

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
ՀԱՆՐԱԴԱՐԱՆ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ
АРМЕНИИ

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

Խմբագրական կալեգիա՝ Ծ. Մ. Ավագյան, Հ. Ս. Ալեկոյան, Ա. Գ. Արարատյան, Է. Գ. Աֆրիկյան,
Դ. Ն. Բաբայան, Հ. Խ. Բունյաթյան, Վ. Հ. Ղազարյան, Լ. Ս. Ղամ-
բարյան, Վ. Հ. Գուլքանյան, Կ. Ս. Մարջանյան (պատ. քարտուղար),
Յա. Ի. Մուրթիջանյան, Վ. Վ. Ֆանարձյան:

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.
Мулкиджанян. В. В. Фанарджян.

Խմբագրական խորհուրդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսկի, Ս. Ի. Ալիխանյան, Ս. Ա. Բակոնց, Հ. Գ. Բա-
տիկյան (խորհրդի նախագահ), Ա. Լ. Բախտաշյան, 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.

Ам 408

УДК 633.1.664.6/7

В. О. ГУЛКАНЯН, С. Г. ОГАНЕСЯН, Е. Е. НИКОГОСЯН, А. А. ГРИГОРЯН

ПРОЯВЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ В F_1 ПРИ СЛОЖНОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ПШЕНИЦ

В статье приводятся данные по разработке более эффективных методов, дающих возможность подучить сорта с высоким содержанием клейковины.

Выяснено, что в зависимости от отцовской формы формируются гибриды, значительно превосходящие исходные пшеницы. Их выявление и отбор могут привести к получению весьма перспективных для селекции форм.

За последнее десятилетие особое внимание уделяется выведению новых сортов пшениц с высоким качеством зерна. В связи с этим необходима разработка новых более эффективных методов, дающих возможность получить сорта с высоким содержанием белков и клейковины.

Наши исследования по многократному осложнению гибридов F_1 путем последовательного использования из года в год меняющихся отцовских форм пшениц преследовали именно такую цель.

Методом последовательного осложнения гибридов F_1 получен ряд константных линий пшениц, которые по высокой продуктивности и хорошему качеству зерна сильно отличаются от простых гибридов (1967, 1968 гг.).

Для сложной гибридизации в качестве родительских форм были использованы имеющиеся в нашем генофонде местные высокостебельные пшеницы, которые после такой гибридизации стали более мощными, сильнокустящимися, значительно высокостебельными, вследствие чего не выдерживали больших норм посева, полегали и не соответствовали требованиям интенсивного земледелия.

Исходя из недостатков высокостебельности, в 1971 г. для сложной гибридизации использовались короткостебельные эректондные пшеницы интенсивного типа.

В качестве материнских компонентов использовались выведенные нами 34 линии короткостебельных пшениц, а также сорта советской селекции и мексиканские сорта (табл. 1). В качестве отцовских пшениц были взяты сорта Кавказ и константная гибридная линия Альборубрум 88.

На одном пространственно изолированном участке были посеяны семена сорта Кавказ, на другом — Альборубрум 88. На каждом из этих фонов по одному ряду высевались семена материнских сортов. Часть их колосьев кастрировалась и оставлялась на свободное опыление, остальные были удалены до цветения с целью обеспечения в посевах наличия только пыльников отцовского компонента. Таким образом, одни и те же материнские формы пшениц опылялись сортом Кавказ и сортом Альборубрум 88.

Кастрации подвергались 45—50 колосьев от каждого номера материнских форм.

В 1971 г. часть гибридных семян F_0 была посеяна на фоне нового отцовского компонента для осложнения второй отцовской формой, другая часть — в селекционном

питомнике для морфобиологических исследований F_1 , а третья—была сохранена для сравнительного изучения при дальнейших исследованиях.

В F_1 (1972 г.) измерялась высота растений, определялись поражаемость видами ржавчины, вес 1000 зерен, мукомольно-технологические качества зерна и т. п.

Почти все растения в F_1 оказались короткостебельными, причем высота их колебалась в пределах 80—105 см.

Поскольку 1972 г. оказался нержавчинным, то данные по поражаемости видами ржавчины приведены за последующие годы.

Более подробно остановимся на весе 1000 зерен у исходных компонентов и их гибридов (табл. 1).

Т а б л и ц а 1

Вес 1000 зерен в F_1 при опылении пылью разных отцовских форм

Название пшениц материнских форм	Вес 1000 зерен		Отцовские формы			
			Кавказ		Альборубрум 88	
	1971	1972	разновидность F_1	вес 1000 зерен	разновидность F_1	вес 1000 зерен
Альбидум 1	37,4	39,4	Лютесценс	45,7	Альборубрум	61,6
Альбидум 2	44,4	47,3	Лютесценс	56,0	Альборубрум	58,5
Альбидум 3	46,6	48,4	Лютесценс	51,1	Альборубрум	63,2
Мильтурум 17	41,0	45,3	Мильтурум	51,0	Мильтурум	63,0
Мильтурум 5	45,4	46,6	Мильтурум	46,1	Мильтурум	60,0
Мильтурум 6	52,6	55,3	Мильтурум	52,8	Мильтурум	57,4
Альборубрум 7	43,4	47,1	Мильтурум	45,4	Альборубрум	65,4
Альборубрум 8	56,4	57,3	Мильтурум	55,0	Альборубрум	58,8
Альборубрум 9	48,8	50,1	Мильтурум	54,6	Альборубрум	59,7
Грекун 11	51,3	53,3	Лютесценс	53,5	Альборубрум	59,0
Ферругинеум 14	55,3	56,6	Мильтурум	56,0	Мильтурум	59,2
Ферругинеум 15	52,4	51,3	Мильтурум	53,2	Мильтурум	57,7
Эритроспермум 409	50,2	51,8	Лютесценс	53,5	Мильтурум	63,3
Эритроспермум 427	53,4	53,8	Лютесценс	53,9	Мильтурум	54,8
Эритролеукон 20	45,4	46,6	Мильтурум	55,6	Альборубрум	60,4
Эритролеукон 21	45,6	48,8	Мильтурум	57,6	Альборубрум	61,5
Эритролеукон 22	50,1	43,9	Мильтурум	58,0	Альборубрум	61,4
Меридионале 26	50,1	51,3	Велутинум	51,0	Дельфи	62,0
Меридионале 25	43,4	47,7	Велутинум	54,6	Дельфи	59,9
Лютесценс 27	42,0	46,4	Лютесценс	53,2	Альборубрум	58,6
Лермо-Рохо 64	38,1	41,7	Мильтурум	48,8	Мильтурум	52,9
Цероз 7	34,3	36,2	Мильтурум	47,3	Альборубрум	51,0
Циано 67	38,5	39,1	Лютесценс	49,5	Мильтурум	58,2
Эритроспермум 38	52,1	54,3	Лютесценс	55,1	Мильтурум	55,1
Название пшениц отцовских форм						
Кавказ	41,2	46,0				
Альборубрум 88	56,4	59,2				

Данные показывают, что вес 1000 зерен материнских форм пшениц в 1972 г., по сравнению с 1971 г., больше, разница 1—4 г. Это указывает на то, что условия возделывания растений в 1972 г. были более благоприятными. Такая прибавка в весе 1000 зерен наблюдалась также у от-

цовских форм: у сорта Кавказ в 1971 г. вес составил 41,2 г., в 1972 г.—46,0 г, у линии Альборубрум 88 соответственно—56,4 и 59,2 г.

Вес 1000 зерен гибридов F_1 , полученных от опыления пылью сорта Кавказ в 1971 г, по сравнению с материнскими формами, за исключением трех комбинаций, был больше, разница составила 0,5—13 г. В 1972 г. у 18-ти комбинаций вес 1000 зерен был больше на 1,2—11,1 г, а у 6 комбинаций—меньше на 0,3—2,3 г по сравнению с материнскими формами.

У гибридных пшениц F_1 , полученных на фоне Альборубрум 88, вес 1000 зерен был очень большим, по сравнению с материнскими формами, прибавка составила 2,4—24,2 г, в 1972 г.—1,0—22,3 г, а по сравнению с семенами гибридов F_1 , полученных от опыления пшениц сортом Кавказ,—5,7—7,1 г.

По весу 1000 зерен гибриды F_1 , полученные от опыления пылью крупнозерной отцовской формы Альборубрум 88, имели существенные преимущества перед гибридами, полученными от опыления сортом Кавказ: вес 1000 зерен у гибридов F_1 от опыления сортом Альборубрум 88 достигал 65,4 г, а от опыления сортом Кавказ не превышал 58 г.

Приведенные данные показывают, что крупнозернистость имеет довольно высокий уровень наследуемости в зависимости от отцовской формы. Несмотря на то, что крупность зерна признак не стабильный, подбор отцовских форм по этому признаку эффективен.

Данные анализа технологических качеств зерна гибридов F_1 приводятся в табл. 2.

По стекловидности зерна у гибридов F_1 наблюдаются различия в зависимости от опылителя. Этот показатель у сорта Кавказ составил в год скрещивания 45%, а в 1972 г.—43,0%, у Альборубрум 88—71,0 и 74,0%. У гибридов, полученных от опыления Альборубрум 88, стекловидность зерна колебалась в пределах 65—84%, а от опыления Кавказом—38—59%, за исключением двух комбинаций. Наиболее широкая амплитуда изменчивости по этому показателю между отцовскими формами и F_1 отмечалась в комбинациях Меридионале $\times$ Кавказ (94%) и Эритроспермум 409 $\times$ Кавказ (92%). В основном по признаку стекловидности наблюдалось промежуточное наследование.

По выходу муки особых различий в зависимости от опылителя не наблюдалось: по средним данным, от опыления отцовской формой Кавказ выход муки составил 75,1%, т. е. на 0,3% выше по сравнению с гибридами от опыления Альборубрум 88—74,8%.

Большое различие наблюдалось по содержанию сырой и сухой клейковины. При опылении пылью пшеницы Кавказ содержание клейковины по сравнению с тем же показателем, полученным при опылении пылью Альборубрум 88, было значительно меньше: сырая клейковина составила 30,0—31,6%, сухая—10,8—11,3%. Исключение составили две комбинации—Меридионале 25 $\times$ Кавказ и Эритроспермум 409 $\times$ Кавказ—у которых сырая клейковина составила 46,8 и 41,5%, сухая

Таблица 2

Качество зерна пшеницы F_1 при опылении пылью разных отцовских форм

Название пшениц родительских форм и их гибридов	Разновидность F_1	Вес 1000 зерен, г.	Стекловидность, %	Выход муки, %	Сырой клейковины, %	НЭК 3А	Сухой клейковины, %
Материнские формы, урожай 1971 г.							
Альбидум 2	—	44,4	58	65,1	30,0	63	11,3
Альборубрум 7	—	43,4	69	66,1	30,3	75	11,1
Мильтурум 6	—	52,6	79	78,9	31,2	55	—
Меридионале 25	—	50,1	57	70,0	25,2	90	—
Эритроспермум 409	—	50,2	69	70,4	29,2	85	10,5
Грекум 11	—	51,3	54	63,8	28,0	53	11,5
Отцовские формы							
Кавказ, ур. 1971 г.	—	41,2	45	70,0	30,6	80	11,0
Кавказ, ур. 1972 г.	—	46,0	43	70,0	31,6	90	11,2
Альборубрум 88, ур. 1971 г.	—	56,4	71	75,1	40,0	85	14,7
Альборубрум 88, ур. 1972 г.	—	60,2	74	74,2	42,8	85	15,3
Гибриды							
Альбидум 2 × Кавказ	Лютесценс	45,3	55	78,5	31,4	84	11,2
Альбидум 2 × Альборубрум	Альборубрум	61,6	80	74,2	40,8	82	14,7
Альборубрум × Кавказ	Мильтурум	45,4	38	76,4	31,6	85	11,3
Альборубрум × Альборубрум 88	Альборубрум	65,4	80	77,6	42,4	86	15,4
Мильтурум 6 × Кавказ	Мильтурум	54,0	57	75,4	30,4	80	11,0
Мильтурум 6 × Альборубрум 88	Мильтурум	63,0	84	75,6	43,2	88	15,4
Меридионале 25 × Кавказ	Велутинум	51,4	94	72,1	46,8	85	16,8
Меридионале 25 × Альборубрум 88	Дельфи	62,0	65	75,9	34,0	83	12,2
Эритроспермум 409 × Кавказ	Лютесценс	53,5	92	74,8	41,5	83	14,9
Эритроспермум 409 × Альборубрум 88	Мильтурум	63,3	81	74,4	40,8	94	14,4
Грекум 11 × Кавказ	Лютесценс	53,0	59	73,7	30,0	78	10,8
Грекум 11 × Альборубрум 88	Альборубрум	59,0	73	75,1	42,8	85	15,3

клейковина соответственно—16,8 и 14,9%. При опылении пылью Альборубрум 88 сырая клейковина составила 40,8—43,2%, сухая—12,2—15,4%.

Следовательно, использование сорта с высоким содержанием клейковины в качестве отцовского родителя в потомстве дает довольно большой процент форм пшениц с высоким содержанием клейковины.

По всем приведенным признакам в потомстве в зависимости от отцовской формы формируются гибриды, значительно превосходящие исходные пшеницы. Их выявление и отбор могут привести к получению весьма перспективных для селекции форм. Поэтому в наших исследованиях мы обращаем внимание не только на создание генетически обогащенных форм, но и на отбор таковых в ранние периоды их формирования. Биохимические и технологические исследования, несомненно, повысят результативность сложной гибридизации. Исследования в этом направлении продолжаются.

Վ. Հ. ԳՈՐԷՔԱՆՅԱՆ, Ս. Դ. ՀՈՎՀԱՆՆԵՐՈՅԱՆ, Ե. Ե. ՆԻՈՂՈՍՅԱՆ, Ա. Ա. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

**ՑՈՐԵՆԻ ԲԱՐԴ ՀԻՔՐԻԴԻՋԱՑԻԱ ԿԻՐԱՌԵԼԻՍ ՔԱՆԱԿԱԿԱՆ ԵՎ
ՈՐԱԿԱԿԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐԻ ԱՐՏԱՀԱՅՏՈՒՄԸ F_1 -ում**

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հիբրիդիզացիայի նոր եղանակի կիրառման շնորհիվ (F_1 -ի աստիճանական բարդացումը տարբեր հայրական ձևերով) հնարավոր է ստանալ հատիկի որակական բարձր ցուցանիշներով օժտված ցորենի նոր դժեր:

Մեկուսացված հողամասում ցանվել է աշնանացան ցորենի Կավկազ սորտը և ինստիտուտում ստացած Ալբորուբրում 88 դժը, Այդ ֆոններից յուրաքանչյուրում մեկական շարք ցանվել են միենույն մայրական ձևերը: Վերջիններիս հասկերը ենթարկվել են կաստրացիայի և թողնվել են ազատ փոշոտման: Այսպիսով, միենույն մայրական ձևերը փոշոտվել են մի դեպքում Կավկազ սորտի ծաղկափոշով, իսկ մյուս դեպքում՝ Ալբորուբրում—88-ով:

Առաջին սերնդում որոշվել է հատիկների բացարձակ քաշը, ասլակենը՝ մանուֆյունը, ալյուրի ելը, չոր և հում սոսնձանյութերի քանակն ու որակը և այլն:

Ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ խոշորահատիկ Ալբորուբրում 88 դժի ծաղկափոշով փոշոտվելուց ստացած F_1 -ի 1000 հատիկի քաշը հասել է մինչև 65,4 գրամի, իսկ փոշոտված նույն մայրական ձևերի մոտ Կավկազ սորտի ծաղկափոշով, այն չի անցել 58 գրամից:

Մեծ տարբերություններ են նկատվել նաև նշված հիբրիդների հում և չոր սոսնձանյութերի պարունակության մեջ: Ալբորուբրում 88-ով փոշոտվելու դեպքում հում սոսնձանյութը կազմել է 40,8-ից մինչև 43,2%, չոր սոսնձանյութը՝ 12,2-ից—15,4%, իսկ Կավկազի դեպքում՝ համապատասխանաբար—30,0-ից—31,6 և 10,8-ից—11,3%, բացառությամբ 2 ծնողական ձևերի:

Փորձերի արդյունքները հնարավորություն են տալիս եզրակացնելու, որ հատիկի որակական բարձր ցուցանիշներ ունեցող սորտերի օգտագործումը որպես հայրական ձևեր հանգեցնում է, իսկ աստիճանական բարդացման դեպքում առավել ևս կհանգեցնի, սերունդներում մեծ չափով բարձորակ հատիկների ունեցող սորտերի ստացմանը:

А. С. ЗУРАБЯН, Ш. М. КОЧАРЯН, А. В. ПЕТРОСЯН

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАСЛЕДСТВЕННОГО ХАРАКТЕРА ПЕРЕДАЧИ ПРИЗНАКА У ЧЕЛОВЕКА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТИПА НАСЛЕДОВАНИЯ

Получены формулы, позволяющие при их последовательном приложении к собранному материалу определить, наследуется ли данный признак и если наследуется, то по какой схеме в том случае, если известна частота признака в популяции.

В исследованиях по генетике человека и медицинской генетике очень важно установление наследственного характера признака (или заболевания, или врожденного уродства), и в том случае, если наследственный характер передачи наблюдается, то установить схему наследования признака. Для моногенных признаков в настоящее время мы располагаем довольно хорошими количественными или полуколичественными критериями [2], которые, однако, в ряде случаев бывает трудно, а зачастую и невозможно приложить к собранному материалу в силу известных недостатков человека как объекта генетических исследований. Применение популяционных методов, основанных на законе равновесия Гарди, позволяет в значительной степени избежать этих трудностей. В случае двух и более генов, определяющих признак, мы не располагаем ничем более, кроме качественных методов, позволяющих в лучшем случае определить полигенный характер наследования.

Поэтому в настоящей работе нами приводятся выражения, выведенные на основании закона равновесия Гарди и теоремы, доказанной нами в предыдущей работе [1], позволяющие по частоте признака в популяции и у родственников I степени выявить, наследуется ли этот признак моногенно или полигенно рецессивно, и в случае полигенного типа наследования установить число генов, вовлеченных в определение признака.

