МРФ и их функциональные различия. В данной работе исследовалось влияние стимуляции каудальной и ростральной областей МРФ на корковые нейроны до и после ипсилатерального повреждения ствола мозга.

Острые опыты поставлены на 36 кошках, из них 13 были предварительно оперированы с целью исключения восходящих влияний со стороны постмезэнцефалических структур.

Каудальная область МРФ (Fr:2,0). Исследовали влияние стимуляции каудальных зон (ВМ и ДЛ) МРФ на ВП и активность 81 нейрона посткруциатной коры. При изучении точек локализации концов раздражающих электродов на гистологических срезах пришлось прибегнуть к условному выделению двух зон активации МРФ (вентромедиальной—ВМ и дорсолатеральной—ДЛ). Такое подразделение имеет морфологическое обоснование.

Из всей обследованной популяции посткруциатных нейронов 44,7% отвечали на активацию ВМ, распределение интервалов латентных периодов—4—28 мсек, преобладание в интервале 4—12 мсек. На стимуляцию ДЛ отвечали 30% нейронов, распределение интервалов—4—40 мсек. Преобладание коротколатентных ответов при стимуляции ВМ указывает на возможную активацию длинных и толстых волокон, восходящих из медиальных отделов РФ ствола мозга. Длиннолатентные ответы могут возникать за счет активации более тонких восходящих волокон, имеющих малую скорость проведения и расположенных в латеральных частях РФ ствола мозга.

У 33% нейронов ответы имели пачечный тип (2—9 спайков в пачке, с продолжительностью пачки 3—20 мсек) и возникали как на одиночный стимул, так и на пачку из 2—4 стимулов с межимпульсным интервалом 2—5 мсек.

Ростральная область МРФ (Fg:5—6,5). Исследовали влияние стимуляции ВМ и ДЛ ростральной части МРФ на ВП и активность 106 посткруциатных нейронов. Из всей популяции 54,7% нейронов отвечали на раздражение ВМ с интервалом распределения 4—40 мсек, большинство реакций—в интервалах 4—10 и 18—24 мсек. На стимуляцию ДЛ отвечали 47,1% нейронов, интервал распределения—4—26 мсек, большинство нейронных ответов имело латентность 4—8 и 20—24 мсек. Проявление коротколатентных ответов в интервале 4—8 мсек при стимуляции ДЛ указывает на активацию быстропроводящих волокон в этой области или малое количество переключений, наличие которых показано в морфологических работах.

30% всех нейронов имели пачечный тип ответов, количество спайков—2—8 в пачке с продолжительностью пачки 4—15 мсек. Нейроны, реагирующие на стимуляцию каудальной и ростральной областей МРФ, отвечали также на электрокожное раздражение конечностей (60% из общего числа на стимуляцию каудальной области МРФ и 25%—ростральной области).

Опыты на предварительно оперированных животных. После ипсилатерального разрушения понто-мезэнцефалического соединения (Fg:1—1,5) был обследован 31 посткруциатный нейрон, из которых 20 отвечали на стимуляцию МРФ (из них 60% отвечали на стимуляцию ВМ, а 75%—на ДЛ, Fg:3—5). Все нейроны реагировали на пачку из трех стимулов (межимпульсный интервал 3—5 мсек) интенсивностью 10 и выше, чем у интактных животных.

В основном характер влияний различных участков (ВМ, ДЛ) каудальной и ростральной областей МРФ на моторную кору возбуждающий. После разрушения понто-мезэнцефалического соединения характер ответов не меняется, уменьшается лишь количество длиннолатентных ответов. Уменьшение количества длиннолатентных ответов у предварительно оперированных животных указывает на ослабление активирующих влияний со стороны постмезэнцефалических структур РФ ствола мозга.

Страниц 9. Иллюстраций 2. Библиографий 11.

Институт экспериментальной биологии АН АрмССР

Поступило 9.I 1976 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 576.72:546.17

Ю. А. КЕЧЕК, А. Б. АФРИКЯН

АЗОТИСТЫЙ СОСТАВ РАСТИТЕЛЬНЫХ И ЖИВОТНЫХ ТКАНЕЙ И НОВЫЙ ПОДХОД К ИХ КОЛИЧЕСТВЕННОМУ ОПРЕДЕЛЕНИЮ

Изучение состава азотистых продуктов в животных и растительных тканях является в настоящее время актуальной задачей.

Состав азотистых продуктов тканей, как известно, представлен как белками, так и небелковыми веществами, большая часть которых приходится на растворимые белки. Однако, независимо от вида ткани (растительного или животного происхождения), для правильной оценки содержания белка в ней необходимо учитывать содержание небелкового азота, являющегося в биологическом отношении абсолютно неравноценным белковому.

Содержание небелкового азота в растительных тканях по литературным данным колеблется от 4 до 10—15% (в отн. %), а кроме того имеются неэкстрагируемые небелковые азотистые вещества. Поэтому становится совершенно непонятным устаревший подход к определению содержания белка по количеству общего азота, особенно если оно превышает 3—5% от общего азота. Ввиду того, что данные о содержании небелковых азотистых продуктов недостаточны и противоречивы, мы решили найти способ точного определения содержания всех азотистых продуктов в ткани и дать способы их отдельного и правильного определения.