В предыдущей работе [1] нами была доказана необходимость и достаточность условия независимости комбинирования генов в гаметах (зиготах) относительно h локусов ($h=1,2,\dots,n$) для достижения равновесия в большой панмиктической популяции, на которую наложены следующие ограничения: в ней отсутствуют давления отбора, мутаций и миграции, поколения не перекрываются; кроме того, предполагается, что вероятность для каждого из двух аллелей любого гена попасть в любую случайно выбранную гамету, продуцируемую определенным генотипом, равняется $1/2$, т. е. рассматриваемые гены фактически не сцеплены друг с другом.

Пусть каждая особь такой популяции обладает n локусами, которые обозначим через $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$.

Предположим, что в h -том локусе имеется два аллеля: α_{ph} и α_{qh} ($h = 1, 2, \dots, n$).

Тогда модель k -той гаметы можно представить в виде формального произведения

$$\gamma_k = \prod_{h=1}^n \alpha_{ph}^{u_{ph}^k} \alpha_{qh}^{u_{qh}^k} \quad (k = 1, 2, \dots, 2^n),$$

где u_{ph}^k (u_{qh}^k) показывает, сколько раз присутствует аллель α_{ph} (α_{qh}) в k -той гамете.

$$u_{ph}^k = 0, 1; \quad u_{qh}^k = 0, 1; \quad u_{ph}^k + u_{qh}^k = 1.$$

Модель s -того генотипа, Γ_s , будет

$$\Gamma_s = \prod_{h=1}^n \alpha_{ph}^{w_{ph}^s} \alpha_{qh}^{w_{qh}^s}, \quad (s = 1, 2, \dots, 3^n),$$

$$\text{где } w_{ph}^s = 0, 1, 2; \quad w_{qh}^s = 0, 1, 2; \quad w_{ph}^s + w_{qh}^s = 2.$$

Вероятность гаметы γ_k обозначим через g_k , а вероятность продуцирования k -той гаметы s -тым генотипом через $C_k(s)$. Через z_s обозначим вероятность генотипа Γ_s .

Тогда вероятность гаметы γ_k в следующем поколении, g_k^* , по формуле полной вероятности будет выражаться

$$g_k^* = \sum_{s=1}^{3^n} C_k(s) \cdot z_s. \quad (1)$$

Будем говорить, что популяция находится в равновесии, если начиная с t -того поколения будет соблюдаться условие

$$z_s^{(t)} = z_s^{(t+1)}.$$

Для равновесной популяции вероятность генотипа будет

$$z_s = 2^{-n} \cdot \prod_{h=1}^n \frac{\alpha_{ph}^{w_{ph}^s} \cdot \alpha_{qh}^{w_{qh}^s}}{(w_{ph}^s)! (w_{qh}^s)!}, \quad (2)$$

а гаметы

$$g_k = \prod_{h=1}^n \alpha_{ph}^{u_{ph}^k} \alpha_{qh}^{u_{qh}^k}. \quad (3)$$

В такой равновесной популяции можно рассматривать какой-либо признак $Q\left(\prod_{h=1}^n \alpha_{qh}^2\right)$ (либо заболевание), который в общем случае может определяться (детерминироваться) n генами. Индивид, обладающий этим набором генов, будем называть пораженным.

Введем обозначения:

$P(M:Q)$ — безусловная вероятность пораженной матери;

$P(F:Q)$ — безусловная вероятность пораженного отца;

$P(C:Q)$ — безусловная вероятность пораженного ребенка;

Причем все эти безусловные вероятности равны между собой и равны k^2 — частоте признака в популяции.

$P(C:Q/M:Q)$ — условная вероятность пораженного ребенка у пораженной матери;

$P(M:Q/C:Q)$ и $P(F:Q/C:Q)$ — условные вероятности соответственно пораженной матери и отца у пораженного ребенка;

$P(P:Q/C:Q)$ — условная вероятность хотя бы одного пораженного родителя у пораженного ребенка;

$P(S:Q/C:Q)$ — условная вероятность пораженного сибса у пробанда.

1. Найдем $P(C:Q/M:Q)$, зная, что $P(M:Q) = k^2$

Исходя из (2), имеем:

$$P(M:Q) = \prod_{h=1}^n a_{qh}^2 = k^2.$$

Обозначим через X материнскую гамету, а через Y — отцовскую. Тогда

$$P(C:Q/M:Q) = P(X: \prod_{h=1}^n \alpha_{qh}/M:Q \times Y: \prod_{h=1}^n \alpha_{qh}/M:Q).$$

С учетом панмиксии последнее выражение равняется:

$$P(X: \prod_{h=1}^n \alpha_{qh}/M:Q) \cdot P(Y: \prod_{h=1}^n \alpha_{qh}).$$

А так как

$$P(X: \prod_{h=1}^n \alpha_{qh}/M:Q) = 1,$$

а по формуле (3)

$$P(Y: \prod_{h=1}^n \alpha_{qh}) = \prod_{h=1}^n \alpha_{qh},$$

то

$$P(C:Q/M:Q) = \prod_{h=1}^n \alpha_{qh} = k = \sqrt{P(M:Q)}. \quad (*)$$

Таким образом, вероятность пораженного ребенка у пораженного родителя равна корню квадратному из вероятности пораженного родителя или корню квадратному из частоты признака в популяции.

2. Найдем теперь вероятность пораженного родителя (хотя бы одного из двух) при условии, что ребенок у них поражен, $P(P:Q/C:Q)$.

Определим сначала $P(M:Q/C:Q)$

Теорема 1: Вероятность пораженной матери у пораженного ребенка равна:

$$P(M:Q/C:Q) = \frac{1}{\prod_{h=1}^n \left(1 + 2 \frac{a_{ph}}{a_{qh}}\right)}.$$

Доказательство:

Доказательство проводим методом математической индукции. *Базис индукции* для $n=1$, т. е. в случае одного локуса.

Выразим по Гарди вероятности генотипов через частоты генов:

$$P(a_{p1} a_{p1}) = a_{p1}^2$$

$$P(a_{p1} a_{q1}) = 2 a_{p1} a_{q1}$$

$$P(a_{q1} a_{q1}) = a_{q1}^2.$$

Пусть генотип $Q = a_{q1} a_{q1}$ будет „пораженным“, т. е. признак определяется рецессивным геном. Тогда вероятность пораженной матери у пораженного ребенка будет:

$$P(M:Q/C:Q) = \frac{a_{q1}^2}{2 a_{p1} a_{q1} + a_{q1}^2} = \frac{1}{1 + 2 \frac{a_{p1}}{a_{q1}}}. \quad (4)$$

Индукционный шаг. Предполагая, что для $k=n-1$ наше утверждение верно, докажем его для $k=n$.

Для равновесной популяции частоты генотипов выражаются формулой (2). Тогда для $n-1$ -го локуса

$$P_{n-1}(M:Q/C:Q) = \frac{\prod_{h=1}^{n-1} a_{qh}^2}{\sum_{w_{ph}^s \geq 2} 2^{n-1} \prod_{h=1}^{n-1} \frac{a_{ph}^{w_{ph}^s} a_{qh}^{w_{qh}^s}}{(w_{ph}^s)! (w_{qh}^s)!}}. \quad (5)$$

А по предположению индукции,

$$P_{n-1}(M:Q/C:Q) = \frac{1}{\prod_{h=1}^{n-1} \left(1 + 2 \frac{a_{ph}}{a_{qh}}\right)}.$$

Условная вероятность пораженной матери у пораженного ребенка для n пар генов будет иметь вид:

$$P_n(M:Q/C:Q) = \frac{\prod_{h=1}^n a_{qh}^2}{\sum_{w_{ph}^s \geq 2} 2^n \prod_{h=1}^n \frac{a_{ph}^{w_{ph}^s} a_{qh}^{w_{qh}^s}}{(w_{ph}^s)! (w_{qh}^s)!}}. \quad (6)$$

Сравним теперь выражения (5) и (6). При переходе от $n-1$ к n парам генов в числителе добавляется новый член произведения — a_{qn}^2 , а в знаменателе число членов удваивается за счет умножения на множитель $a_{qn}^2 + 2 a_{pn} a_{qn}$:

$$P_n(M : Q/C : Q) = \frac{\prod_{h=1}^{n-1} a_{qh}^2}{\sum_{w_{ph}^s \neq 2} 2^{n-1} \prod_{h=1}^{n-1} \frac{a_{ph}^{w_{ph}^s} a_{qh}^{w_{qh}^s}}{(w_{ph}^s)! (w_{qh}^s)!}} \cdot \frac{a_{qn}^2}{a_{qn}^2 + 2 a_{pn} a_{qn}}. \quad (7)$$

Применим к полученному выражению базис индукции и предположение индукции.

Тогда:

$$P_n(M : Q/C : Q) = \frac{1}{\prod_{h=1}^{n-1} \left(1 + 2 \frac{a_{ph}}{a_{qh}}\right)} \cdot \frac{1}{1 + 2 \frac{a_{pn}}{a_{qn}}} = \frac{1}{\prod_{h=1}^n \left(1 + 2 \frac{a_{ph}}{a_{qh}}\right)}. \quad (8)$$

Аналогично будет выражаться и $P(F : Q/C : Q)$.

Тогда условная вероятность того, что хотя бы один из родителей пораженного ребенка поражен, будет:

$$P(P : Q/C : Q) = \frac{2}{\prod_{h=1}^n \left(1 + 2 \frac{a_{ph}}{a_{qh}}\right)} - \frac{1}{\left[\prod_{h=1}^n \left(1 + 2 \frac{a_{ph}}{a_{qh}}\right)\right]^2}. \quad (9)$$

Исследуя выражение (9) на максимум при

$$P(C : Q) = \prod_{h=1}^n a_{qh}^2 = k^2,$$

получим, что он достигается при условии

$$a_{qi} = k \quad (1 \leq i \leq n), \text{ а остальные } a_{qh} = 1.$$

При этом

$$\max P(P : Q/C : Q) = \frac{2}{\frac{2}{k} - 1} - \frac{1}{\left(\frac{2}{k} - 1\right)^2}, \quad (10)$$

а минимум достигается при условии

$$a_{q1} = a_{q2} = \dots = a_{qn} = k^{\frac{1}{n}} \quad (11)$$

и равен

$$\min P(P : Q/C : Q) = \frac{2}{\left(\frac{2}{k^{\frac{1}{n}}} - 1\right)^n} - \frac{1}{\left(\frac{2}{k^{\frac{1}{n}}} - 1\right)^{2n}}. \quad (**)$$

3. Найдем условную вероятность пораженного sibса при условии наличия больного ребенка в sibстве.

$$P(S : Q/C : Q) = P(X : \prod_{h=1}^n a_{qh}/C : Q \times Y : \prod_{h=1}^n x_{qh}/C : Q).$$

С учетом панмиксии это выражение будет равняться

$$P(S : Q/C : Q) = P(X : \prod_{h=1}^n a_{qh}/C : Q) \cdot P(Y : \prod_{h=1}^n x_{qh}/C : Q). \quad (12)$$

Теорема 2. Вероятность того, что материнская гамета будет иметь вид $\prod_{h=1}^n a_{qh}$ при условии наличия больного ребенка у нее, равна

$$P(X : \prod_{h=1}^n a_{qh}/C : Q) = \frac{1}{\prod_{h=1}^n (a_{qh} + 2 a_{ph})}$$

Доказательство:

Используя формулу (1), получим:

$$P(X : \prod_{h=1}^n a_{qh}/C : Q) = \sum_{s=1}^{3^n} C_x(S) \cdot P(\Gamma_s/C : Q),$$

где $C_x(S)$ — вероятность продуцирования гаметы $\prod_{h=1}^n a_{qh}$ генотипом Γ_s .

$P(\Gamma_s/C : Q)$ — вероятность того, что мать обладает генотипом Γ_s при условии, что ребенок поражен.

$$\begin{aligned} P(X : \prod_{h=1}^n a_{qh}/C : Q) &= \sum_{C_x(S) \neq 0} C_x(S) \cdot P(\Gamma_s/C : Q) + \\ &+ \sum_{C_x(S)=0} C_x(S) \cdot P(\Gamma_s/C : Q) = \sum_{C_x(S) \neq 0} C_x(S) \cdot P(\Gamma_s/C : Q). \end{aligned}$$

Очевидно, что $P(\Gamma_s/C : Q) = 0$ для тех S , для которых $C_x(S) = 0$. Таким образом,

$$P(\Gamma_s/C : Q) = \frac{z_s}{\sum_{C_x(i) \neq 0} z_i}.$$

Тогда

$$P(X : \prod_{h=1}^n a_{qh}/C : Q) = \sum_{C_x(S) \neq 0} C_x(S) \cdot \frac{z_s}{\sum_{C_x(i) \neq 0} z_i} = \frac{\sum_{C_x(S) \neq 0} C_x(S) \cdot z_s}{\sum_{C_x(i) \neq 0} z_i}. \quad (13)$$

Согласно (1) и (3),

$$\sum_{C_X(S) \neq 0} z_s \cdot C_X(S) = \prod_{h=1}^n a_{qh}. \quad (14)$$

Рассмотрим теперь $\sum_{C_X(I) \neq 0} z_i$. Используя (2), получим

$$\sum_{C_X(I) \neq 0} z_i = \sum_{w_{ph}^s = 2} 2^n \prod_{h=1}^n \frac{a_{ph}^{w_{ph}^s} a_{qh}^{w_{qh}^s}}{(w_{ph}^s)! (w_{qh}^s)!}. \quad (15)$$

Подставим (14) и (15) в (13), а также умножим и разделим полученное выражение на $\prod_{h=1}^n a_{qh}$

$$P(X : \prod_{h=1}^n a_{qh} / C : Q) = \frac{\prod_{h=1}^n a_{qh}^2}{\prod_{h=1}^n a_{qh} \left(\sum_{w_{ph}^s = 2} 2^n \prod_{h=1}^n \frac{a_{ph}^{w_{ph}^s} a_{qh}^{w_{qh}^s}}{(w_{ph}^s)! (w_{qh}^s)!} \right)}.$$

Согласно формулам (7) и (8), это выражение равно

$$P(X : \prod_{h=1}^n a_{qh} / C : Q) = \frac{1}{\prod_{h=1}^n (a_{qh} + 2 a_{ph})}.$$

Аналогично для отца

$$P(Y : \prod_{h=1}^n a_{qh} / C : Q) = \frac{1}{\prod_{h=1}^n (a_{qh} + 2 a_{ph})}.$$

Тогда

$$P(S : Q / P : Q) = \frac{1}{\left[\prod_{h=1}^n (a_{qh} + 2 a_{ph}) \right]^2}.$$

Максимум выражения, как и в предыдущем случае достигается при условии (10), а минимум — при условии (11)

$$\max P(S : Q / C : Q) = \frac{1}{(2 - k)^2}. \quad (16)$$

$$\min P(S : Q / C : Q) = \frac{1}{\left(2 - k \frac{1}{n}\right)^{2n}}. \quad (***)$$

Формулы (10) и (16) малопригодны, так как сводят задачу к моногенному случаю, и они следуют из (**) и (***) для $n=1$. Интересной представляется формула (*), в которой показано, что вероятность по-

пораженного ребенка у пораженного родителя в популяционном обследовании не зависит от числа генов, вовлеченных в определение признака, и равна корню квадратному из частоты признака в популяции. Благодаря тому, что формулы (**) и (***) зависят от n , появляется возможность судить о наименьшем числе пар генов, вовлеченных в определение признака. Последовательное применение формул (*), (**) и (***) позволит не только судить о наследственной передаче признака, но и определить возможное минимальное число генов, ответственных за проявление исследуемого признака.

Таким образом, полученные вероятности пораженных родителей, детей и sibсов у пораженных и их максимальные и минимальные оценки при известной частоте признака в популяции могут, несомненно, быть полезны, наряду с другими методами, для выяснения наследственной природы изучаемого признака.

Институт кардиологии МЗ АрмССР,
Чаренцаванский филиал ВНИИ генетики,
ЕрНИИММ

Поступило 17.VII 1972 г.

Ա. Ս. ԶՈՒՐԱՐՅԱՆ, Շ. Մ. ՔՈԶԱՐՅԱՆ, Ա. Վ. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ

ՄԱՐԴՈՒ ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐԻ ԺԱՌԱՆԳՄԱՆ ԶԵՎԻ ՈՐՈՇԵԼՈՒ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ԶԱՓԱՆԻՇՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ստացված են բանաձևեր, որոնց օգնությամբ կարելի է որոշել հատկանիշների ժառանգման ձևը, եթե հայտնի է այդ հատկանիշի հաճախականությունը պոպուլյացիայում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Петросян А. В., Кочарян Ш. М., Зурабян А. С. Биологический журнал Армении, 2, 1973.
2. Ниль Д. Ж. и Шелл У. Наследственность человека. ИЛ, 1958.

А. М. АГАДЖАНЫН

ГИБРИДНЫЙ НЕКРОЗ У ТОМАТА

Приводятся результаты изучения явления некроза, наблюдаемого у гибридов от скрещивания различных форм полиморфного вида томата *Lycopersicon esculentum* с диким видом *L. hirsutum*. Отмечается значение гибридного некроза как изолирующего механизма между указанными видами.

Гибридная нежизнеспособность, полная или частичная, широко распространена у растений. Одной из форм нежизнеспособности или малой жизнеспособности является некроз. Гибридный некроз обнаружен и исследован у целого ряда растительных видов. Но наиболее подробно этот вопрос изучен в роде *Triticum*. Основные результаты этих исследований по культуре пшеницы подытожены в ряде работ [2, 5, 19, 20, 25].

Гибридный некроз встречается и у томата. Однако на культуре томата этот вопрос мало изучен; в литературе имеются только единичные и разрозненные данные. Между тем эксперименты показывают, что гибриды обыкновенного томата *L. esculentum* с диким видом *L. hirsutum* (волосистый томат) характеризуются сублетальным некротическим эффектом. Описание и анализ этого явления приводится в настоящем сообщении.

Материал и методика. В скрещиваниях участвовало большое количество сортов культурного томата, относящихся к разновидностям *vulgare* (обыкновенный), *validum* (штамбовый) и *grandifolium* (крупнолистный). Кроме того, использовались представители других разновидностей вида *L. esculentum*, а именно томаты многогнездный (*succenturiatum*), грушевидный (*pyriforme*), удлиненный (*elongatum*), сливовидный (*pruniforme*) и вишневидный (*cerasiforme*). Внутривидовая классификация *L. esculentum* (*L. e.*) приводится по Брежневу [3].

К скрещиванию привлекались смородиновидный (*pimpinellifolium*) и кистевидный (*racemigerum*) томаты, составляющие вид *L. pimpinellifolium*, который Брежневым [3] также отнесен (в качестве подвида) к виду *L. esculentum*. Другим компонентом скрещивания выступал образец *L. hirsutum* (*L. h.*) под номером 2021, полученный из ВИР им. Н. И. Вавилова.

Результаты и обсуждение. Скрещивание между видами *L. esculentum* и *L. hirsutum* осуществляется без труда и дает довольно высокий процент завязывания плодов и семян. Однако скрещивание между ними, как и между *L. hirsutum* и *L. pimpinellifolium*, удается только в одностороннем порядке, а именно, когда самонесовместимый (SI) *L. hirsutum* выступает в качестве отцовской формы, а самосовместимый (SC) *L. esculentum* и *L. pimpinellifolium* — материнской.

Как правило, плоды, полученные от скрещивания обыкновенного томата с волосистым, оказываются нормально осемененными, и лишь еди-

ничные из них бывают полностью или частично бессемянными, вернее с недоразвитыми семенами. Гибридные семена по своей величине занимают промежуточное положение между крупносемянным *esculentum* и мелкосемянным *hirsutum*, в то время как при внутривидовых скрещиваниях обыкновенного томата, а также при гибридизации между близкородственными видами *L. esculentum* и *L. pimpinellifolium* образовавшиеся гибридные семена имеют размеры семян материнских форм или весьма близки к ним.

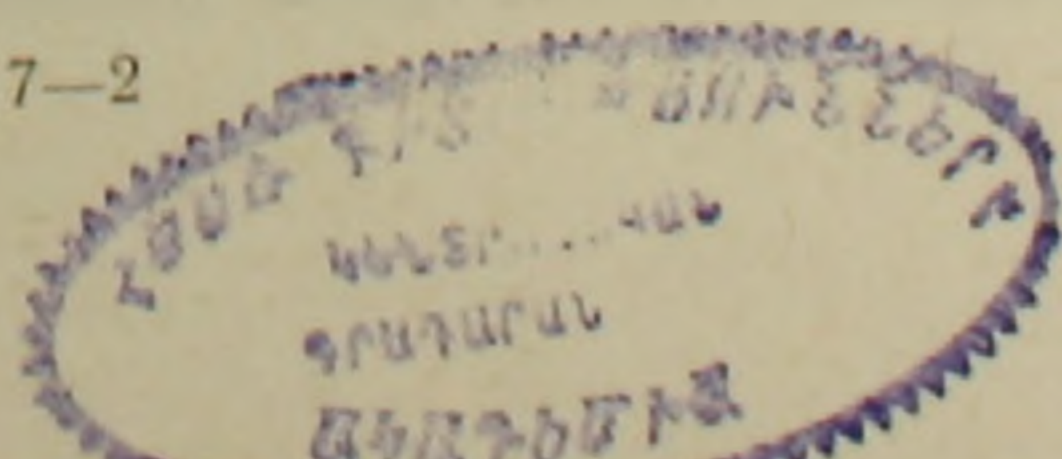
Гибриды F_1 между *L. esculentum* и *L. hirsutum* оказываются некротическими. Некроз разной силы проявления обнаружен у гибридных растений F_1 между *L. hirsutum* и всеми изученными сортами (73) культурного томата и почти всеми другими разновидностями *L. esculentum* (*succenturiatum*, *elongatum*, *pyriforme*, *pruniforme*). Из всего полиморфного вида *L. esculentum* только вишневидные томаты (*cerasiforme*) при скрещивании с *L. hirsutum* не дали некротического эффекта в F_1 . Гибридные растения были не только жизнеспособными, но и гетерозисными. Жизнеспособными оказались и гибриды F_1 от скрещивания *L. pimpinellifolium* (смородиновидные и кистевидные томаты) с *L. hirsutum*. Результаты изучения межвидовых жизнеспособных гибридов F_1 будут обсуждаться в другом сообщении, поэтому здесь мы приводим только данные по некротическим комбинациям.

Всходы семян некротических комбинаций обычно появляются на 1—2 дня позже соответствующих материнских сортов и только в редких случаях по времени совпадают с ними. Одновременно наблюдается понижение всхожести семян F_1 , нередко очень заметное и достигающее 40% по сравнению с родительскими видами. Гибридные семена особенно сильно уступают родительским по энергии прорастания.

Понижение всхожести семян F_1 *esculentum* × *hirsutum* отмечено и другими авторами [4, 13].

Молодые растения F_1 развиваются вполне нормально и не проявляют никаких признаков некроза. Более того, через некоторое время после появления всходов гибриды начинают превосходить родительские формы по мощности роста. Но примерно через 60—80 дней после посева наблюдается пожелтение листьев. По времени это в среднем совпадает с фазой бутонизации—цветения, которая у гибридов F_1 в условиях естественного дня преимущественно наследуется промежуточно. Вообще по темпам развития гибриды занимают среднее положение между скороспелым *esculentum* и позднеспелым *hirsutum*. По срокам цветения промежуточный характер наследования у гибридов от скрещивания *esculentum* (сорта Бизон и Гольден) с *hirsutum* отмечается и Внучковой [4].

Листья желтеют и подсыхают в соответствующем порядке, снизу вверх, т. е. этот процесс идет от старых листьев к молодым. Очередность пожелтения, следовательно, такая же, как и при естественном старении, но в отличие от последнего наступает преждевременно и протекает более интенсивно. Пожелтение начинается с конечной доли листа и посте-



Т а б л и ц а

Результаты изучения межвидовых некротических комбинаций F_1 , 1967—1972 гг.

F_1	Годы	Количество растений								
		некротических и фенотипи- чески здоро- вых			некротиче- ских			фенотипически здоровых		
		всех	с плодами		всех	с плодами		всех	с плодами	
			штук	%		штук	%		штук	%
<i>L. e. var. vulgare</i> (52 сорта) $\times$ <i>L. h.</i>	1967—1972	1019	242	23,7	944	168	17,8	75	74	98,7
<i>L. e. var. validum</i> (18 сортов) $\times$ <i>L. h.</i>	1969—1972	360	136	37,8	326	107	32,8	34	29	85,3
<i>L. e. var. grandifolium</i> (3 сорта) $\times$ <i>L. h.</i>	1969—1972	42	19	45,2	39	16	41,0	3	3	100,0
<i>L. e. var. pyriforme</i> (2 формы) $\times$ <i>L. h.</i>	1969—1971	45	14	31,1	43	12	27,9	2	2	100,0
<i>L. e. var. succenturiatum</i> $\times$ <i>L. h.</i>	1969—1970	35	15	42,9	35	15	42,9	0	—	—
<i>L. e. var. elongatum</i> $\times$ <i>L. h.</i>	1969—1970	11	2	18,2	11	2	18,2	0	—	—
<i>L. e. var. pruniforme</i> $\times$ <i>L. h.</i>	1971	2	2	100,0	2	2	100,0	0	—	—
Всего		1514	430	28,4	1400	322	23,0	114	108	94,7

ленно распространяется на всю листовую пластинку. Вслед за листьями на главном стебле через некоторое время начинают желтеть листья на пасынках. В дальнейшем некроз все более прогрессирует и вскоре значительная часть листьев оказывается желто-бурой и скрученной.

Стебли утоньшаются, буреют, становятся ломкими. Даже побеги, у которых наряду с пожелтевшими имеются и зеленые листья, легко отламываются. Некоторые растения в течение онтогенеза засыхают целиком. Характерно подсыхание основания соцветия и плодоножки. После образования плодов постепенно подсыхают цветонос и плодоножки, вследствие чего питание ослабляется, плоды задерживаются в росте, иногда и опадают. Опадает значительная часть цветков.

Гибридные растения F_1 по фенотипу в общем очень напоминают отцовский вид *hirsutum*. Вместе с тем на любом этапе онтогенеза, независимо от того, растения некротические или здоровые, их легко отличить от родительских видов и всех других форм томатов и их сочетаний, так как по многим морфологическим признакам и физиологическим особенностям наблюдается промежуточное наследование. Гибриды занимают среднее положение между родительскими видами по таким признакам, как опушенность стеблей, листьев и плодов, число цветков на соцветии, величина и форма цветков, величина чашечки по отношению к венчику, окраска плодов, темпы развития и т. д.

Для *L. hirsutum* характерно наличие крупных прицветников и ложно-прилистников, которые отсутствуют у культурного томата. У растений первого гибридного поколения, хотя и имеются прицветники-прилистники, но по своим размерам они меньше, чем у волосистого томата. Промежуточно наследуется и длина пестика.

Цветение обильное и продолжительное. В цветках много пыльцы, но фертильность ее обычно ниже, чем у родительских видов, хотя и довольно высокая. Растения F_1 самонесовместимы, поэтому плоды образуются лишь в результате свободного переопыления в пределах гибридной популяции или от опыления пыльцой *hirsutum*. Плоды двугнездные, мелкие, частично осеменены, в незрелом виде светло-зеленые с темно-зелеными или фиолетовыми пятнами, не сильно опушены, зрелые светло-желтые или серо-желтые, гладкие, с неприятным специфическим запахом.

Плодообразование у некротических комбинаций очень слабое. Значительно уменьшается как количество плодоносящих растений, так и число плодов на них. Как показывают данные таблицы, в среднем плодоносит только 30% растений. И часто на этих растениях образуются лишь единичные плоды. Только редкие некротические растения плодоносят более или менее удовлетворительно. Очевидно, что основной причиной слабого плодообразования является не понижение фертильности пыльцы, а развитие некротических процессов. Отметим, что в полном согласии с этим находится тот факт, что фенотипически здоровые растения, в небольшом количестве появляющиеся в некоторых комбинациях, плодоносят довольно хорошо, несмотря на то, что фертильность пыльцы у них не выше, чем у некротических растений. Однако как у некротических, так и у здоровых растений F_1 завязывание семян составляет лишь малый процент по сравнению с родительскими видами (10—15 семян на плод против 25—30 у *hirsutum* и до 100 и более у обыкновенного томата).

Факты преждевременного пожелтения и отмирания листьев, а также засыхания и гибели отдельных растений и сильного уменьшения плодоношения обнаружены рядом авторов у межвидовых гибридов F_1 или F_2 от скрещивания *L. hirsutum* с обыкновенным томатом [3, 9, 11, 14, 16, 17]. Сублетальный эффект отмечен также при скрещивании *L. esculentum* (сорт Pearson) с самосовместимой формой *L. hirsutum* form *glabratum* [21].

Процент плодоносящих растений сильно колеблется по комбинациям скрещивания, начиная от 0 до 70 и более процентов. Эти и другие данные показывают, что, хотя некроз у томата проявляется в основном в форме сублетальности, степень депрессии гибридов во многом зависит от использованного сорта обыкновенного томата. Наиболее сильный некроз обнаружен в комбинациях скрещивания, где в качестве *esculentum* выступали поздние и среднепоздние сорта, такие, например, как Аргаванд 45, Заря, Желтый Мичурина, Притчард, Микадо, Золотая королева, Балтимор и др. Напротив, скороспелые сорта Талалихин 186, Нев-

ский, Нобар, Quedlinburger, Бизон, Сибирский скороспелый, Пушкинский 1853, Желтая груша, Штамбовый Алпатьева 905а, Штамбовый 2688 и др. при скрещивании с *L. hirsutum* дали гибридные растения, большая часть которых (50—70 и более процентов) плодоносила в той или иной мере.

Как было отмечено, в ряде некротических комбинаций F_1 среди сублетальных гибридов в определенном количестве проявляются фенотипически здоровые растения. Из таблицы видно, что таких растений по всем подытоженным комбинациям было 114, или 7,5%. Чаще всего здоровые и слабонекротические растения обнаруживаются в комбинациях, где для скрещивания в качестве *esculentum* выступают ранние и среднеранние сорта. Эти растения в течение вегетации (кроме ранних ее стадий) и особенно в конце ее показывают весьма высокий эффект вегетативного гетерозиса, в то время как некротические растения тех же комбинаций отличаются той или иной степенью депрессии.

Однако потомство фенотипически здоровых растений, полученное как от свободного переопыления, так и от искусственного опыления пыльцой *hirsutum*, очень схоже с F_2 , выращенным из семян некротических растений. И здесь и там при гибридологическом анализе ряда комбинаций обнаружено два типа растений: с некротическим и нормальным фенотипом. Не останавливаясь здесь на числовом соотношении здоровых растений к некротическим и генетическом контроле некроза вообще, отметим, что в F_2 наблюдается дальнейшее понижение плодоношения некротических растений. Совершенно не образует плодов и часть фенотипически здоровых растений, а другая часть плодоносит слабо.

В следующих поколениях плодовитость уменьшается еще больше.

Подводя итоги, отметим, что виды томата *L. esculentum* и *L. hirsutum* в экспериментальных условиях нетрудно скрещиваются между собой. Однако несмотря на это, указанные виды генетически довольно сильно разобщены, в результате чего обмен генами между ними без вмешательства человека крайне затруднен. Изоляция генофондов этих видов обеспечивается целой системой барьеров.

Наиболее важное место среди них занимает односторонняя перекрестная несовместимость. Известно, что скрещивание *L. esculentum* с *L. hirsutum* совершенно не удастся, если последний используется в качестве материнского компонента. Это находится в полном согласии с правилом Льюиса и Крау [22] о наличии ингибирования в комбинации опыления $SI\text{♀} \times SC\text{♂}$. В результате все мужские гаметы самосовместимого *esculentum* элиминируются на генотипах самонесовместимого *hirsutum*. Барьер этот является абсолютным, и все попытки его преодоления до сих пор не дали положительных результатов.

Несмотря на полную гаметофитную изоляцию при скрещивании *L. hirsutum* ♀ $\times$ *L. esculentum* ♂, реципрокная комбинация является совместимой в процессе опыления-оплодотворения. Тем не менее реальные возможности скрещивания и здесь сильно ограничены. Прежде всего

следует отметить, что между этими видами наблюдается заметное несовпадение в сроках цветения и плодоношения. *L. esculentum* является значительно более скороспелым видом, чем *L. hirsutum*. Например, в условиях Араратской равнины АрмССР различные сорта и формы обыкновенного томата цветут через 50—65 дней со дня посева, и только у наиболее позднеспелых сортов этот период составляет 70—75 дней, в то время как у *L. hirsutum* цветение наступает не раньше чем через 95—100 дней. И хотя томат цветет продолжительное время, перекрывание сроков цветения у *L. hirsutum* и ранних сортов обыкновенного томата весьма слабое, вследствие чего даже искусственная гибридизация между ними связана с определенными трудностями. Следовательно, временная изоляция в природной обстановке является важным изолирующим фактором между этими видами, хотя и далеко не полным. Вообще сезонная изоляция имеет важное значение в эволюции растений и подчеркивается многими авторами [6, 8, 10, 12, 24].

Далее следует отметить, что культурный томат является не только самосовместимым, но и самоопыляющимся видом. Напротив, у типичного *L. hirsutum* полностью выражена самонесовместимость. Перекрестное опыление волосистого томата, по-видимому, осуществляется трипсами, которые, по нашим наблюдениям, не посещают или почти не посещают цветки культурного томата в период цветения *L. hirsutum*. Безусловно, это ограничивает фактическую скрещиваемость между ними. Давно известно, что избирательность посещений насекомых-опылителей является фактором, сильно снижающим возможность межвидовой гибридизации [15].

Возможно, что именно в результате действия указанных барьеров не обнаружены спонтанные гибриды между культурным томатом и *L. hirsutum* в Перу, где они произрастают в соседстве [7]. Несмотря на это, возможность естественного скрещивания этих видов, очевидно, не исключена полностью. Спорадическому скрещиванию между ними может способствовать и то обстоятельство, что, по сведениям, приведенным в сводке Фрикеля [18], *L. esculentum* дает около 2% внутривидового перекрестка. Но если отмеченные выше барьеры все же преодолеваются и при контакте представителей обыкновенного и волосистого томатов происходит скрещивание между ними, начинают действовать другие изолирующие механизмы. И самым существенным из них, вероятно, является некроз, столь широко распространенный у межвидовых гибридов *L. esculentum* × *L. hirsutum*. Однако для многих комбинаций этот механизм действует не полностью, так как образуется достаточное количество семян F_2 . Но, как показывают экспериментальные данные, в поколении F_2 происходит дальнейшее падение плодовитости как некротических, так и фенотипически здоровых растений. В последующих поколениях плодовитость уменьшается еще больше. По-видимому, это происходит в результате замещения ядра *esculentum* ядром *hirsutum* и образования ядерно-цитоплазмических межвидовых гибридов [1].

Таким образом, последовательное действие различных барьеров обеспечивает генетическую целостность обоих видов. Изолирующие механизмы, по Майру [10], располагаются подобно серии заслонов: если один разрушен, нужно преодолеть другой и т. д.

Приведенные факты показывают, что между видами *L. esculentum* и *L. hirsutum* существует, хотя и не полное, но довольно высокое давление изоляции. Трудно поэтому согласиться с мнением Хогенбума [21], что между этими видами нет серьезных барьеров.

Несмотря на это, возможности интрогрессии между этими видами все же не исключены. Возможно, однако, что в результате интрогрессивной гибридизации между этими видами имеет место не обмен генами, а лишь односторонний перенос генов от *hirsutum* в *esculentum*.

По-видимому, наиболее вероятным направлением интрогрессии является последовательное возвратное скрещивание F_1 , а затем и последующих поколений беккроссов с обыкновенным томатом, что может привести к включению отдельных генов *hirsutum* в генный комплекс *esculentum*. В этом же направлении следует вести селекционную работу для передачи культурным томатам отдельных ценных генов *L. hirsutum* или других диких видов рода *Lycopersicon*.