Для отделения растворимых азотистых продуктов мы подвергали их экстрагированию соответствующими растворителями. Из растительной ткани зерновых и органов виноградной лозы экстракцию производили 0,2% раствором едкого натра, для животных тканей применяли физиологический раствор или 1% раствор сернокислого или хлористого калия. В полученных экстрактах количество белка определялось замутнением сульфосалициловой кислотой, затем они подвергались дальнейшей обработке: определялось общее количество азота, осаждались растворимые белки 5% раствором трихлоруксусной кислоты, отдельно определялось количество небелкового азота в экстрактах и количество азота в осадке. Количественное определение азотистых продуктов производилось разработанными или модифицированными нами методами. Точность последних проверялась растворами мочевины и сернокислого аммония, по которым и выведены калибровочные кривые. Неэкстрагируемые обычными растворителями азотистые вещества после про-

мывки осадка определялись сжиганием. Нами установлено, что количество растворимого белка в растительных тканях составляет 75% общего азота, а оставшиеся 25—растворимый и нерастворимый небелковый азот. В животных тканях (печени крыс) процентное содержание небелкового азота доходит до 40. Ввиду трудоемкости экспериментов нами не охвачены многие ткани, но сделанное нетрудно проверить на любых объектах. В частности, тканевый азотистый состав за весь период вегетации был исследован на листьях, побегах и других органах виноградной лозы, что является одним из фрагментов работы по диагностике питания.

Следовательно, в растительных и животных тканях кроме белков содержится значительное количество небелковых азотистых продуктов. Большая часть их не представляет биологической ценности. Исходя из этого, мы находим нецелесообразным определение количества белка по общему количеству азота, так как при этом получается значительное завышение этого показателя за счет небелкового азота.

В работе приведены способы разделения и количественного определения белковых и небелковых азотистых продуктов. Правильное представление об отдельных составных частях общего азота в растительных и животных тканях можно составить только проводя их раздельное определение.

Страниц 6. Таблиц 1. Библиографий 34.

Ереванский государственный медицинский институт

Поступило 29.VII 1975 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 631.466.3(479.25)

А. М. КИРАКОСЯН, М. А. КЮРЕГЯН

МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ ВОДОРОСЛЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ПОЧВ АРМЯНСКОЙ ССР

В микробиологических процессах почвы водоросли играют особую роль. Однако исследования почвенных водорослей в условиях Армянской ССР не проводились.

Нами в течение 1970—1973 гг. изучались распространение и видовой состав водорослей на выщелоченных и карбонатных черноземах, бурых культурно-поливных, горно-каштановых, послелесных коричневых почвах в Абовянском, Разданском, Эчмиадзинском, Аштаракском, Октемберянском, Талинском, Мараликском, Ахурянском, Спитакском, Арагацком, Апаранском и Кафанском районах.

В различных типах почв Армянской ССР было обнаружено 42 вида водорослей, из коих 13—зеленых, 14—сине-зеленых, 10—желто-зеленых и 5—диатомовых.

Из зеленых водорослей довольно часто встречаются: *Chlamydomonas atactogama*, *Chlorococcum humicola*, *Chlorochytrium paradoxum*, *Chlorella vulgaris*; из сине-зеленых — *Lyngbya martensiana*, *Phormidium autumnale*, *Nostoc commune*, *Tholupothrix tenuis*, *Micrococcus vaginatus*; из желто-зеленых — *Ellipsoidion regulare*, *Botrydopsis erensis*, *Tridbionema vulgare*; из диатомовых — *Pinnularia viridis*, *Pinnularia boreales*, *Hantzschiana amphioxys*, *Hitzschia hantzschiana* виды.

Сравнительно редко из зеленых водорослей встречаются: *Ulothrix tennerima*, *Stichococcus bacillaris*, *Closterima maniferum*, *Characium acuminatum*; из сине-зеленых — *Microcystis pulveria*, *Calothrix elenkinii*, *Phormidium autumnale*; из желто-зеленых — *Heterothrix exilis*, *Bumilleria acuminata* и другие виды.

Тип почвы, климатические условия сильно влияют на распространенность и видовой состав водорослей. Некоторые водоросли встречаются только в определенных типах почв. Например, из зеленых водорослей: *Ulothrix tennerima* встречается только в бурых культурно-поливных почвах, а *Stichococcus bacillaris*—в карбонатных и выщелоченных черноземах и т. д.

В однотипных почвах, находящихся на различных географических высотах, в отдельных случаях распространенность и видовой состав водорослей различны.

По глубине почвы изменяется также видовой состав водорослей. Некоторые виды—*Chlorochytrium paradoxum*, *Ellipsoidion regulare*,

Trebonema vulgare, *Navicula mutica* — встречаются и на верхних и в глубоких слоях, а другие — *Chamydomonas atactogama*, *Eholypothrix tenuis*, *Pinnularia boreales* — только в верхних слоях почвы.

Страниц 14. Таблиц 5. Библиографий 16.

Армянский сельскохозяйственный институт

Поступило 11.XII 1974 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

ЖИЗНЬ, НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ И ОБЩЕСТВЕННАЯ
ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ Х. С. КОШТОЯНЦА

Хачатур Седракович Коштоянц относится к числу тех выдающихся деятелей советской науки, которые своим самоотверженным трудом выдвинули ее на передовые рубежи мировой науки, обогатили ее своими оригинальными исследованиями, создали школы и новые направления и сделали науку достоянием народа.