Институт земледелия
МСХ АрмССР,
лаборатория генетики

Поступило 20.IV 1973 г.

Ա. Մ. ԱՂԱՋԱՆՅԱՆ

ՀԻՐՐԻԴԱՅԻՆ ՆԵԿՐՈՉԸ ՏՈՄԱՏԻ ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հիբրիդային նեկրոզը հայտանբերված է մի շարք բուսական տեսակների մոտ: Նեկրոզը բնորոշ է նաև տոմատի որոշ հիբրիդային զուգակցություններին: Փորձերը ցույց են տալիս, որ սովորական տոմատի (*L. esculentum*) համարյա բոլոր ալլատեսակների և *L. hirsutum* վայրի տեսակի խաչաձևումից ստացված հիբրիդային բույսերի մոտ նկատվում է սուրլետալ նեկրոզի երևույթ: *L. esculentum* պոլիմորֆ տեսակից միայն *cerasiforme* տոմատը *L. hirsutum* հետ խաչաձևելիս հիբրիդային առաջին սերնդում չի տալիս նեկրոտիկ էֆեկտ: Կենսունակ են նաև *L. pimpinellifolium* և *L. hirsutum* տեսակների խաչաձևումից ստացված հիբրիդները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агаджанян А. М. ДАН АрмССР. 55, 5, 294, 1972.
2. Бабаджанян Г. А. Биологический журнал Армении, 23, 11, 69, 1970.
3. Брежнев Д. Д. Томаты. Л., 1964.
4. Внучкова В. А. Известия АН СССР, серия биол., 3, 438, 1959.
5. Дорофеев В. Ф. и Мережко А. Ф. Генетика, 5, 4, 161, 1969.
6. Дубинин Н. П. Эволюция популяций и радиация, Атомиздат, М., 1966.

7. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи. Л., 1971.
8. Завадский К. М. Вид и видообразование. Л., 1968.
9. Иванова К. В. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 31, 1, 95, 1954.
10. Майр Э. Зоологический вид и эволюция. М., 1968.
11. Махалова М. Р. Вестник с.-х. науки, 5, 31, 1972.
12. Меттлер Л. и Грегг Т. Генетика популяций и эволюция. М., 1972.
13. Соболева Т. И. Вестник с.-х. науки, 12, 95, 1963.
14. Соловьева Н. А. Сб. Отдаленная гибридизация растений и животных. М., 321, 1970.
15. Тахтаджян А. Л. Происхождение и расселение цветковых растений. Л., 1970.
16. Таран Л. Д. Докл. ВАСХНИЛ, 5, 6, 1958.
17. Георгиева Р. и Молхова Е. Сб. Междувидовая гибридизация на растенията. София, 1964.
18. Fryxell P. A. The botanical review, 23, 3, 135, 1957.
19. Hermesen J. G. Th. Euphytica, 12, 1, 1, 1963.
20. Hermesen J. G. Th. Genetica, 33, 4, 245, 1963.
21. Hogenboom N. G. Euphytica, 21, 2, 221, 1972.
22. Lewis D. and Crowe L. K. Heredity, 12, 2, 233, 1958.
23. Sawant A. C Evolution, 10, 1, 93, 1956.
24. Stebbins G. L. Variation and evolution in plants. Columbia university press, New York, 1950.
25. Zeven A. C. Euphytica, 20, 2, 239, 1971.

Ք. Հ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ

ԷՔԻԼԵՆԻՄԻՆԻ ԵՎ ԴԻՄԵԹԻԼՍՈՒԼՖԱՏԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ
ԲԶՋԱԳԵՆԵՏԻԿԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ
PHASEOLUS VULGARIS-Ի ՄՈՏ

Կատարվել է էքիլենիմինի (0,008, 0,01, 0,02%) և դիմեթիլսուլֆատի (0,005, 0,01, 0,02%) խտությունների ազդեցության համեմատական ուսումնասիրություն Phaseolus vulgaris-ի երկու սորտերի՝ Հայկական կարմիր և Յանավա-3 մոտո մուտազենի ազդեցության արդյունավետությունը ղնահատվել է բրոմոսոմային վերակառուցումների բանակով: Ստացված տվյալների համեմատությունից պարզվել է, որ փորձարկվող սորտերը յուրահատուկ ռեակցիա են ցուցաբերել էքիլենիմինի և դիմեթիլսուլֆատի նկատմամբ:

Մուտազենից բնագավառում հիմնական հարցերը, որոնք առնչվում են ժառանգական նյութի մոլեկուլյար կառուցվածքի, մուտազենի առաջնային էֆեկտի գործողության մեխանիզմի պարզաբանման հետ լայն հնարավորություններ են ստեղծում բջջի մակարդակի վրա մուտացիաների ուսումնասիրության համար:

Հայտնի է, որ մուտազենի ազդեցության ցուցանիշը բրոմոսոմային վերակառուցումների հաճախականությունն է՝ կախված մուտազենի ազդեցության սպեցիֆիկությունից, որտեղ կարևոր նշանակություն են ստանում մուտազենի և օբյեկտի յուրահատկությունը [3] և սորտային առանձնահատկությունները [4, 5]:

Ներկայացված աշխատանքի նպատակն է բացահայտել էքիլենիմինի և դիմեթիլսուլֆատի ազդեցությունը Phaseolus vulgaris-ի բրոմոսոմային վերակառուցումների հաճախականության վրա:

Նյութ և մեթոդ.— Բրոմոսոմային վերակառուցումների ուսումնասիրությունը կատարվել է արմատածայրերի մերիստեմատիկ բջիջներում Phaseolus vulgaris-ի երկու սորտերի՝ Հայկական կարմիր և Յանավա-3-ի մոտո:

Նշված սորտերի օդաչոր սերմերը էքիլենիմինի 0,008, 0,01, 0,02% և դիմեթիլսուլֆատի 0,005, 0,01, 0,02% խտությամբ լուծույթներով մշակվել են 16 ժամ տեղումնայամբ 23° Նույն-բան ժամանակամիջոցում ստուգիչ սերմերը թրջվել են թորած ջրով:

Բջջադեղնեակալիկան վերլուծությունը կատարվել է մշտական պրեպարատների վրա, որոնք ներկվել են հեմատորսինով՝ ըստ Հայդենհայնի: Պրեպարատները պատրաստվել են 8—10 մմ երկարությամբ արմատածայրերից ֆիքսված սպիրտի և բացախաթթվի 3:1 հարաբերությամբ լուծույթով:

Որպես կորիզի քիմիական վնասվածքի աստիճան բնորոշվել է առաջ և վաղ թելոֆազները ֆրագմենտներով, կամրջակներով և այլ տիպի խախտումներով: Ստուգիչ տարրերակներում երկու սորտերի մոտ էլ չի նկատվել խախտման դեպքեր:

Էքիլենիմինի և դիմեթիլսուլֆատի տարբեր խտությունների կենսաբանական էֆեկտիվության անալիզը ցույց է տվել (աղ. 1), որ էքիլենիմինը լոբո Հայկական կարմիր սորտի մոտ փորձարկված բոլոր խտությունների դեպքում առաջացնում է համանման էֆեկտ, այսինքն՝ փորձի նշված տարբերակներում չի դիտվել որոշակի կապ բրոմոսոմային վերակառուցումների թվի և մուտազենի խտության միջև:

Ցանավա-3 սորտի վրա նշված խտությունները թողել են ավելի թույլ ազդեցություն, բացառությամբ 0,01% տարբերակի, որտեղ ուսումնասիրված 614 անա- և թելոֆազաներից միայն $3,1 \pm 0,67\%$ մոտ են առաջացել քրոմոսոմային վերակառուցումներ (աղ. 1)։

Ավելի թույլ է դիմեթիլսուլֆատի ազդեցությունը։

Աղյուսակ 1

Քրոմոսոմային վերակառուցումների հաճախականությունը բիմիական մուտազենների ազդեցության տակ

Փորձի տարբերակ		Սուսուհի մուտա- զեն	Խտու- թյունը %	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը	Վերակառուցումներ միջինը
----------------	--	---------------------------	-------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Հայկական կարմիր

Սուսուհի	824	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ԷԻ 0,008	546	27	$4,94 \pm 0,28$	—	—	—	2,01	—	0,02	0,73	—	—
ԷԻ 0,01	784	36	$4,57 \pm 0,22$	1,27	2,12	2,04	0,3	0,25	0,51	—	—	—
ԷԻ 0,02	582	27	$4,63 \pm 0,26$	0,68	0,34	2,24	—	1,37	—	—	—	—
ԴՄՍ 0,005	748	2	$0,26 \pm 0,14$	0,13	—	0,13	—	—	—	—	—	—
ԴՄՍ 0,01	881	8	$0,90 \pm 0,10$	0,34	—	0,34	0,11	0,11	—	—	—	—
ԴՄՍ 0,02	804	11	$1,36 \pm 0,10$	0,25	—	0,62	0,12	0,37	—	—	—	—

Ցանավա-3

Սուսուհի	689	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ԷԻ 0,008	520	5	$0,95 \pm 0,12$	—	—	—	0,57	0,19	0,19	—	—	—
ԷԻ 0,01	614	18	$2,93 \pm 0,21$	0,49	—	—	1,80	0,32	0,32	—	—	—
ԷԻ 0,02	407	7	$1,72 \pm 0,45$	—	—	—	1,72	—	—	—	—	—
ԴՄՍ 0,005	512	4	$0,78 \pm 0,10$	—	—	—	0,59	0,19	—	—	—	—
ԴՄՍ 0,01	547	4	$0,73 \pm 0,10$	—	—	—	0,73	—	—	—	—	—
ԴՄՍ 0,02	832	15	$1,80 \pm 1,14$	0,6	0,12	0,96	—	—	0,12	—	—	—

Նվ Հայկական կարմիր, և Ցանավա-3 սորտերի մոտ մուտազենների խտությունը բարձրացմանը զուգընթաց քրոմոսոմային վերակառուցումների հաճախականությունը աննշան բարձրանում է։ Համեմատաբար բարձր է հաճախականության տոկոսը 0,02 տարբերակում, որտեղ Հայկական կարմիր սորտի մոտ 804, իսկ Ցանավա-3 սորտի մոտ 832, անա- և թելոֆազաներից քրոմոսոմային վերակառուցումներ առաջին դեպքում նկատվել է $1,36 \pm 0,10\%$ բջիջների մոտ, իսկ երկրորդի՝ $1,80 \pm 0,14\%$ ։

Քրոմոսոմային վերակառուցումների ցածր հաճախականությունը կարելի է բացատրել մասամբ արկիլացնող միացությունների բջջազենեկական ազդեցության առանձնահատկությամբ [5—9]։

Ըստ Գոստիմսկու և Խվոստովայի [1, 2] դիմեթիլսուլֆատը, և դիմեթիլսուլֆատը և մյուս արկիլացնող միացությունները կասեցնում են միթոզը, որի հետևանքով քրոմոսոմային խախտումները հանդես են գալիս ավելի հազվագեղ։ Սակայն մեր կողմից չի դիտվել որևէ կոոբլյատիվ կապ միթոզի կասեցման և քրոմոսոմային վերակառուցումների հաճախականության միջև։

Աղ. 1-ում ամփոփված վերակառուցումների յուրաքանչյուր տիպի

քանակը երկու սորտերի մոտ ցույց է տալիս բրոմոսոմների մուտա-
ցիոն սպեկտրում գոյություն ունեցող էական տարբերությունները: Սա վկա-
յում է, որ քիմիական մուտագենների նկատմամբ տարբեր սորտեր ունեն ոչ
միատեսակ զգայնություն և բրոմոսոմային վերակառուցումների յուրահատ-
կությունն ու հաճախականությունը տարբեր գենոտիպերի գենետիկական
տարբերությունը բնորոշող ցուցանիշը կարող է հանդիսանալ:

Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ կախված սորտից և մուտագենի
խտությունից կամրջակների և ֆրագմենտների քանակական հարաբերությու-
նը տատանվում է:

Հայկական կարմիր սորտի սերմերը էթիլենիմինով մշակելիս պարզվել
է, որ բրոմոսոմային վերակառուցումների սպեկտրին բնորոշ է կամրջակների
համեմատությամբ ֆրագմենտների առաջացման ցածր հաճախականություն
հատկապես՝ 0,008% տարբերակում: Դիմեթիլսուլֆատի տարբերակներում փո-
փոխություններ առանձնապես շեն նկատվել:

Էթիլենիմինի և դիմեթիլսուլֆատի համեմատական ուսումնասիրության
անալիզը ցույց է տվել, որ Ցանավա-3 սորտի մոտ վերակառուցումների բարձ-
րացումը ընթացել է ի հաշիվ կամրջակների, բացառությամբ էթիլենիմինի
0,01% խտության:

Աղյուսակ 2

Կամրջակների և ֆրագմենտների հարաբերությունը էթիլենիմինի և
դիմեթիլսուլֆատի ազդեցության տակ

Փորձի տարբերակ		Ֆրագմենտներով բջջների %	Կամրջակներով բջջների %	Կամրջակ- ների հարա- բերությունը ֆրագմենտ- ներին
մու- տագեն	խտու- թյուն %			

Հայկական կարմիր

Ստուգիչ	—	—	—
ԷԻ—0,008	—	4,94±0,28	27:1
ԷԻ—0,01	1,39±0,10	3,18±0,17	2,2:1
ԷԻ—0,02	1,02±0,17	3,51±0,22	3,5:1
ԴՄՍ—0,005	0,13±0,10	0,13±0,10	1:1
ԴՄՍ—0,01	0,34±0,33	0,56±0,33	1,6:1
ԴՄՍ—0,02	0,25±0,33	1,11±0,10	4,5:1

Ցանավա—3

Ստուգիչ	—	—	—
ԷԻ—0,008	—	0,95±0,12	5:0
ԷԻ—0,01	0,49±0,10	2,44±0,17	5:1
ԷԻ—0,02	—	1,72±0,45	7:0
ԴՄՍ—0,005	—	0,78±0,10	4:0
ԴՄՍ—0,01	—	0,73±0,10	4:0
ԴՄՍ—0,02	0,72±0,10	1,72±0,14	1,5:1

Էթիլենիմինի տարբերակներում նկատվել են հետ մնացած բրոմոսոմներ
(միայն Հայկական կարմիր սորտի մոտ), պոլիպլոիդ բջիջներ երկու սորտերի
մոտ էլ: Նկատվել է նաև եռբևեռային բջիջների առկայություն (ԴՄՍ—0,02%
տարբերակում) և կորիզակների ավելացում (ԷԻ—0,01% տարբերակում) Հայ-
կական կարմիր սորտի մոտ:

Հետազոտություններից կարելի է եզրակացնել, որ քիմիական մուտազենների բջջազենեկական ազդեցության առանձնահատկությունը տարբեր սորտերի մոտ տարբեր է, որն ավելի ցայտուն է արտահայտված էթիլենիմինի տարբերակներում:

Երևանի պետական համալսարան,
զենեկային և բջջարանության ամբիոն

Պատճված է 22.11 1973 թ.

К. А. ВАРДАНЯН

ИЗУЧЕНИЕ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ЭТИЛЕНИМИНА И ДИМЕТИЛСУЛЬФАТА НА PHASEOLUS VULGARIS

Р е з ю м е

В настоящей работе излагаются результаты опытов по действию концентраций этиленимина 0,008, 0,01, 0,02%, и диметилсульфата 0,005, 0,01, 0,02% на возникновение хромосомных перестроек в меристематических клетках корешков фасоли.

Изучение количества нарушенных ана- и телофаз показало, что этиленимин оказывает более сильное действие, чем диметилсульфат.

Наблюдалось также различие в цитогенетическом эффекте между сортами. Различие в реакции сортов выявилось особенно при воздействии этиленимином, при котором разрыв между процентом абберраций у Армянского красного был более существенным, чем у Цанава-3. На исследование сорта диметилсульфат оказывает одинаковый эффект.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гостимский С. А., Хвостова В. В. Бюлл. МОПП (биол.), 70, 4, 11, 1965.
2. Гостимский С. А., Хвостова В. В. ДАН СССР, 162, 1, 1965.
3. Дубинин Н. П., Щербаков В. К., Кеслер Г. Н., Сукова Л. Н. ДАН СССР, 164, 1, 1965.
4. Дубинин Н. П., Щербаков В. К., Кеслер Г. Н., Дубинина Л. Г. ДАН СССР, 168, 4, 1966.
5. Енкен В. Б., Сидорова К. К. Изв. СОАН СССР, 4, 7, 1964.
6. Ehrenberg L. Chemische Mutagenese, Berlin, 1960.
7. Gaul H. Mutation and Plant Breeding, Nat. Acad. Sci, Nat. Res Counell, Washington D. C., 1961.
8. Gaul H. Zs. Pflanzenzüchtung, 50, 194, 1963.
9. Gustafsson A. Chemisehe My tagenese, Berlin, 1960.

Л. С. ГАМБАРЯН, Д. С. МЕЛКОНЯН, Г. Т. САРКИСОВ, А. А. САРКИСЯН,
Д. К. РОСТОМЯН

К ИССЛЕДОВАНИЮ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОГО ПОВЕДЕНИЯ ЖИВОТНЫХ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Предлагается количественный подход к анализу поведенческих и рефлекторных актов, цель которого — определение эквивалентных параметров нервной системы по отношению к внешним переменным. Разработана адаптивная модель, эквивалентная физиологическим механизмам, осуществляющим рефлекторные акты, и рассмотрена задача определения параметров модели (идентификация).

Целенаправленное поведение (ЦП) животных складывается из непрерывного динамического взаимодействия двух групп переменных: внешней среды и самого организма, причем в последнюю группу входят все те переменные, которые характеризуют организм, его опыт и эмоциональное состояние, а также мотивационную направленность в рассматриваемый отрезок времени.

Формальное описание ЦП в известной степени зависит от возможности количественной оценки пространственно-временного континуума переменных обеих групп. И так как в настоящее время не представляется возможным установить такие оценки для свободного (естественного) ЦП животных, то целесообразно к решению этой проблемы подойти изучив его в сравнительно простых (искусственных) ситуациях, какими являются условия выработки инструментальных условных рефлексов. В этом случае исследователь по своему усмотрению может изменить и ограничить способы достижения животным цели, создав тем самым благоприятные условия для изучения ЦП.