Неоценима роль Х. С. Коштоянца в развитии физиологической мысли в Советском Союзе. Огромный диапазон научных интересов, широта взглядов, исключительная эрудиция характеризуют Х. С. Коштоянца как ученого. Сравнительная, возрастная и эволюционная физиология, физиология вегетативной нервной системы, природа нервного возбуждения, химизм физиологических процессов, роль белков и нуклеиновых кислот в деятельности возбудимых структур, участие активных радикалов макромолекул в нервном процессе—это далеко не все проблемы физиологической науки, в которые существенный лучший вклад внес Хачатур Седракович Коштоянц.

Х. С. Коштоянц родился 26 сентября 1900 г. в г. Ленинкане (бывшем г. Александрополе Эриванской губернии). Уже 15-летним мальчиком он работает в аптеке г. Пятигорска вначале в качестве ученика, а затем аптекарского работника.

По-видимому, гуманная профессия аптекаря раз и навсегда определила жизненный путь юноши. В 1917 г., продолжая работать в аптеке, он сдает экстерном экзамены на аттестат зрелости, а в 1920—1921 гг. работает одновременно лаборантом и преподавателем в Бальнеологическом институте и в Народном университете в Пятигорске.

В 1921 году Х. С. Коштоянц поступает на I-й курс Кубанского медицинского института в г. Краснодаре, а на следующий год переводится на Медицинский факультет Московского государственного университета, который заканчивает в 1926 году. В том же году поступает в аспирантуру Научно-исследовательского биологического института им. К. А. Тимирязева в Москве, которую успешно заканчивает в 1929 году.

Будучи студентом и аспирантом, Х. С. Коштоянц с 1923 по 1930 гг. одновременно преподает и заведует рабфаком Индустриально-педагогического института им. К. Либкнехта в Москве, а также работает ассистентом кафедры физиологии Московского государственного университета.

После окончания аспирантуры в период от 1929 г. по 1930 год Х. С. Коштоянц назначается заведующим отделом и действительным членом Научно-исследовательского биологического института им. К. А. Тимирязева. С 1930 по 1942 год Х. С. Коштоянц—профессор МГУ по курсу общей и сравнительной физиологии. В 1935 году Высшая аттестационная комиссия Наркомпроса присуждает ему звание профессора и ученую степень доктора биологических наук без защиты диссертации. В 1936 году Х. С. Коштоянц назначается заведующим Сектором эволюционной физиологии, а в 1937 году—заместителем директора Института эволюционной морфологии им. А. Н. Северцова АН СССР.

В 1939 году Х. С. Коштоянц избирается членом-корреспондентом АН СССР по Отделению биологических наук и в том же году назначается заместителем академика-секретаря того же отделения и занимает эту должность до 1947 года. В 1941—1942 годах Х. С. Коштоянц—уполномоченный АН СССР по Киргизской ССР, в 1943 году избирается действительным членом АН АрмССР, а с 1943 по 1946 год он—академик-секретарь Отделения биологических наук АН АрмССР.

С 1943 года и до конца своей жизни Х. С. Коштоянц заведует кафедрой физиологии животных биологического факультета МГУ и Отделом эволюционной физиологии Ин-

ститута морфологии животных им. А. Н. Северцова. С 1946 года по 1953 год Х. С. Коштоянц—директор Института истории естествознания АН СССР.

Не легко даже вкратце охарактеризовать научную деятельность Х. С. Коштоянца. Она многогранна и чрезвычайно объемна. Всю многолетнюю научную деятельность его можно условно разбить на несколько периодов: ранний, начальный, сравнительно-физиологический и поздний.

Научной работой Х. С. Коштоянц стал заниматься рано, еще до поступления в высшее учебное заведение, в 1920 году, будучи лаборантом в Бальнеологическом институте в Пятигорске. Его первыми наставниками были академик Б. Л. Исаченко и В. Н. Арнольд. Работы Х. С. Коштоянца этого периода были посвящены вопросам образования и регенерации черной лечебной грязи, бактериальным процессам в горько-соленых озерах и минеральных источниках Кавказа. Итоги этих исследований были опубликованы в 1923 году в трех небольших научных статьях. Этот период исследовательской работы Х. С. Коштоянца несколько изолирован от всей последующей научной деятельности. Однако именно этот период сыграл решающую роль в формировании его как исследователя и экспериментатора и привил вкус к научной работе.

Второй период научной деятельности Х. С. Коштоянца начинается после окончания Московского государственного университета и с поступления в аспирантуру к ученику И. П. Павлова И. П. Разенкову. Здесь Х. С. Коштоянц формируется как физиолог и здесь же зарождается тяга к сравнительно-физиологическим исследованиям, стремление понять интимные механизмы изучаемого явления.

В основу этих исследований легли павловская проблематика и методика. Х. С. Коштоянц изучал влияние различных пищевых режимов на изменение функций желудочных желез павловского изолированного желудочка, а также разработал методику изоляции поджелудочной железы при сохранении ее нервной связи с организмом; установил некоторые закономерности действия различных химических веществ на функцию поджелудочной железы и начал исследования по гуморальной регуляции (в основном секретинового механизма возбуждения) ее на разных стадиях индивидуального развития и у различных представителей позвоночных и беспозвоночных животных.

Интерес к проблемам эволюции функций и возрастной и сравнительной физиологии предопределил дальнейшую судьбу Х. С. Коштоянца. В 1930 году Наркомпрос командировал его в Голландию для работы в лаборатории известного физиолога Германа Нордана, где он знакомится с методами и объектами сравнительно-физиологического исследования и с постановкой преподавания в этой области.

И начиная с 1930 года вначале в созданной в том же году первой в Советском Союзе лаборатории сравнительной физиологии при Научно-исследовательском биологическом институте им. К. А. Тимирязева (находящейся в настоящее время в Институте биологии развития АН СССР и носящей им. Х. С. Коштоянца), а в дальнейшем на кафедре физиологии животных МГУ Х. С. Коштоянц проводит интенсивные и плодотворные исследования по сравнительной, возрастной и эволюционной физиологии и биохимии обмена веществ, дыхательной функции крови, пищеварения, кровообращения, нервной и мышечной систем.

Для того, чтобы иметь представление об объеме и разносторонности исследований в области сравнительной физиологии назовем лишь некоторые из них: сравнительная физиология почек, сравнительная физиология тонуса мышц, сравнительно-физиологические данные о специфичности секретина, физиологическая характеристика гладкой мускулатуры кишечника амфибий в различные периоды индивидуального развития, трипсин холодокровных и теплокровных животных, проблема эволюции белкового обмена, автоматия кишечника зародыша человека, пути исследования эволюции функций, химические превращения в онтогенезе животных, эволюция форм координации движения животных, сравнительное исследование значения дыхательного ритма для состояния центральной нервной системы, функциональная корреляция между легкими, жабрами и кожей у амфибий на различных стадиях метаморфоза, механизм действия химических медиаторов у беспозвоночных животных и химических факторов возбуждения у одноклеточных организмов, соотношение функций вегетативных и анимальных орга-

нов в свете их эволюции, дезинтеграция и дезинтегрирующие факторы в процессе эволюции и многие другие.

Результаты этих исследований были обобщены в 1937 году в монографии «О соотношении функций вегетативных и анимальных органов в свете их эволюции» и в 1940 году в обстоятельном руководстве «Основы сравнительной физиологии». Последний труд был впоследствии значительно расширен, переработан и вышел вторым изданием в двух объемистых томах. Это руководство долгое время было и сейчас остается настольной книгой многих физиологов, занимающихся проблемами сравнительной физиологии.

Сравнительно-физиологические исследования нервной и мышечной систем вместе со стремлением выяснить природу изучаемого явления не могли не привести Х. С. Коштоянца к следующему, важнейшему этапу его многогранной научной деятельности—к выяснению химических основ нервного возбуждения.

В 1936 году появились первые его работы в этой области. Вот их названия: «О способе действия ацетилхолина, выявленном новым биологическим индикатором, и о холинэстеразе у беспозвоночных животных», «Об адреналиноподобных веществах в организме беспозвоночных животных», «Материалы к изучению механизма действия химических медиаторов у беспозвоночных животных (ацетилхолин и калий)», «О холинэстеразе у беспозвоночных животных», «Химические факторы нервного возбуждения у беспозвоночных животных», «О химических факторах возбуждения у одноклеточных организмов».

С этого времени и до конца своей жизни Х. С. Коштоянец занимается этой увлекательной областью физиологии и функциональной биохимии нервной и мышечной систем и вносит существенный вклад в ее развитие, обогащая ее новыми, оригинальными идеями и фактами.

Результатом более чем десятилетних исследований в этой области была четко сформулированная в 1947 году гипотеза об энзимохимической природе нервного возбуждения, суть которой заключается в том, что в эффекторной клетке медиатор запускает цепь энзимохимических реакций, что в конечном счете приводит к изменению хода метаболических процессов и которая ответственна за функциональную активность этой клетки.

Этот новый подход к нервной деятельности поставил совершенно новые задачи перед физиологами и биохимиками и послужил стимулом для многочисленных работ в области изучения химических основ раздражимости, зависимости нервной регуляции организма от структуры белковых тел и связанного с этим обмена веществ нервной системы и иннервируемого органа.

В 1951 году вышел в свет его новый труд «Белковые тела, обмен веществ и нервная регуляция», удостоенный Московским государственным университетом премии им. Ломоносова первой степени.

Удивительная интуиция и способность видеть новое в малозаметных деталях, делать неожиданные, но всегда яркие и в последующем подтверждающиеся выводы и обобщения характерны для Х. С. Коштоянца того периода. Анализируя эти работы, фактический материал и умозаключения, предположения и прогнозы Х. С. Коштоянца, можно без всякого сомнения считать его одним из первых, если не первым молекулярным биологом среди физиологов. Ярким свидетельством этого является доклад Х. С. Коштоянца «Проблемы энзимохимии процессов возбуждения и торможения и эволюции функций нервной системы», прочитанный незадолго до смерти на 17-ых ежегодных Баховских чтениях 17 марта 1961 года.