В настоящей работе делается попытка подойти к анализу ЦП с позиций, несколько отличных от общепринятых. Существующие количественные методы анализа поведенческих и рефлекторных актов сводятся к нахождению определенных показателей реакции, характеризующих ЦП. Обычно фиксируется некоторое количество числовых данных, характеризующих существенные особенности определенной реакции, или регистрируется ее точный вид как непрерывной функции времени. В некоторых случаях одна или несколько реакций подвергаются математическим преобразованиям, например корреляционному анализу, анализу по Фурье, факторному анализу. При этом также определяются параметры реакции, а не систем, по которым замыкается рефлекторная связь.

Подход, предлагаемый в данной статье, исходит из физиологического представления о том, что в процессе выработки поведенческого ак-

та нервной системой осуществляется некоторая перестройка интимных механизмов памяти. Эти изменения недоступны для прямого исследования и о них можно судить лишь косвенным путем, используя в качестве показателей мозговой деятельности различные рефлекторные реакции. Анализ и интерпретация рефлекторных реакций, следовательно, должны быть направлены на то, чтобы связать *изменения в рефлекторной реакции с некоторыми изменениями в нервной системе*. С этой целью в работе вводится понятие об эквивалентных параметрах рефлекторной дуги по отношению к внешним переменным, характеризующим среду (стимулы) и реакции организма. За эти параметры приняты коэффициенты разработанной адаптивной модели, которая по отношению к внешним переменным эквивалентна в операционном плане механизмам, осуществляющим рефлекторные акты. В рамках описываемого подхода выработка условного рефлекса может быть интерпретирована как процесс изменения эквивалентных параметров модели со стороны нервной системы. Числовые же значения параметров определяются по экспериментальным кривым рефлекторных реакций путем их математической обработки, которая строится таким образом, что обеспечивает совпадение процесса на выходе модели с реальной рефлекторной реакцией.

Таким образом, основную задачу предлагаемого подхода можно охарактеризовать как переход от параметров реакции к эквивалентным параметрам рефлекторной дуги.

Теоретические предпосылки. В основе теоретического подхода лежит построение адаптивной модели с заданной структурой (белый ящик), которая воспроизводит по отношению к входным и выходным переменным некоторые особенности поведения организма (черный ящик).

Такой принцип анализа нелинейных систем в общем виде наиболее полно разработан Винером [1]. В настоящей работе рассматривается более простой случай, когда в качестве входной функции берется не случайный шум, а детерминированная функция времени, соответствующая стимулу, который используется в эксперименте.

Структура модели выбрана исходя из существующих представлений о функциях нервной системы, а также рецепторных и эффекторных органов. В частности, при рассмотрении эффекторного органа как гибридного устройства с дискретными входами и непрерывными выходами мы следуем подходу, предложенному Томовичем и Макги [6].

В общих вопросах анализа процессов нервной системы и в вопросах учета нелинейностей использованы принципы, изложенные в работе Гамбаряна и Мелконяна [3].

Общая модель. Рассмотрим в общем виде элементы многомерной системы (рис. 1), по которой осуществляются связи типа стимул-реакция. Система имеет n входов и m выходов, которые характеризуются n -мерным входным вектором $x = (x_1, \dots, x_n)$ и m -мерным выходным вектором $y = (y_1, \dots, y_m)$. Проекциями векторов являются непрерывные функции времени $x_1, \dots, x_n, y_1, \dots, y_m$, действующие на соответствующих входах и выходах. Система подразделена на последовательно соединенные звенья таким образом, чтобы выделить основные блоки по принципу принадлежности их к системам непрерывного или дискрет-

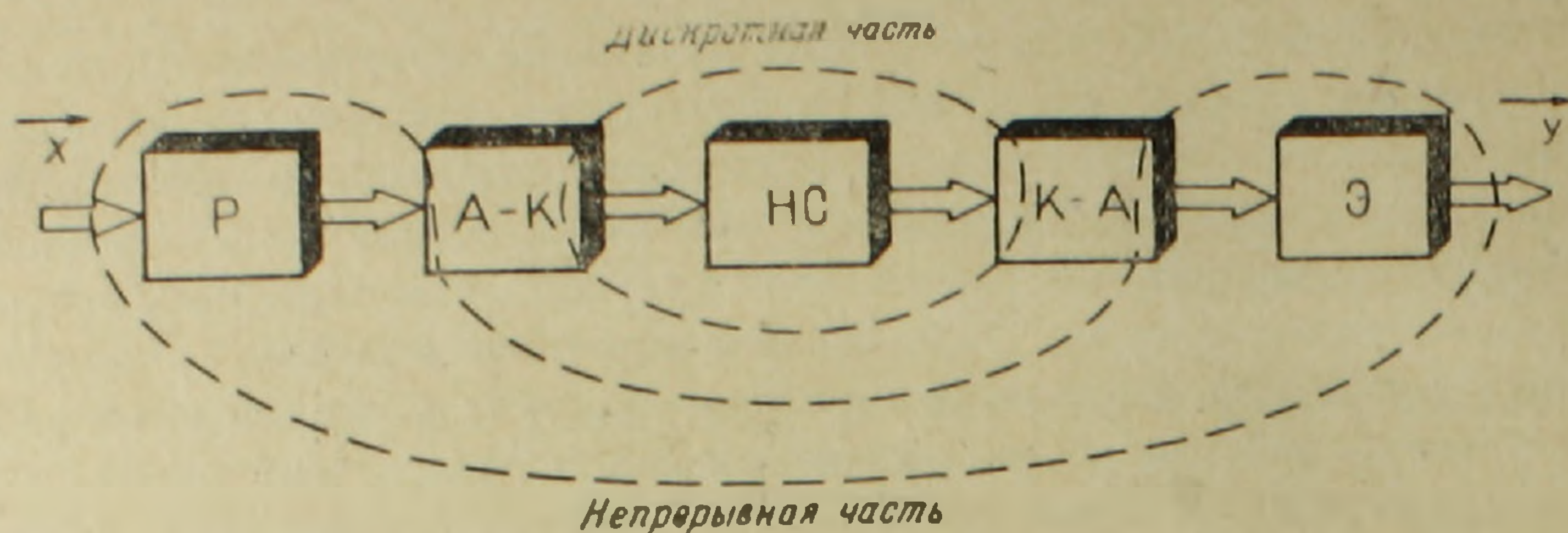


Рис. 1. Основные элементы многомерной системы, по которой замыкаются связи типа стимулы-реакции.

ного типов. Внешние стимулы являются непрерывными функциями времени $x_1, \dots, x_n$. Они поступают на блок P (рецепторные элементы) и подвергаются некоторому функциональному преобразованию. Выходами блока P являются рецепторные потенциалы—непрерывные функции времени. Информация о рецепторных потенциалах с помощью синаптических и нейрональных механизмов, показанных блоком $A-K$ (преобразователь аналог-код), преобразуется в дискретную последовательность импульсов, поступающих в нервную систему. Блок HC (нервная система), который в зависимости от рассматриваемых условий эксперимента может охватывать разные отделы вегетативной и центральной нервной системы, производит обработку информации и выдает команды в виде дискретного кода эффекторным органам. Этот код преобразуется в непрерывную функцию времени преобразователем $K-A$ (код-аналог). Выходами блока Z (эффекторные органы) являются непрерывные функции времени $y_1, \dots, y_m$. Как видим, рассмотрение самых общих представлений о принципах замыкания рефлекторных связей показывает, что система типа стимул-реакция является гибридной, поскольку состоит из непрерывной и дискретной частей.

Однако станем на точку зрения исследователя, который, не располагая априорными данными, судит о свойствах системы стимул-реакция только лишь по ее входным и выходным функциям. Для такого исследователя система будет казаться чисто непрерывной (аналоговой), поскольку ее входами и выходами являются непрерывные функции времени. Более того, могут быть путем изучения соотношений вход-выход исследованы общие свойства этой системы (такие, например, как стационарность и линейность) и построена ее аналоговая модель.

Несложные тесты показывают, что непрерывная система нелинейна. Мы, однако, не будем углубляться в этот вопрос, так как с точки зрения процесса выработки условного рефлекса нас больше интересует свойство стационарности.

Как показано в работе Гамбаряна и Мелконяна [3], свойство стационарности может считаться выполненным в случае, если результаты нейрофизиологического эксперимента являются полностью воспроизво-

димыми. Иными словами, необходимо, чтобы подача одинаковых стимулов в разных сериях экспериментов вызывала всегда идентичные реакции. Это условие выполняется в случае безусловнорефлекторных реакций, но нарушается при исследованиях условнорефлекторных реакций.

Действительно, рассмотрим обычный опыт по выработке условного рефлекса, в котором условнорефлекторный раздражитель—звуковой сигнал—на некоторый постоянный промежуток времени опережает безусловнорефлекторный раздражитель—удар электрическим током, которого животное может избежать, преодолев препятствие и покинув зону опасности. По мере повторения опыта реакции животного меняются—оно постепенно научается покидать зону опасности сразу после звукового сигнала, хотя условия стимуляции во всех сериях экспериментов остаются неизменными. Таким образом, в опытах по выработке условных рефлексов непрерывная система (НПС) является нестационарной: ее параметры меняются от одной серии экспериментов к другой. Этот процесс можно трактовать как адаптацию системы. Исходя из физиологических представлений о роли нервной системы, и в особенности ее высших отделов, в процессах обучения, можно считать, что изменения параметров непрерывной системы (НПС) осуществляются некоторым конечным (дискретным) автоматом (КА), моделирующим те механизмы нервной системы, которые в рассматриваемых рефлекторных актах осуществляют процессы анализа афферентной информации, обучения и полиэффекторного управления. Соответствующая модель показана на рис. 2.

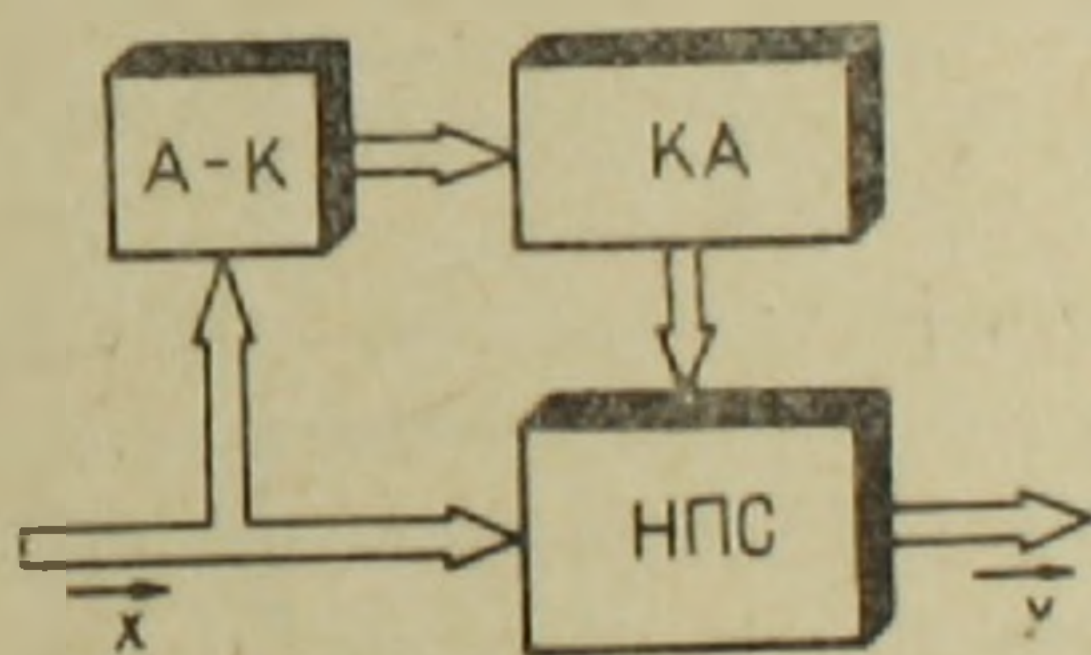


Рис. 2. Непрерывная система НПС, связывающая входные и выходные переменные, и конечный автомат КА, меняющий параметры системы НПС.

Трактовка обучения как процесса изменения параметров непрерывной системы требует уточнения следующего вопроса. Можно ли считать, что параметры системы постоянны на протяжении одного эксперимента? Ответы на этот вопрос противоположны в зависимости от того, какая разновидность условных рефлексов—«классическая» или «инструментальная»—изучается в эксперименте. Мы допускаем, что в опытах по исследованию классических условных рефлексов можно считать непрерывную систему, связывающую стимулы и реакции, стационарной или, иными словами, системой с постоянными параметрами; в опытах же по исследованию инструментальных условных рефлексов следует считать, что система, связывающая стимулы и реакции, имеет переменную

структуру, подразумевая под этим термином тот смысл, который вкладывается в него современной теорией регулирования [5].

Подробное обсуждение данного вопроса выходит за рамки настоящей статьи, однако можно отметить следующее. В экспериментах по исследованию классических условных рефлексов искусственно создаются такие условия, при которых поведенческие реакции животного строго ограничены. Животное не может по своему усмотрению включать все те эффекторные органы, которые необходимы для эффективного достижения определенной цели. Между стимулами и реакциями поддерживаются некоторые постоянные функциональные связи; внутренняя структура систем, показанных на рис. 1 и 2, остается неизменной. В экспериментах по исследованию инструментальных условных рефлексов животное на основе анализа афферентной информации и с учетом прошлого опыта может по своему усмотрению путем включения и отключения нужных эффекторных систем обеспечить достижение цели наиболее эффективным путем. При этом структура систем, осуществляющих связи стимулы-реакции, постоянно меняется.

В соответствии с вышесказанными взглядами для целей исследования инструментальных условных рефлексов целесообразно подразделить (рис. 3) дискретный автомат КА на две части: блок оперативного

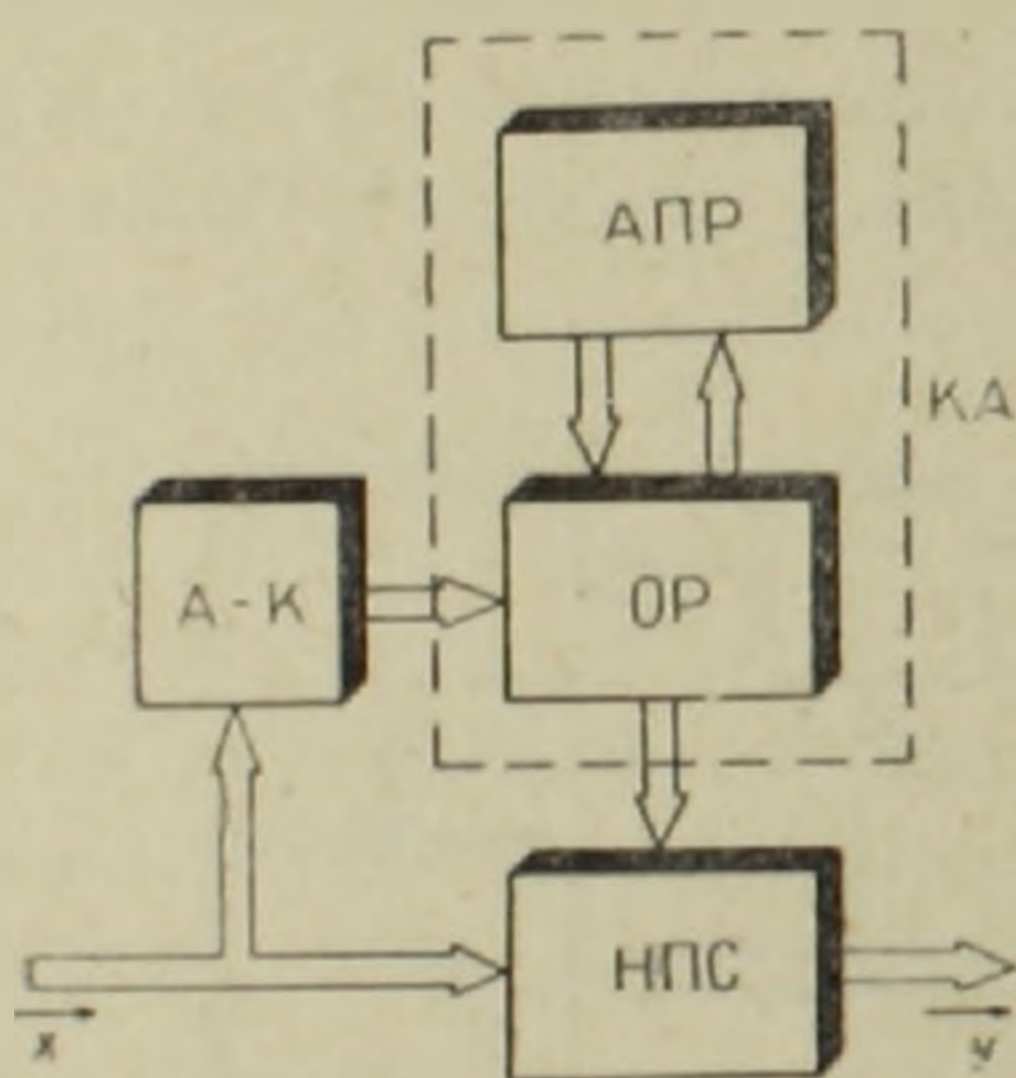


Рис. 3. Разбиение конечного автомата на блок оперативного принятия решений ОР и блок апостериорного принятия решений АПР.

принятия решений (ОР) и блок апостериорного принятия решений (АПР). Блок ОР меняет структуру системы НПС непосредственно в ходе эксперимента, когда животное осуществляет тот или иной поведенческий акт. Блок же АПР как бы анализирует эффективность действий в пройденном опыте и вырабатывает новую стратегию, изменяя настройку блоков ОР и НПС на случай, если опыт или схожая с ним ситуация повторятся.

При изучении классических условных рефлексов необходимость в блоке ОР отпадает, поскольку структура и параметры системы НПС в ходе отдельного эксперимента не меняются. В этих случаях для целей исследования может служить модель рис. 2, если считать, что конечный

автомат КА выполняет только функции блока апостериорного принятия решений.