Х. С. Коштоянец был блестящим популяризатором науки, увлекался ее историей и персоналией. Первую свою работу по истории науки он опубликовал еще в 1926 году. Затем эта область его увлекала все более и более. Результатом этого увлечения явилось более 100 работ, в том числе фундаментальная монография «Очерки по истории физиологии в России», изданная в 1946 году, за которую в 1947 году он был удостоен Государственной премии.

Х. С. Коштоянец разработал общие вопросы истории естествознания, исследовал роль классиков науки в развитии физиологии, детально изучил историю физиологии в

России и СССР, определил роль эволюционного учения Ч. Дарвина в развитии физиологии и пропагандировал физиологические идеи И. М. Сеченова и И. П. Павлова. Плодотворная деятельность в этой области, огромный опыт и знания позволили ему возглавить в 1946 году Институт истории естествознания АН СССР.

Под его непосредственным руководством было осуществлено издание Трудов Института и серии «Научное наследство», в которых были опубликованы редкие документы и рукописи по истории отечественной и мировой науки, издание «Избранных трудов» Л. А. Орбели и созыв I-го Всесоюзного совещания по истории естествознания (1946 год).

Популярные книги Х. С. Коштоянца о И. М. Сеченове и И. П. Павлове перендавались неоднократно и были опубликованы на немецком, китайском, польском, чешском, литовском и других языках.

Талант популяризатора науки у Х. С. Коштоянца проявлялся также в его каждодневной педагогической деятельности. Х. С. Коштоянц был блестящим оратором, любимцем студентов. Да и не только студенты всегда с удовольствием слушали лекции своего профессора. Аспиранты, сотрудники и коллеги часто приходили к нему на лекции, которые он читал легко, непринужденно, с увлечением, одним словом—с блеском.

Не менее блестящими были выступления Х. С. Коштоянца на научных конференциях, совещаниях и съездах. Помню один случай, когда на конференции по электрофизиологии возникла острая дискуссия по одному спорному вопросу. Известные специалисты, критикуя друг друга, настолько запутались в своих суждениях, что трудно было разобраться в правильности приведенных доводов. Как сейчас помню бурю овацию в зале, когда выступивший в конце обсуждения Х. С. Коштоянц очень спокойно, убедительно и просто красиво, словно волшебник, все расставил по своим местам. Таких выступлений у Х. С. Коштоянца было много, а лекций еще больше. Его ораторский и педагогический дар способствовал тому, что вокруг него всегда собиралась любознательная молодежь, не было отбоя от желающих работать с ним, и поэтому он так богат учениками.

Форма работы у Х. С. Коштоянца с учениками была разная: одних он оставлял в покое, присматриваясь к их успехам издали, только изредка как бы невзначай подбрасывая им свежие мысли, к другим был более внимателен—постоянный контроль, постоянное подталкивание в нужное русло, к третьим—проявлял строгость и требовательность. Еще одна форма общения со своими учениками—раз в неделю чаепитие (тогда кофе не был в моде) в кабинете в непринужденной обстановке, но серьезное обсуждение какого-либо эксперимента или статьи, или новой идеи.

Огромная эрудиция, широта охвата проблем, многогранность интересов и, что важнее всего, умение концентрировать внимание на узловых проблемах биологии способствовали тому, что среди учеников Х. С. Коштоянца можно встретить, наряду с «чистыми» физиологами, также биохимиков, биофизиков, молекулярных биологов, фармакологов, цитологов и представителей других областей биологической науки.

Х. С. Коштоянц не только выдающийся ученый и педагог, но и крупный организатор науки и общественный деятель. Член КПСС с 1927 года, он многократно избирался членом различных научных обществ.

Х. С. Коштоянц являлся членом редколлегии ряда журналов и был главным редактором отдела физиологии «Большой медицинской энциклопедии». С 1930 года он—член правления Московского и Всесоюзного общества физиологов, биохимиков и фармакологов.

Работая всю жизнь в Москве, Х. С. Коштоянц оставался большим патриотом и ценителем культуры и истории своего народа. Он всемерно содействовал развитию науки в Советской Армении. Х. С. Коштоянц некоторое время был директором Института физиологии и академиком-секретарем биологического отделения АН АрмССР. В немалой степени развитию физиологической мысли в Армении способствовал организованный им Первый Закавказский съезд физиологов, биохимиков и фармакологов в Ереване в 1948 году.

Х. С. Коштоянца хорошо знали и ценили за рубежом. После первой поездки в научную командировку в Голландию и Германию в 1930—1931 годах он неоднократно

выезжал за рубеж и с честью представлял советскую науку. Он многократно принимал участие в Международных конгрессах физиологов.

Партия и Правительство высоко оценили деятельность Х. С. Коштоянца. В 1940 году он награждается орденом «Знак почета» в связи со 185-летним юбилеем МГУ, за выдающиеся заслуги в деле развития науки, культуры и подготовки высококвалифицированных специалистов.

В 1944 году Х. С. Коштоянц награждается орденом Трудового Красного Знамени за выдающиеся заслуги в области развития советской витаминологии, в 1945—вторым Орденом Трудового Красного Знамени, а в 1960 году Х. С. Коштоянц награждается орденом Ленина в связи с 60-летием.

О Х. С. Коштоянце можно говорить много и всегда с удовольствием. Нам, его ученикам, повезло. Мы учились у него не только физиологии, биологии, экспериментальному мастерству, умению мыслить, обобщать, видеть в малом большое, в скрытом явное, в невероятном рациональное и т. д., но и культуре общения, мудрой выдержке, умению руководить, не администрируя, управлять, не ущемляя самолюбия, быть строгим и одновременно добрым, доверять, не теряя чувства меры.

Величие таких людей, как Х. С. Коштоянц, с годами становится все более осязаемым, и нам его соотечественникам, остается только гордиться им и с глубоким уважением и почтением всегда помнить об этом выдающемся сыне армянского народа.

Г. А. ПАНОСЯН

ИЗ ИНОСТРАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

В последнем номере журнала "Archiv für Naturschutz und Landschaftsforschung" за 1975 г., издаваемом в Берлине Академией сельскохозяйственных наук Германской Демократической республики, опубликована работа профессора Дрезденского технического университета Ганса Фидлера и сотрудников, посвященная вопросам исследования влияния промышленных газовых выбросов на рост, состояние и развитие некоторых древесных насаждений в пределах Восточных Рудных гор ГДР.

Эта работа представляет большой интерес и для нас, в связи с тем, что ряд наших промышленных предприятий (Алаверди, Кировакана и других промышленных центров республики) своими выбросами также наносит значительный ущерб лесным насаждениям.

Авторами изучен химический состав лесных почв и содержание в них элементов минеральной пищи растений; исследованы почвы, развивающиеся как на базальтах, так и кварцпорфировых породах, на которых растет лес, в основном еловые насаждения.

Установлена значительная поврежденность древесных пород индустриальными газовыми выбросами, содержащими сернистые и др. соединения, и сделана попытка предотвратить или хотя бы ослабить это вредное влияние. Авторы этой работы путем внесения минеральных удобрений и тем самым усиления питательного режима древесных насаждений стараются добиться коренного улучшения поврежденных растений и повышения их биологической продуктивности.

В качестве минеральных удобрений они использовали азот, фосфор, калий, как в отдельности, так и в различных комбинациях.

В результате этих исследований авторы пришли к заключению, что применение удобрений не приводит к коренному улучшению состояния поврежденных древесных насаждений; применение удобрений, содержащих азот, фосфор, калий, не способствует значительному повышению показателей прироста этих насаждений, они лишь замедляют процессы их повреждения. Эти выводы касаются лесных насаждений верхних прихребтовых зон Рудных гор, где леса растут на коренных породах, базальтах и порфиритах.

В лесных массивах, расположенных ниже, в пределах болотных территорий Рудных гор, наблюдается несколько иная картина. Здесь под влиянием минеральных удобрений наблюдается заметное повышение как прироста древесины, так и улучшение состояния древесных пород, в частности ели, причем, наилучший эффект достигается при совместном комбинированном внесении азота, фосфора и калия. В отношении отдельных элементов установлено, что азот недостаточно эффективен, а калий дает сравнительно более положительные результаты.

Опыт улучшения лесных насаждений, поврежденных газовыми выбросами промышленных предприятий, путем применения удобрений может быть применен и в нашей республике.

Х. П. МИРИМАНЯН.

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Հարությանյան Լ. Վ. Հայկական ՍՍՀ-ի շրջանացումը կանաչապատման նպատակով	3
Արարատյան Ա. Գ. Խնկային ռեոմյուրիայի պսակաթերթերի անհամաչափությունը	12
Աբրահամյան Ջ. Ի. Penicillium Link ցեղի տեսակների տարածվածությունը Հայաստանի տարբեր էկոլոգո-կլիմայական գոտիներում	19
Չարչոզյան Ա. Ա., Գաբրիելյան Կ. Ա., Բալարաջյան Ն. Գ., Մեսրոպյան Ն. Պ. Centau-reinae O. Hoffman ենթատրիբայի որոշ ներկայացուցիչների սպիտակուցների իմունոէլեկտրաֆորետիկ ուսումնասիրությունը	23
Հակոբյան Փ. Ի., Ստեփնա Լ. Ն. Միթոքոնդրիալ մոնոամինաօքսիդազի սոլյուբիլիզացիայի և մաքրման նոր մեթոդ ցույցի լյարդից	28
Գևորգյան Մ. Լ., Դավթյան Մ. Ա. Արգինազայի տրիպտոֆանի մնացորդների սենսիբի-լիզացված ֆոտոօքսիդացումը	32
Զախարյան Խ. Ա., Գալֆայան Վ. Թ., Ղարիբյան Ջ. Վ., Անտոնյան Յ. Ա., Գալոյան Ա. Ա. Առնետների ուղեղի, լյարդի, ԴՆԹ-ում 5-մեթիլ ցիտոզինի պարունակության հե-տազոտումը օրական ռիթմի ընթացքում	36
Կիշինեակայա Լ. Պ., Կակոյան Վ. Գ., Կիշինեակի Լ. Պ. Լույսի ազդեցության մոդելը լուսընկալիչի արտաքին սեգմենտի՝ մեմբրանների «սենզիլիչ» վրա	41
Մակարովա Ե. Ն., Փալիկյան Ս. Փ., Թադևոսյան Ա. Ա. էթանոլամինը որպես խմորա-սնկերի աճի յուրահատուկ գերծոն	49
Փաշինյան Սպ. Հ., Մարտիրոսյան Թ. Հ., Պողոսյան Ա. Վ. Սերմնածորանի հիստոքիմիա-կան փոփոխությունները նորադրենայինի ազդեցության տակ	53
Տեր-Դրեգորյան Մ. Ա. Արարատյան որդան կարմրի Porphyrophora hameli Brandt մորֆոլոգիան	59
Պուլոյա Գ., Մուրտազով Տ., Պետրով Բ., Դասկալով Ստ. Հետերոզիսի որոշ արտա-հայտումները բազրիջանի մոտ	67
Անեմյան Լ. Հ., Գևորգյան Ջ. Գ., Ամիրխանյան Վ. Ա. Որոշ վիրուսային հիվանդություն-ներով վարակված լուլիկի կենսաքիմիական առանձնահատկությունները	73
Համբարձումյան Ա. Մ. Տարբեր էկոլոգո-աշխարհագրական խմբերի պատկանող ծիրա-նենու սորտերի ծաղկափոշու ամուլության աստիճանը	78