Различие между моделями рис. 2 и 3 позволяет дать теоретическую интерпретацию следующей особенности инструментальных условных рефлексов. Известно, что выработка классического условного рефлекса требует многократных подкреплений, в то время как при выработке инструментальных условных рефлексов иногда бывает достаточно одного—двух подкреплений [2]. Эту эффективность ЦП животного в условиях выработки инструментальных условных рефлексов можно объяснить именно наличием блока оперативного принятия решений ОР, который позволяет оперативно менять стратегию ЦП в ходе отдельных экспериментов. По аналогии можно отметить, что технические системы с переменной структурой способны значительно эффективнее систем с постоянными параметрами решать многие современные задачи управления [5].

Переход от модели рис. 1 к моделям рис. 2 и 3 имеет глубокий смысл, если иметь в виду, что параметры модели должны определяться на основании экспериментальных данных. Действительно, модели, в которых излишне детализируется структура систем, осуществляющих рефлекторные акты, приносят мало пользы при экспериментальном исследовании условнорефлекторных реакций, так как в нейрофизиологическом эксперименте наблюдаемыми и измеримыми величинами, как правило, являются внешние переменные $x_1, \dots, x_n, y_1, \dots, y_m$. По этим данным могут быть построены математические или аналоговые модели, эквивалентные системе НПС, но не могут быть найдены характеристики отдельных блоков системы, например тех, которые выделены в схеме рис. 1.

Полученные модели (рис. 2 и 3) позволяют непосредственно перейти к вопросу об определении по экспериментально регистрируемым реакциям параметров модели (эквивалентных параметров рефлекторной дуги) или, иными словами, к решению задачи идентификации.

Проблема идентификации. Приступая к решению задачи идентификации, прежде всего надлежит изучить вопрос о том, насколько полно могут быть охарактеризованы свойства системы НПС, а также систем ОР и АПР на основании тех количественных данных, которые предполагается изучать в эксперименте. Действительно, в общем случае НПС—это нелинейная динамическая система с распределенными параметрами и переменной структурой. Однако во многих экспериментах нет необходимости специально учитывать нелинейности или изучать точный характер изменения поведенческих реакций — процессов $y_1, \dots, y_m$ на выходе системы.

Измерения и анализ внешних переменных $x_1, \dots, x_n, y_1, \dots, y_m$ дают возможность непосредственно судить о работе и свойствах блока НПС. Однако изучение его работы дает определенное представление и о работе блоков АПР и ОР. Так, моменты включения и отключения отдельных реакций, наблюдаемые на протяжении одного эксперимента и

не связанные непосредственно с изменением условий стимуляции, можно трактовать как моменты срабатывания блока ОР, в которые он меняет структуру системы НПС. По изменению параметров блоков НПС и ОР на протяжении серии экспериментов, т. е. путем сопоставления значений параметров, получаемых по данным отдельных опытов, можно получить характеристики блока АПР.

Ниже предполагается, что параметры модели рассчитываются по данным одного опыта, т. е. рассматривается работа системы НПС и блока ОР. При этом в зависимости от характера регистрируемых экспериментальных данных опыты по анализу ЦП, а соответственно и методы идентификации, подразделяются на следующие группы:

1. Эксперименты, в которых изучаются параметры блока оперативного принятия решений ОР, а динамические параметры системы НПС во внимание не принимаются. Имеются в виду эксперименты по выработке инструментальных условных рефлексов, в которых фиксируются определенные узловые моменты времени, когда животное принимает определенное решение или меняет стратегию ЦП. В этих экспериментах исследуется не точный вид выходных функций $y_1, \dots, y_m$, а лишь те моменты, когда эти функции включаются или отключаются, т. е. моменты, когда блоком ОР меняется структура системы НПС. В соответствии с моделью рис. 3 блок ОР выступает как набор некоторого множества реле времени, соответствующих множеству связей между входными и выходными переменными. Моменты замыкания и размыкания связей рассматриваются как параметры блока ОР и характеризуют выдержки времени соответствующих реле.

Сказанное поясняется рис. 4. Здесь контакт k_{ij} ($i = 1, \dots, n$, $j = 1, \dots, m$, реле P_{ij} осуществляет связь между i -м входом и j -м выходом. Параметрами реле P_{ij} являются выдержки $t_{1ij}, \dots, t_{kij}$, соответствующие отсчитываемым с начала опыта моментам времени, в которые производится последовательное размыкание и замыкание контакта k_{ij} . Если связь до начала опыта отсутствовала, то это можно учесть, приняв $t_{1ij} = 0$.

В рассматриваемом случае задача идентификации сводится к определению значений параметров $t_{1ij}, \dots, t_{kij}$, ($i = 1, \dots, n$; $j = 1, \dots, m$). Для ее решения математической обработки данных практически не требуется. Основные трудности, связанные с выделением входных и выходных переменных, установлением связей между ними и нахождением искоемых моментов времени, должны разрешаться путем совершенствования техники эксперимента.

2. Эксперименты, в которых изучаются параметры динамической системы НПС, а блок ОР искусственно отключается. Это эксперименты по выработке классических условных рефлексов, в которых, как это отмечалось выше, блок НПС является системой с постоянными параметрами, а блок ОР, следовательно, не функционирует.

Точная регистрация реакций и анализ их как сложных динамических процессов необходимы, например, в опытах по выработке классиче-

ских условных рефлексов с контролем вызванных потенциалов, рассматриваемых в качестве выходных переменных.

В данной группе экспериментов задача идентификации распадается на два основных этапа: а) необходимо записать в явном виде уравнения, связывающие входные и выходные переменные и принять за искомые параметры модели коэффициенты уравнений, б) необходимо построить математическую технику расчета параметров по экспериментально регистрируемым кривым выходных и входных функций.

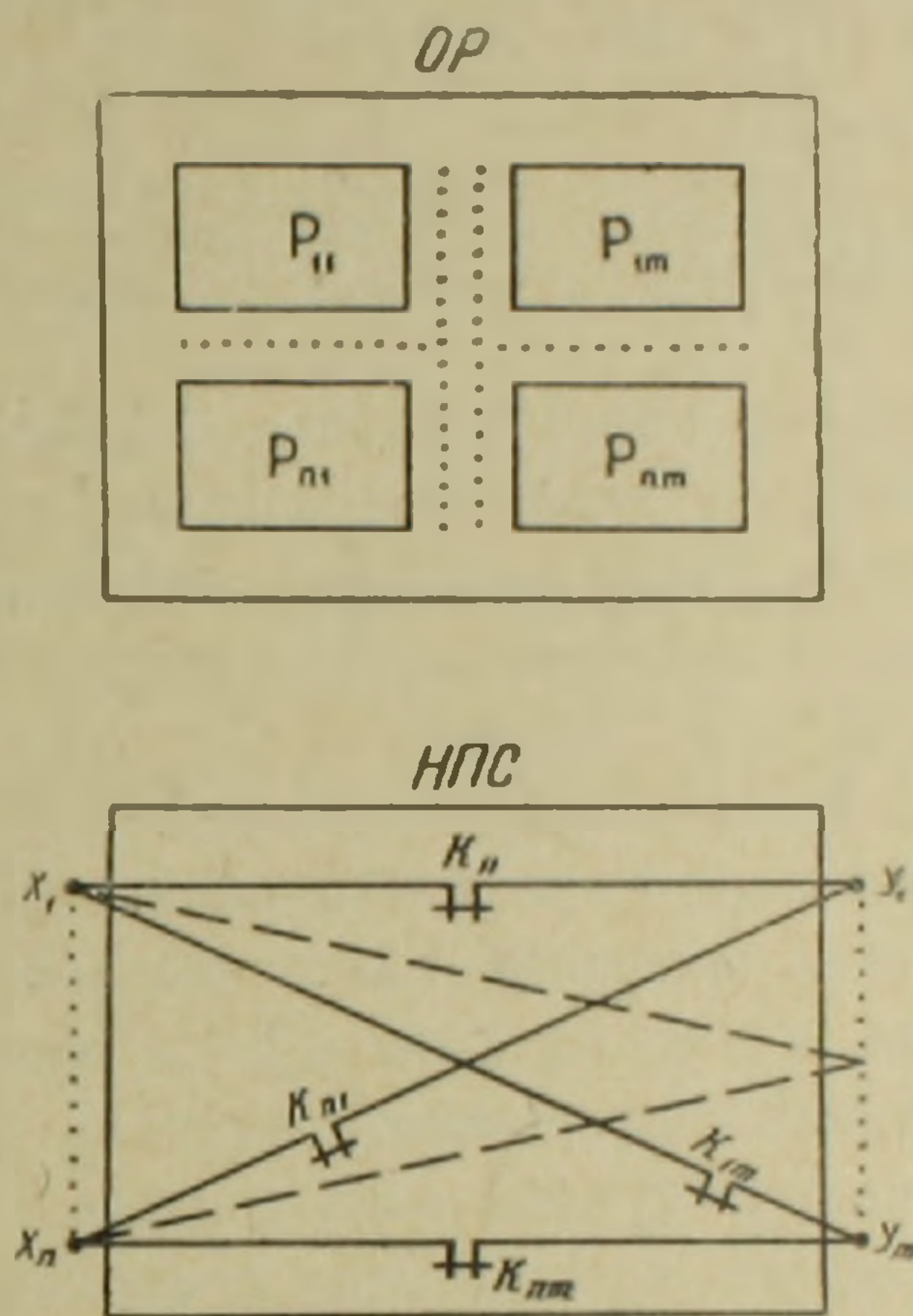


Рис. 4. Общая схема структурных связей между входными и выходными переменными и набор реле в блоке ОР, осуществляющих размыкание или замыкание связей в ходе отдельного эксперимента.

Таким образом, в этом случае задача идентификации упирается в основном в решение математических вопросов. Возможны различные решения, так как рассматриваемые процессы могут быть воспроизведены на моделях разной структуры.

Предлагаемый вариант решения задачи идентификации в общих чертах сводится к следующему.

Предполагается, что связь между i -м стимулом ($i=1, \dots, n$) и j -й реакцией ($j=1, \dots, m$) осуществляется по системе (НПС) $_{ij}$, составляемой в соответствии с принципами, изложенными в работе [3], из последовательно соединенных безынерционного элемента (БЭ) $_{ij}$ и линейной стационарной системы (ЛСС) $_{ij}$ (рис. 5). Блок (БЭ) $_{ij}$ определяется некоторой нелинейной характеристикой f_{ij} , которую можно найти, меняя силу стимула x_i и регистрируя величину огибающей выходной функции y_j . Блок (ЛСС) $_{ij}$ описывается линейным дифференциальным уравнением в частных производных. Параметры уравнения рассчитываются по амплитудной и фазовой частотным характеристикам блока (ЛСС) $_{ij}$, которые в свою очередь определяются как инте-

гральные преобразования Фурье от экспериментальной кривой временной реакции y_j , вызванной импульсным стимулом x_i (при этом остальные стимулы должны быть равны нулю). Вычисление преобразований Фурье производится на цифровой вычислительной машине на основании

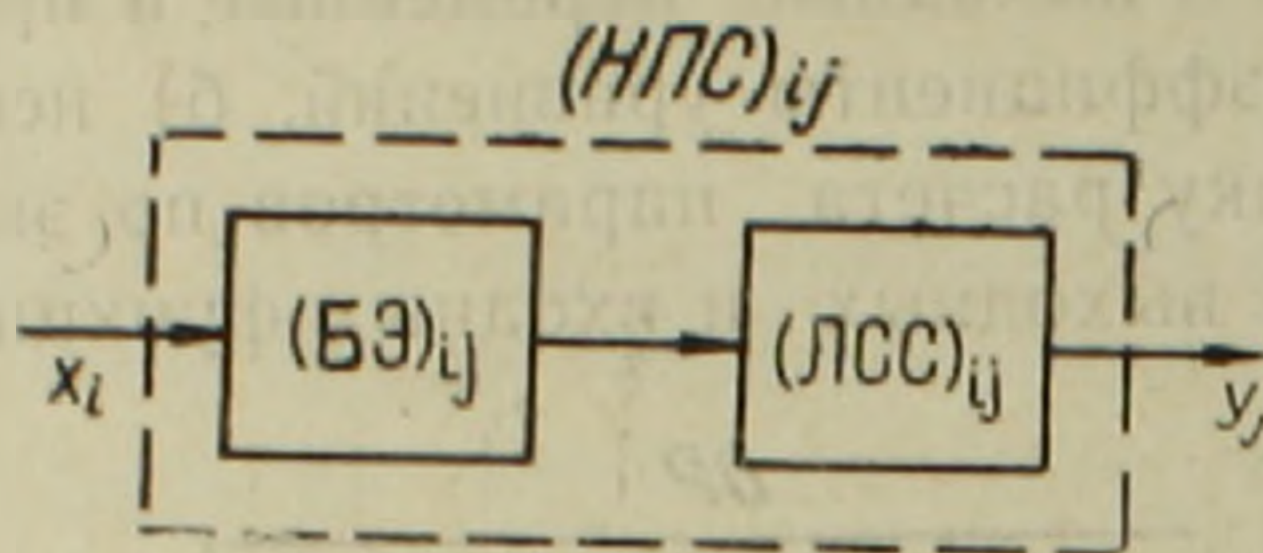


Рис. 5. Разбиение динамической системы, связывающей i -й вход и j -й выход, на нелинейный элемент и линейную стационарную систему.

численного метода, предложенного в работе Мелконяна и Саакова [4]. В этом методе путем введения неравномерного шага дискретизации учитывается затухающий характер переходных процессов в динамических системах и благодаря этому уменьшается избыточность информации, вводимой в вычислительную машину.

3. Эксперименты, в которых изучаются как параметры динамической системы НПС, так и параметры блока оперативного принятия решений ОР. Имеются в виду эксперименты по выработке инструментальных условных рефлексов, в которых фиксируется точный вид поведенческих реакций как некоторых непрерывных функций времени. В этом случае задача идентификации чрезвычайно сложна. Можно полагать, что путь к ее решению лежит в сочетании подходов, намеченных для первых двух групп экспериментов.

Институт экспериментальной биологии
АН АрмССР,
лаборатория нейробионики

Поступило 27.XII 1972 г.

Լ. Ս. ՂԱՄԲԱՐՅԱՆ, Դ. Ս. ՄԵԼԿՈՆՅԱՆ, Դ. Թ. ՍԱՐԿԻՍՈՎ, Ա. Ա. ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Դ. Կ. ՌՈՍՏՈՄՅԱՆ

ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ԿՆՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ՆՊԱՏԱԿԱՍԼԱՑ ՎԱՐՔԱԳԾԻ ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոգվածում առաջարկվում է վարքագծային և ուֆլեկտոր ակտերի անալիզի բանական մոտեցում, որի հիմնական խնդիրն է ներվային համակարգի համարժեք պարամետրերի որոշումը՝ արտաքին միջավայրը և հենց իրեն օրգանիզմը բնութագրող արտաքին փոփոխականների նկատմամբ:

Այդ նպատակով մշակվել է մի աղապարի մոդել, որը արտաքին փոփոխականների նկատմամբ համարժեք է՝ օպերացիոն իմաստով ուֆլեկտորային ակտերը իրադրոծող ֆիզիոլոգիական մեխանիզմներին: Մոդելը կազմված է ոչ գծային անընդհատ համակարգից, որի պարամետրերը փոփոխվում են վերջավոր ավտոմատով:

Մշակված մոդելի հիման վրա դիտվում է ռեֆլեկտոր և վարքագծային փորձում գրանցվող ռեակցիաների միջոցով մոդելների պարամետրերի որոշման խնդիրը կամ, այլ խոսքով ասած, իդենտիֆիկացիայի խնդիրը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Винер Н. Нелинейные задачи в теории случайных процессов. М., 1961.
2. Гамбарян Л. С. Вопросы физиологии двигательного анализатора. Медгиз, 1962.
3. Гамбарян Л. С., Мелконян Д. С. Сб. Мозг и движение. Изд. АН АрмССР, Ереван, 1973.
4. Мелконян Д. С., Сааков В. И. Изв. АН АрмССР, серия технических наук, 24, 5, 1971.
5. Теория систем с переменной структурой. Под редакцией С. В. Емельянова. М., 1971.
6. Tomovic R., McGhee R. B. IEEE Trans. on Human Factors in Electronics, HFE-7, 65—69, 1966.

В. А. ВАРДАНИЯН

НЕКОТОРЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ О ВОЗМОЖНОМ МЕХАНИЗМЕ СТИМУЛИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ МАЛЫХ ДОЗ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ НА ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ООГЕНЕЗ ПТИЦЫ

Делается предположение о том, что появление полновулярных фолликулов в яичнике птицы при облучении головы и тотальном облучении в дозах 12 и 20 р, возникновение фолликулов, содержащих бинуклеарные ооциты при облучении в дозе 100 р (тотальное облучение и облучение только головы), и отсутствие этих необычных фолликулов при облучении области яичника (экранирование головы) теми же дозами является результатом соответствующих изменений гормонального режима, вызванного действием радиации. Полученные данные делают вероятным предположение о центральном механизме реализации стимулирующего действия, оказанного малыми дозами облучения на постнатальный оогенез птицы.

В литературе имеются сведения о стимулирующем эффекте небольших доз ионизирующей радиации на репродуктивную функцию домашней птицы. Согласно экспериментальным данным ряда авторов [6, 7, 10], облучение яиц микродозами гамма-лучей сказывается благотворно на эмбриональном развитии, заметно увеличивается выводимость и повышается жизнеспособность цыплят. Другими исследованиями [8] выявлено, что дозы облучения в 5—25 р повышают яйценоскость у плохих несушек. Нашими исследованиями установлено наличие длительных фаз стимуляции яйценоскости птиц при малых дозах облучения (4, 12 и 20 р), а при высоких дозах (100—500 р) — длительные фазы депрессии этой функции. Гистологические исследования, проведенные на яичниках птиц при малых дозах облучения, обнаружили возникновение очагов пролиферации гипертрофированных клеток покровного зачаткового эпителия и стадии их трансформации в нормальные и полновулярные (биовулярные, триовулярные) новообразованные примордиальные фолликулы [1—5].