Համառոտ գիտական հաղորդումներ

Սաֆանյան Ս. Շ., Անեմյան Վ. Բ. Հակամարմինազոյացման էնդոգեն ինհիբիտորների արտադրումը եռանվագ վակցինացման զանազան տարբերակների դեպքում	82
Պալխովսկի Վ. Ա. Աէրոբ սպորակազմիչ բակտերիաների լիզոգենիան	85
Խաչոյան Վ. Ի., Առախելյան Լ. Ա., Պետրոսյան Բ. Ա., Բեջանովա Լ. Պ. Փայծաղի և ոսկրածուծի բջիջների միթոտիկ ակտիվությունը առնետային տրիպանոսոմոզի դեպքում	87
Կուլթունի Ն. Գ. Հետաքրքիր հայտնագործություններ հորթունի բրածո ֆլորայից	90
Կարապետյան Լ. Ա., Ալեքսանյան Ս. Ս., Խառատյան Բ. Ա. Արեկուլինի ազդեցությունը ուղեղի բրոմոսոմ-կորիզակային ՌՆԹ-ի նուկլեոտիդային կազմության վրա	93

Ռեֆերատներ

Մարշափինա Ջ. Վ., Ղազարյան Վ. Ա., Ասլանյան Ս. Գ. Լիզինի պրոդուցենտների դիհիդ-րոգենազային ակտիվությունը ածխածնի աղբյուրների յուրացման դեպքում	95
Սեֆերյան Ե. Ս. Մեզենցեֆալո-կեղևային հարաբերություններ կառվի մոտ, ուղեղի ցողունի միակողմանի վնասումից հետո	97
Քեչեկ Յու. Հ., Աֆրիկյան Ա. Բ. Բուսական և կենդանական հյուսվածքների ազոտային կազմը և նրանց քանակական որոշման նոր մոտեցումը	99
Կիրակոսյան Ա. Մ., Կյուրեղյան Մ. Ա. Նյութեր ՀՍՍՀ տարբեր հողատիպերում տարած-ված ջրիմուռների ուսումնասիրության վերաբերյալ	101

Հիշարժան տարեթվեր

Պանոսյան Գ. Ա. Բ. Ս. Կոշտոյանցի կյանքի գիտա-մանկավարժական և հասարակական գործունեությունը	103
Արտասահմանյան գրականությունից	108

СОДЕРЖАНИЕ

Арутюнян Л. В. Районирование Армянской ССР в целях озеленения	3
Араратян А. Г. Диссимметрия лепестков ладанниковой реомюрии	12
Абрамян Дж. Г. Распространение видов рода <i>Penicillium</i> Link в почвах различных эколого-климатических зон Армении	19
Чарчоглян А. А., Габриелян К. А., Балабаджян Н. Г., Месропян Н. П. Иммуно-электрофоретическое исследование белков семян некоторых представителей подтрибы <i>Centaureinae</i> O. Hoffman	23
Акопян Ж. И., Стесина Л. Н. Новый способ солюбилизации и очистки моноаминоксидазы митохондрий печени быка	28
Геворкян М. Л., Давтян М. А. Сенситизированное фотоокисление триптофанов в аргиназе	32
Захарян Р. А., Галфаян В. Т., Гарибян Дж. В., Антонян Ю. А., Галоян А. А. Исследование содержания 5-метилцитозина в ДНК мозга и печени крыс в процессе суточного ритма	36
Кишиневская Л. П., Какоян В. Г., Кишиневский Л. П. Модель действия света на «сендвич» мембран внешнего сегмента фоторецептора	41
Макарова Е. Н., Паликян С. П., Татевосян А. А. К вопросу об использовании этаноламина в качестве специфического фактора роста дрожжей	49
Пашинян Сп. А., Мартirosян Т. А., Погосян А. В. Гистохимические изменения в семявыносящем протоке под влиянием норадреналина	53
Тер-Григорян М. А. Морфология араратской кошенили— <i>Porphyrophora hamelii</i> Brandt (Homoptera, Coccoidea, Margarodidae)	59
Попова Д., Муртазов Т., Петров Хр., Даскалов Ст. Некоторые проявления гетерозиса у баклажана	67
Аджемян Л. А., Геворкян З. Г., Амирханян В. А. Биохимические особенности растений томата при некоторых вирусных заболеваниях	73
Амбарцумян А. М. Стерильность пыльцы армянских, среднеазиатских и европейских сортов абрикоса	78