Имеются данные о том, что малые дозы облучения (4, 8 и 9 р) оказывают стимулирующее действие на репродукцию парамеций [15]. Другие авторы [10, 15] при больших дозах облучения (500, 600 р) наблюдали у самок крыс возникновение суперовуляции и повышение числа имплантации зародышей. Эти факты могут свидетельствовать об универсальности стимулирующего эффекта ионизирующей радиации на функцию репродукции.

Значительное внимание уделяется исследователями в настоящее время целесообразности использования стимулирующего эффекта малых доз

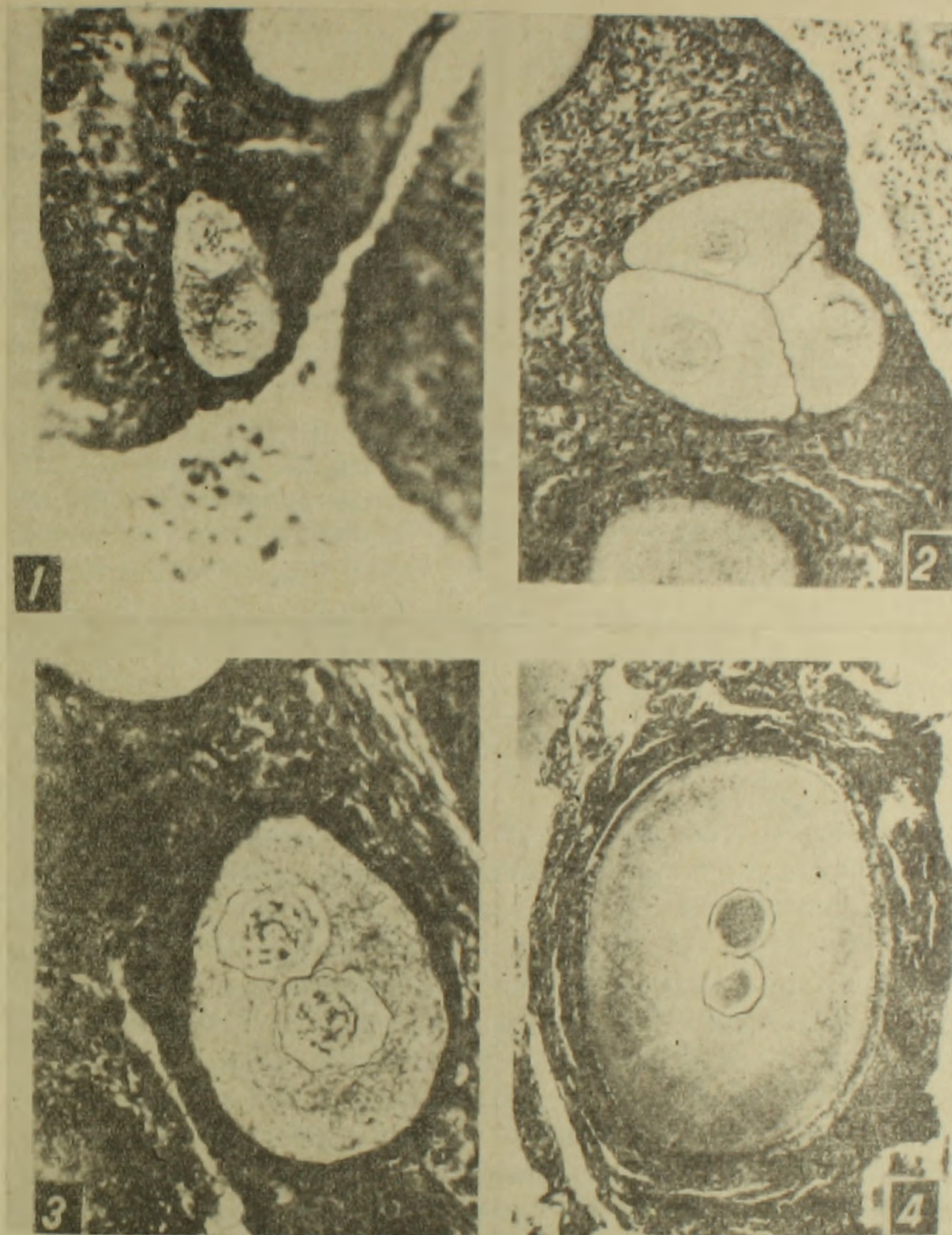


Рис. 1. Фрагмент яичника птицы при облучении головы дозой 12 р. Шарообразная структура, содержащая небольшое количество цитоплазмы и два крупных ядра. Гематоксилин-эозин. $\times 400$.

Рис. 2. Фрагмент яичника птицы при облучении головы дозой 12 р. Триовулярный примордиальный фолликул. Гематоксилин-эозин. $\times 400$.

Рис. 3. Фрагмент яичника птицы при тотальном облучении дозой 100 р. Примордиальный фолликул, содержащий бинуклеарный ооцит. Гематоксилин-эозин. $\times 600$.

Рис. 4. Фрагмент яичника птицы при тотальном облучении дозой 100 р. Растущий фолликул, содержащий бинуклеарный ооцит. Гематоксилин-эозин. $\times 300$.

облучения для усиления противоопухолевого действия ионизирующих излучений [12].

Несмотря на наличие достаточного количества экспериментальных данных о стимулирующем действии малых доз ионизирующих излучений на функцию репродукции, вопрос о механизме этого эффекта в литературе освещен недостаточно. В связи с этим представляло интерес изучить возможности существования центрального механизма реализации эффекта стимуляции оогенной функции яичника, вызванного некоторыми дозами облучения.

Материал и методика. Работа выполнена на 40 курочках породы леггорн. В возрасте 37 дней они подвергались облучению на аппарате РУП-250 ранее установленными нами дозами 12 и 20 р. оказывающими стимулирующее влияние на репродуктивную функцию, и дозой 100 р, подавляющей эту функцию.

Условия облучения были следующие: напряжение 250 кв, сила тока 15 ма, фильтры 0,5 мм Си и 1 мм Аl, фокусное расстояние 63 см, мощность дозы 30 р/мин.

Облучение производилось в трех вариантах: тотальное облучение, облучение головы при экранировании остальных частей тела, облучение области яичника при экранировании головы. Каждой дозой облучалось по 12 птиц (по 4 птицы в каждом варианте облучения).

Контрольные 4 птицы-аналоги подвергались ложному облучению. Облученные и контрольные птицы были забиты до наступления половозрелости в возрасте 5 месяцев и 3 недель, т. е. через 4 месяца и 2 недели после облучения.

Для гистологических исследований яичники фиксировались в 10% нейтральном формалине, материал заливался в парафин. Серийные срезы толщиной в 6—8 м окрашивались гематоксилин-эозином.

Результаты и обсуждение. На препаратах, окрашенных гематоксилин-эозином, при облучении головы (экранировании остальных частей тела) и тотальном облучении в дозах 12 и 20 р обнаруживались шарообразные структуры, выстланные слоем плоских фолликулярных клеток. Они содержали небольшое количество зернистой цитоплазмы и по два крупных ядра с гранулированным хроматином (рис. 1). Возникновение аналогичных структур при малых дозах облучения было описано в наших исследованиях как ранние стадии постнатального оогенеза [2, 4].

Микроскопия также выявила наличие полиовулярных (биовулярных, триовулярных) примордиальных фолликулов. Ооциты, находящиеся в этих необычных структурах, чаще были идентичными, имели мелкозернистую цитоплазму. Ядро каждой яйцеклетки располагалось почти центрально, в нуклеоплазме содержались гранулы хроматина (рис. 2). Появление полиовулярных фолликулов при малых дозах облучения отмечается в других наших работах [2, 4], они отнесены к более поздним стадиям постнатального оогенеза.

При облучении в дозе 100 р обнаруживались фолликулы, содержащие полинуклеарные ооциты (бинуклерные). При тотальном облучении этой дозой чаще встречались примордиальные фолликулы, содержащие бинуклеарные ооциты. Ядра ооцитов контурировались четко, были аналогичными и находились в непосредственном контакте друг с другом; они содержали гранулы хроматина. Ооциты были окружены одним слоем плоского фолликулярного эпителия (рис. 3).

При облучении головы в дозе 100 р обнаруживались более зрелые фолликулы, содержащие бинуклеарные ооциты. Ядра располагались в центре ооцита, имели одинаковую величину и соприкасались посредством ядерных оболочек. Хроматин в виде мелких гранул был рассеян диффузно в нуклеоплазме. Эти ооциты были окружены зернистой оболочкой, состоящей из 2—3 слоев кубических эпителиальных клеток, с хорошо окрашенными ядрами и светлой протоплазмой. Отмечалось образование внутренней и наружной оболочек (рис. 4). У контрольных птиц и птиц, получивших облучение в области яичника, новообразование фолликулярных структур и ооцитов не отмечалось. Однако при облучении области яичника (экранировании головы) как при малых дозах, так и при дозе 100 р количество растущих фолликулов, находящихся в состоянии атрезии было больше, чем в яичниках контрольных птиц.

Обнаруженные и описанные нами новообразования полновулярных фолликулов и полнуклеарных ооцитов при тотальном облучении, и в частности при облучении головы, приводят к мысли о возможности существования опосредованного центрального механизма реализации эффекта стимуляции оогенной функции яичника, вызванного небольшими дозами облучения. Это предположение соответствует существующей гипотезе, согласно которой облучение в период закладки и начального развития гипофиза приводит к более ранней и активной продукции гонадотропных гормонов, в результате чего возникает интенсификация яйцекладки [6]. Сделанное предположение согласуется и с данными другой работы [9], в которой показано, что при облучении больших полушарий головного мозга и мозжечка у птиц значительно увеличивается яйценоскость.

Рассматривая в физиологическом аспекте причину образования полновулярных фолликулов и полнуклеарных ооцитов в результате облучения, становится очевидной зависимость этого процесса от соответствующих изменений гормонального режима, вызванного действием радиации. По-видимому, при тотальном облучении и облучении головы дозами 12 и 20 р создается оптимальная концентрация гонадотропинов, способствующих образованию полновулярных фолликулов. При дозе облучения 100 р (тотальное облучение и облучение головы) концентрация гонадотропинов, вероятно, становится благоприятной для возникновения полнуклеарных ооцитов. Это предположение подтверждается нашими ранними исследованиями [1, 4], проведенными на птицах, облученных в возрасте 82, 112 дней и забитых через 7—19 месяцев после облучения в половозрелом возрасте. Так, при малых дозах облучения в яичниках птиц обнаруживались полновулярные фолликулы. При этом наличие длительной фазы стимуляции яйценоскости, несомненно, указывало на повышение количества фолликулостимулирующего гормона (ФСГ). При дозе облучения 100 р наличие бинуклеарных ооцитов в яичниках птиц сопровождалось длительной фазой депрессии яйценоскости, свидетельствующей о понижении количества ФСГ.

Другим аргументом, подтверждающим приемлемость этого предположения, являются данные работ, в которых показана роль гонадотропинов в возникновении полнуклеарных ооцитов и полновулярных фолликулов у некоторых видов грызунов [13, 14, 17].

Таким образом, появление полновулярных фолликулов при облучении только головы и тотальном облучении в дозах 12 и 20 р, возникновение фолликулов, содержащих бинуклеарные ооциты при облучении в дозе 100 р (облучение только головы и тотальное облучение), и отсутствие этих необычных фолликулов при облучении области яичника (экранирование головы) теми же дозами делают вероятным предположение о центральном механизме реализации стимулирующего эффекта, оказанного некоторыми малыми дозами на постнатальный оогенез птицы.

Институт физиологии
им. Л. А. Орбели АН АрмССР

Поступило 3.XII 1972 г.

Վ. Ա. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ

ՄԻ ՔԱՆԻ ՓՈՐՁՆԱԿԱՆ ՏՎՅԱԼՆԵՐ, ԻՌՆԻՋԱՑՆՈՂ ՌԱԴԻԱՑԻԱՅԻ
ՓՈՔՐ ԴՈՁԱՆՆԵՐԻ ԽԹԱՆԻՉ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅԱՆ ՀՆԱՐԱՎՈՐ ՄԵՆԱՆԻՉՄԻ
ՄԱՍԻՆ ԹԹՉՈՒՆՆԵՐԻ ՀԵՏՄՆՆԵՐՅԱՆ ՕՕԳԵՆԵԶԻ ՎՐԱ

Ա. մ փ ո փ ո լ մ

Փորձերը կատարվել են լեզհորն ցեղի 40 վառեկների վրա: 37 օրական ճտերը ենթարկվել են ճառագայթման 12, 20 ու 100 ու դոզաներով, Յուրաքանչյուր դոզայով ճառագայթումը կատարվել է հետևյալ երեք տարբեր ձևերով՝ ընդհանուր ճառագայթում, գլխի ճառագայթում մարմնի էկրանացմամբ և ձվարանի շրջանի ճառագայթում՝ գլխի էկրանացմամբ:

Ստուգիչ և փորձնական խմբերը մորթվել են մինչ սեռահասունացումը՝ ճառագայթումից 4 ամիս և 2 շաբաթ հետո: Հիստոլոգիական հետազոտությունների համար ձվարանները ֆիքսվել են 10%-անոց չեզոք ֆորմալինի մեջ, ալյուհետե պարաֆինապատվել, իսկ հաջորդական կտրվածքները ներկվել են գեմատոքսլին-էոզինով:

Ենթադրվում է, որ 12 և 20 ու դոզայով ճառագայթման դեպքում բաղամավաբջջային ֆուլիկուլների երևան գալը, ինչպես նաև երկկորիզային ձրվաբջիջներ պարունակող ֆուլիկուլների առաջացումը 100 ու դոզայով ճառագայթելու դեպքում (ընդհանուր ճառագայթում և միայն գլխի ճառագայթում) և այդ ոչ սովորական ֆուլիկուլների բացակայությունը նույն դոզաներով ձվարանի շրջանի ճառագայթման դեպքում հանդիսանում են ռադիացիայի հետեւվանքով առաջացած գորմոնալ ուժիմի համապատասխան փոփոխության արդյունք:

Ստացված տվյալները հնարավոր են դարձնում թռչունների հետծննդյան օօգենեզի վրա փոքր դոզաներով ճառագայթման խթանիչ ազդեցության կենտրոնական մեխանիզմը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Варданян В. А. Действие ионизирующей радиации на овогенную функцию и гистоморфологическую структуру яичника птицы. Канд. дисс., Ереван, 1965.
2. Варданян В. А. Сб. Первые орбелиевские чтения, Ереван, 95, 1967.
3. Карапетян С. К., Варданян В. А. ДАН АрмССР, ССР, 163, 745, 1965.
4. Карапетян С. К., Варданян В. А. Действие ионизирующей радиации на оогенез. Ереван, 1967.
5. Карапетян С. К. Мат-лы к XIV Всемирному конгрессу по птицеводству. М., 173, 1970.
6. Кузин А. М., Костин И. Г., Шершунова Л. Н., Зубарева Л. А. Радиобиология, 3, 2, 311, 1963.
7. Кушнер Х. Ф., Костин И. Г., Добрынина А. Я., Зубарева Л. А., Кузнецов Н. И., Шершунова Л. И., Салганик В. Г. Вестник сельскохозяйственной науки, 9, 72, 1963.
8. Лебедева К. А. Научные сообщения Ин-та физиологии им. И. П. Павлова, 1, 166, Л., 1959.
9. Мичаев П. Ф. Влияние ионизирующей радиации на центральную нервную систему. М., 1962.
10. Пожидаев Е. А. Оогенез млекопитающих. Л., 1967.
11. Самолетов И. А., Костин И. Г., Салганик М. Г. Птицеводство, 11, 85, 1958.
12. Свет-Молдавская С. П., Ярошенко С. П., Редькина Е. К., Держинская И. И., Осипова Т. В. Радиобиология, 9, 6, 875, 1971.
13. Bodemer C. W. and Warnick S. Fert. and Steril. 12, 353, 1961.
14. Cole H. H. Amer. J. Anat., 59, 299, 1936.
15. Hahn E. W., Ward F. H. Science, 157, 3791, 956, 1967.
16. Kamala Z. Folia Biol. (Polska), 16, 4, 299, 1968.
17. Collins D. C. and Kent H. A. Anat. Rec., 148, 115, 1964.

К. В. МАКАРЯН, Р. К. АРУТЮНЯН

ИЗУЧЕНИЕ ДЫХАНИЯ У РЕНТГЕНМУТАНТНЫХ ШТАММОВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ

Изучалось дыхание у некоторых представителей молочнокислых бактерий и их рентгенмутантных форм. Согласно полученным данным, у штаммов, которые не использовали кислорода воздуха, мутантные формы также не обладали этим свойством и наоборот. Что же касается изменений в интенсивности поглощения кислорода у некоторых рентгенмутантных штаммов, исходная культура которых также использовала кислород воздуха, то эти колебания в подавляющем большинстве случаев были незначительны и не носили строго постоянного характера.

В литературе о дыхании молочнокислых бактерий много противоречивых данных. Так, хотя молочнокислые микроорганизмы считаются факультативными анаэробами, т. е. обладающими способностью в процессе жизнедеятельности удовлетворять свои энергетические и синтетические потребности не только при помощи брожения, но частично и за счет дыхания, однако до настоящего времени в этом вопросе нет единого мнения.

Некоторые авторы отрицают потребление этими микробами кислорода воздуха. Другие, напротив, наблюдали одновременное протекание процессов дыхания и брожения у них. Например, изучая соотношение между энергетическими процессами у некоторых облигатных и факультативных анаэробов, Френкель и Карпенко [1] обнаружили у культуры *Streptococcus lactis* при росте на питательных средах (мясопептонный бульон с лактозой или молоко) одновременное протекание дыхания и брожения.

Другими авторами в опытах с суспензиями *Bact. Delbrückii* была выявлена способность этих бактерий к дыханию [3, 5]. Тот же эффект был выявлен у пропионовокислых бактерий [4].

Однако есть авторы [2], которые, не отрицая полученных результатов, далеко не склонны факт окисления молочной кислоты в этих опытах расценивать как дыхание указанных бактерий, они считают это нарушением нормального протекания окислительных и восстановительных реакций в присутствии веществ, находящихся в течение опыта в среде и активирующих окислительный процесс.