Краткие научные сообщения

Саканян С. Ш., Аджемян В. Б. Выработка эндогенных ингибиторов антигелогенеза при различных вариантах трехкратной вакцинации	82
Полховский В. А. Лизогения аэробных спорообразующих бактерий	85
Хачоян В. И., Аракелян Л. А., Петросян Р. А., Беджанова Л. П. Митотическая активность клеток костного мозга и селезенки при крысином трипаномозе	87
Гохтунц Н. Г. Интересные находки гортунской ископаемой флоры	90
Карапетян Л. А., Алексанян С. С., Харатян Б. А. Действие ареколина на нуклеотидный состав хромосомно-ядрышковой РНК мозга	93

Рефераты

Маршавина З. В., Газарян В. А., Асланян С. Г. Дегидрогеназная активность в зависимости от источника углерода у штаммов-продуцентов лизина	95
Сеферян Е. С. Мезэнцефало-корковые отношения у кошки после ипсилатерального повреждения ствола мозга	97
Кечек Ю. А., Африкян А. Б. Азотистый состав растительных и животных тканей и новый подход к их количественному определению	99
Кирикосян А. М., Кюрегян М. А. Материалы к изучению водорослей в различных типах почв Армянской ССР	101

Памятные даты

Паносян Г. А. Жизнь, научно-педагогическая и общественная деятельность Х. С. Коштоянца	103
Из иностранной литературы	108

CONTENTS

<i>Harutjunian L. V.</i> On planting of greenery in Armenia	3
<i>Araratian A. G.</i> On proportion of petals of incense reaumuria	12
<i>Abramian J. H.</i> Spreading of <i>Penicillium</i> link species in different oecological climatic zones in Armenia	19
<i>Charchoglian A. A., Gabrielian K. A., Balabatjian N. G., Mesropian N. P.</i> Immuno-electrophoretic study of proteins in seeds of subtribe Centaureinae O. Hoffman	28
<i>Hakobian J. I., Stesina L. N.</i> New method of solubilization and purification of mitochondrial monoaminoxidase from bull liver	28
<i>Gevorkian M. L., Davtian M. A.</i> Sensitized photo-oxidation of tryptophyl residues in arginase	31
<i>Zakarian R. A., Galfayan V. T., Garibian J. V., Antonian Y. A., Galoyan A. A.</i> Study of 5-methylcytosine composition in DNA of rat brain and liver during a circadian cycle	36
<i>Kishenevskaya L. P., Kakoyan V. G., Kishenevsky L. P.</i> The model of light action on „sandwich“ of the membranes of outer segment of photoreceptors	41
<i>Makarova E. N., Palikian S. P., Tadevosian A. A.</i> On the use of ethanolamin as a specific factor for yeast growth	49
<i>Pashinian S. A., Martirosian T. A., Pogosian A. V.</i> Histochemical changes in the vas deferens under the influence of noradrenaline	53
<i>Ter-Grigorian M. A.</i> The morphology of the ararat cochineal— <i>Porphyrophora hamelii</i> Brandt (Homoptera, Coccoidea, Margarodidae)	59
<i>Popova D., Murtasov T., Petrov K., Laskalov S.</i> Heterosis display in eggplant	67
<i>Adjemian L. A., Gevorkian Z. G., Amirkhanian V. A.</i> Biochemical peculiarities of tomato at virose disease	73
<i>Hambartsumian A. M.</i> Pollen study in Armenian, Central Asian and European apricots	78

Short scientific reports

<i>Sakanian C. Sh., Adjemian V. B.</i> Antitelogenesis endogenous inhibitors at threefold vaccination	82
<i>Polkhovskiy V. A.</i> The lysogeny of aerobic spore-forming bacteria	85
<i>Khachoyan V. I., Arakelian L. A., Petrosian R. A., Bedjanova L. P.</i> Mitotic activity of the bone marrow and spleen cells in rat trypanosomosis	87
<i>Gokhtunt N. G.</i> Interesting finds in the Hortum fossil flora	90
<i>Karapetian L. A., Alexanian S. S., Kharatian B. A.</i> The influence of arecoline on nucleotide composition of brain chromosomal-nucleolinus RNA	93

References

<i>Marshavina Z. V., Gazarian V. A., Aslantan S. G.</i> Dehydrogenase activity of lysine-producers at the utilization of carbon sources	95
<i>Seferian Y. S.</i> Mesencephalo-cortical relations in cat after ipsilateral brain stem damage	97
<i>Kechek Y. A., Afrikian A. B.</i> Nitrogen composition of living tissues and new approach to quantitative determination	99
<i>Kirakostian A. M., Kjuregian M. A.</i> Data on algae in the soil of Armenia	101

Memoriale data

<i>Panosian G. H.</i> Academician Kh. S. Koshtoyantz—scientific, pedagogic and social activities	103
Bibliography of foreign literature	108