В свете вышеизложенного возникла необходимость изучить поглощение кислорода в процессе роста у выделенных в нашей лаборатории рентгенмутантных штаммов некоторых видов молочнокислых бактерий (если, конечно, у них будет обнаружена эта способность), у которых по

сравнению с необлученными (исходными) штаммами повысились некоторые физиологические функции (протеолитическая, кислотообразующая и др.), представляющие интерес при применении этих штаммов в качестве бактериальной закваски для молочных продуктов.

Материал и методика. Было исследовано 59 палочковидных и 32 кокковых форм различных видов (*Lactobacterium helveticum*, *bulgaricum*, *casei*, *streptococcus lactis* s. *thermophilus*, s. *diacetylactis*) рентгенмутантных и их исходных штаммов молочнокислых бактерий.

Поглощение кислорода молочнокислыми культурами нами изучалось на аппарате Варбурга в течение 3 час. в обрате при оптимальных температурах их роста. Культуры пересеивались из однодневного кисломолочного сгустка по 0,4 мл в 4 мл обрата, который вводился в основную часть сосудика Варбурга. В боковую часть сосудика вводилось по 0,2 мл 30% КОН. Таким образом, общий объем жидкости в сосудике доходил до 4,6 мл.

После уравнивания жидкости Броуди в манометрах (два-три отсчета через 5—10 мин с одинаковыми показателями) прослеживалось в течение 3 час поглощение кислорода при температуре 35°C в бане для кокковых форм и 40° для палочковидных форм. Контролем служили сосудики без микробов. Количество поглощенного кислорода выражалось в микролитрах за 3 час. дыхания при описанных выше условиях опыта.

Результаты и обсуждение. Наблюдения показали, что у исследуемых нами кокковых форм сколько-нибудь заметного потребления кислорода воздуха не обнаруживалось (они не приводятся в таблице), а у некоторых штаммов палочковидных форм молочнокислых бактерий (*L. helveticum*, *L. bulgaricum*, *L. casei*) при многократной повторности опытов отмечалось явное потребление кислорода воздуха. И хотя колебания в интенсивности дыхания даже по одному и тому же штамму иногда были значительными, однако во всех повторностях у них всегда отмечалось потребление кислорода.

Как видно из представленной таблицы, все 13 исходных штаммов, а также полученные от них 16 рентгенмутантов (доза облучения — 36000 и 54000 р) в процессе своего роста поглощали кислород воздуха. Из приведенной таблицы видно также, что у некоторых мутантов отклонения в интенсивности поглощения кислорода по сравнению со своей исходной культурой значительны, как в сторону повышения (53/4; 71/5; 73/1), так и понижения (9/1; 51/6).

Наблюдения также показали, что, если у штаммов не обнаруживалось это явление (потребление кислорода), отсутствовало оно и у их мутантных форм. Этот факт свидетельствует о том, что облучением можно изменить интенсивность поглощения кислорода у микроба, однако получить мутант, поглощающий кислород, исходная культура которого не обнаруживала этого свойства, невозможно.

Таким образом, из результатов наших опытов и из многочисленных противоречивых литературных данных можно сделать вывод, что далеко не все штаммы даже одного и того же вида молочнокислых бактерий обладают свойством использовать кислород воздуха. Видимо, поэтому изучение этого явления на малом количестве штаммов и на различных ви-

Т а б л и ц а

Поглощение кислорода некоторыми рентгенмутантными и их исходными штаммами
молочнокислых бактерий в течение 3 час. роста в молоке

Номера штаммов		Вид	Поглощение O ₂	
исходный	мутант		исходный	мутант
3	3/1	<i>L. bulgaricum</i>	9,2	13,0
4	4/1	<i>L. helveticum</i>	18,2	16,4
6	6/8	<i>L. helveticum</i>	19,2	16,7
8	8/1	<i>L. helveticum</i>	28,0	19,0
9	9/1	<i>L. helveticum</i>	41,0	20,5
	9/5			29,5
24	24/3	<i>L. casei</i>	29,0	31,0
28	28/2	<i>L. helveticum</i>	34,0	25,0
31	31/1	<i>L. helveticum</i>	16,0	13,0
51	51/6	<i>L. helveticum</i>	26,0	7,0
52	52/10	<i>L. helveticum</i>	28,0	21,0
	53/4			74,0
53		<i>L. helveticum</i>	30,0	
	53/6			24,0
	53/8			27,0
71	71/5	<i>L. helveticum</i>	24,0	50,0
73	73/1	<i>L. helveticum</i>	30,5	51,0

дах, причем при неодинаковых условиях опыта, приводило к прямо противоположным выводам. Это предположение кажется нам правдоподобным еще и потому, что проводимое в течение ряда лет в нашей лаборатории изучение местных штаммов молочнокислых бактерий показало, что очень многие из них по некоторым своим свойствам резко отличаются друг от друга, хотя их часто приходится объединять даже в один и тот же вид на основании только сравнительно узкого круга свойств, обычно принятого при идентификации этих бактерий.

Что же касается разницы в поглощении кислорода у некоторых рентгенмутантных штаммов по сравнению с их исходной культурой, то, как показали опыты, она наблюдалась далеко не у всех исследуемых культур, а те сравнительно немногочисленные штаммы, которые до облучения поглощали кислород воздуха, имели мутантные формы с нарушениями в подавляющем большинстве случаев не настолько значительными, чтобы по этому показателю можно было бы производить предварительный отбор облученных штаммов для последующего более подробного и направленного изучения мутантных форм микробов.

Ереванский зооветеринарный институт,
проблемная лаборатория молочного дела,
Сектор радиобиологии МЗ АрмССР

Поступило 13.3 1972 г.

Կ. Վ. ՄԱԿԱՐՅԱՆ, Ռ. Կ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ԿԱԹՆԱԹԹՎԱՅԻՆ ԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԻ ՈՐՈՇ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ
ԹԵՆՏԳԵՆՄՈՒՏԱՆՏԱՅԻՆ ՇՏԱՄՆԵՐԻ ՇՆՉԱԹՈՒԹՅԱՆ
ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ս. մ փ ո փ ո լ մ

Վարքուրգի ապարատի միջոցով կաթնաթթվային բակտերիաների որոշ ներկայացուցիչների (*L. helveticum*, *L. bulgaricum*, *L. casei*, *Str. lactis*, *Str. diacetylactis*, *Str. thermophilus*) և նրանց ռենդենմուտանտային ձևերի (ըստ պրոտեոլիտիկ, թթվագոյացման և այլ հատկությունների, որոնք հետաքրքրություն են ներկայացնում կաթնաթթվային մթերքների բակտերիալ մակարդի համար շտամներ ընտրելիս) ուսումնասիրությունը պույց է տվել, որ նույնիսկ նույն տեսակին պատկանող կաթնաթթվային բակտերիաների ոչ բոլոր շտամները օժտված են օդի թթվածինը օգտագործելու հատկությամբ: Ըստ երևույթին, այս հանգամանքը կարելի է բացատրել նրանով, որ մի շարք շտամներ միմյանցից զգալիորեն տարբերվում են որոշ հատկություններով, որոնք կաթնաթթվային բակտերիաների տեսակային դասակարգման ժամանակ հաշվի չեն առնվում: Այնուամենայնիվ, հաճախ նրանց ընդգրկում են միևնույն տեսակի անվան տակ, համեմատաբար սահմանափակ հատկությունների ուսումնասիրության հետևանքով, որոնք սովորաբար հաշվի են առնվում կաթնաթթվային բակտերիաների տեսակային դասակարգման ժամանակ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Френкель Г. М., Карпенко М. К. Тр. ин-та микробиологии АН СССР, 6, 1959.
2. Шапошников В. Н. Микробиология, 14, 3, 1945.
3. Bertho und Glück. Lieb. Ann., 494, 159, 1932.
4. Chalx und Fromageot. Bull. sur Chim. Biol., 18, 1436, 1936.
5. Davls. Biochem. Z., 265, 90, 1933.

П. П. ГАМБАРЯН, А. Е. ТЕРТЕРЯН

ЧИСЛОВАЯ ТАКСОНОМИЯ МОШЕК РОДА *EUSIMULIUM* ROUB. (DIPTERA, SIMULIIDAE)

В статье применяется математический метод в таксономии рода *Eusimulium* Roub. Это первый опыт в систематике мошек. В роде *Eusimulium* Roub. известно около 120 видов. Нами исследовано 60 видов, относящихся к 7 группам. Использовано 13 рядов систематических признаков, в которые сведено около сотни признаков и их комбинаций. Род *Eusimulium* достаточно гомогенен, а группы его видов не могут быть выделены в надвидовой таксон, так как различия между группами статистически не существенны.

Систематика семейства Simuliidae пока слабо разработана. Около 50 лет тому назад Эндерлейн [16—18] впервые дал его естественную классификацию. Позднее, после микроскопического изучения тонких деталей морфологии различных фаз, систематики стали усиленно разрабатывать классификацию этого семейства [11, 19].

В связи с накоплением новых сведений в последние годы в систематике растений и животных стали применять числовую таксономию [1, 8, 9, 13, 20—22]. Она позволяет обобщить имеющиеся сведения о распределении признаков и дать наилучшую классификацию таксонов.

В нашей статье мы применили математический метод в классификации рода *Eusimulium*. Работа между авторами распределялась следующим образом: исследование признаков, подбор материала, литературный обзор и общая часть статьи выполнены А. Е. Тертеряном, П. П. Гамбарян провел вычисления и написал математическую часть работы.

Род *Eusimulium* насчитывает в пределах Палеарктики около 120 видов и разделен более или менее искусственно на ряд групп видов: *montium*, *alpinum*, *angustitarse*, *aureum*, *latipes*, *batoense*, *annulum* (последняя рассматривалась даже в качестве рода [11]). По Рубцову [11], род *Eusimulium*, как и роды *Gnus* и *Simulium*, сборные, «и их было бы правильнее разделить на отдельные подроды и роды». Он, в частности, считает, что группа видов *alpinum* по своему обособленному положению и хиатусу должна быть при дальнейшем исследовании материала выделена, по-видимому, в отдельный род, однако сам этого не делает. Группы видов *alpinum*, *batoense*, *montium*, *annulum* не гомогенны; виды этих групп мало схожи друг с другом и с другими группами. К сожалению, для этих групп неизвестны все стадии развития, ввиду чего делать таксономические заключения пока рискованно.

В данной работе рассматриваются внутригрупповые и межгрупповые оценки сходства для выяснения самостоятельности групп видов и

целесообразности их таксономического выделения. Виды были выбраны из крупных сводок [6, 11, 12, 14, 15 и др.]. Так как у многих видов неизвестны все возрастные стадии, то мы приводим данные по 60 наиболее изученным видам и подвидам.

Нами использовано дальнейшее развитие метода числовой таксономии с взвешиванием биномиальных признаков произведением частот тезы и антитезы [2—5, 9]. Взаимоисключающие признаки или их комбинации разбивались на ряды [6] с частотами p_i , равными числу объектов с признаком, деленному на общее число объектов n . Совпадение объектов по признаку, включенному в данный ряд, т. е. вес совпадения оценивался

$$w = \frac{2 \sum p_i p_j}{m}, \text{ где } m \text{ — число признаков в ряду, а } a_i \neq j. \text{ Сходство объектов}$$

оценивалось суммой весов совпадающих признаков $T = \sum_k w$, где k — число совпадений. Так как виды изучены неравномерно, то сходство выражалось в % от суммы весов всех признаков, по которым сравнивалась данная пара видов, поэтому безразлично, в каких единицах измерялось сходство. 13 рядов ранжированных признаков (табл. 1) ранжированы

Таблица 1

Признаки, использованные для таксономии, ранжированные по весу и сгруппированные в классы, пропорциональные 4:3:2:1

- 1а) кокситы длиннее стилей более чем в 1,5 раз; 1б) кокситы почти равны длине стилей; 1в) кокситы короче стилей; 1г) кокситы длиннее стилей, но менее чем в 1,5 раз.
- 2а) гоностерн широкий, пластинчатый, ширина менее чем в 3 раза превосходит длину; 2б) гоностерн широкий, пластинчатый, ширина более чем в 3 раза превосходит длину; 2в) гоностерн с срединным валиком; 2г) гоностерн клиновидный, менее широкий, без срединного валика.
- 3а) дыхательных нитей 12—14; 3б) —нитей 10; 3в) —нитей 8; 3г) —нитей 6; 3д) —нитей 4, дихотомически ветвящихся; 3е) —нитей 4, верхняя нить нижней пары отклонена в сторону от остальных.
- 4а) в парамерах по 1 шипу с каждой стороны; 4б) парамеры с мелкими многочисленными шипами; 4в) в парамерах больше двух, менее 8 шипов.
- 5а) заднее медианное пятно лба в виде равностороннего треугольника; 5б) заднее медианное пятно лба в виде вытянутого треугольника; 5в) переднее и заднее пятна лба в виде вытянутых полосок одинаковой ширины; 5г) пятна иные.
- 6а) гоностили удлиненные, прямые или слегка изогнутые и расширенные (антитеза — гоностили маленькие, крючковидные); 6б) гоностили с явно выраженной оттянутой пяткой и вырезом по заднему краю; 6в) гоностили одинаковой ширины; 6г) гоностили расширенные к концу; 6д) гоностили типа *montium*; 6е) комбинация ав, бж) — аг; 6з) — авг; 6и) — агд, 6к) — абгд, 6л) — антитезы абвгд.
- 7а) ректальные придатки простые, 7б) в каждой ветви ректальных придатков не менее 10 долек; 7в) придатки ветвистые, в каждой ветви более 13 долек;

- 8а) пятка на первом членике задней лапки крупная; 8б) бороздка на втором членике задней лапки глубокая; 8в) аб; 8г) бороздки на 2 членике задней лапки нет; 8д) пятки на 1 членике задней лапки и бороздки на 8 членике нет; 8е) —пятки нет, бороздка глубокая; 8ж) пятка некрупная, бороздка неглубокая.
- 9а) антенны личинки четырехчленные, с явно разделенными членами; 9б) —антенны с 5—9 явно разделенными членами; 9в) антенны с 6—9 неявно разделенными членами; 9г) антенны с 4 неявно разделенными членами.
- 10а) срединный, боковой и промежуточные зубцы субментума отчетливо разделены, сильно склеротизированы; 10б) срединный зубец ниже уровня боковых; 10в) из промежуточных зубцов 2-й короче 1-го и 3-го; 10г) —срединный и промежуточные зубцы заметные; 10д) субментум удлиннен, длина его задней части не менее половины передней (тип *costatum*); 10е) 5-й и 6-й боковые зубцы субментума не обособлены; 10ж) —абд; 10з) —абвг; 10и) —авгд; 10к) —абвге; 10л —бв; 10м) —бе; 10н) —бвг; 10о) —бвгд; 10п) —бве; 10р) —бвге; 10с) —бвде; 10т) —вг; 10у) —вд; 10ф) —ве; 10х) —вге; 10ч) —вгде; 10ш) —де; 10щ) —антитезы абвгде.
- 11а) вентральный вырез головной капсулы мал или его нет; 11б) глубина выреза менее расстояния от переднего края выреза до заднего края субментума в 2 и более раз; 11в) —в 1,5 раз и менее; 11г) —примерно равна; 11д) вырез квадратный или арковидный, глубина более ширины;
- 12а) кокон простой; 12б) кокон с небольшим выступом и отчетливым утолщением спереди; 12в) кокон с 1 рогом; 12г) —с 2-мя роговидными выростами; 12е) кокон иной.
- 13а) 10-й стернит в виде лирсообразной пластинки; 13б) 1-й членик задней лапки самки равномерно широкий, длина = $3/4$ голени; 13в) гонофурка в виде расщепленной на конце пластинки; 13г) ноги самки желтоватые (антитеза —темно-коричневые); 13д) —бв; 13е) —вг; 13ж) —бг; 13з) —абв; 13и) —абвг; 13к) —антитезы абвг.

по весу и разбиты на 4 класса с весами, относящимися друг к другу приблизительно как 4:3:2:1. Такая группировка признаков сильно облегчает вычисления, а огрубление незначительно по сравнению с ошибкой веса признака. Список исследованных видов, распределение признаков, максимальные оценки сходства и их ошибки приведены в табл. 2. В этой таблице прописными буквами в соответствующем столбце обозначены признаки из табл. 1, нулем обозначено отсутствие сведений о данном признаке у данного вида.

Покажем на примерах, как вычислялись веса признаков и оценки сходства. Первый ряд признаков — соотношение длин кокситов и стилей — имеет следующее распределение: 11а, 27б, 3в, 15 г; частоты p_i соответственно = 0,183, 0,45, 0,05 и 0,25. Вес совпадения — $2 \cdot (0,183 \cdot 0,45 + 0,183 \cdot 0,05 + 0,183 \cdot 0,25 + 0,45 \cdot 0,05 + 0,45 \cdot 0,25 + 0,05 \cdot 0,25) : 4 = 0,143$. Распределение девятого ряда признаков — 52а, 3б, 1в, 1г с частотами $p_i = 0,87, 0,05, 0,017$ и $0,017$, вес же совпадения равен 0,036, т. е. в 4 раза меньше, чем вес первого признака. Определим сходство первого и второго видов из табл. 2.

Вид и его №	№ ряда признаков												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 <i>gvilletense</i> Rubz.	а	б	а	в	в	д	в	ж	а	к	в	а	0
2 <i>montium</i> Rubz.	а	б	а	в	б	з	в	ж	а	о	а	а	е
вес совпадений	4	4	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1

Таблица 2

Группы видов и виды рода *Eusimulium*, распределение признаков, № вида, с каким наиболее сходен данный вид, оценка сходства $T\%$ и ошибка оценки сходства $S_T\%$

Группа видов	Вид и его №	№ ряда признаков													№ вида	Т %	S _Т %
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
montium	gviletense Rubz. 1	а	б	а	в	в	д	в	ж	а	к	в	а	о	2	74	4,7
	montium Rubz. 2	а	б	а	в	б	з	в	ж	а	о	а	а	е	3	56	4,7
	ocreastylum Rubz. 3	а	а	в	в	б	к	в	ж	а	ж	г	в	о	2,4	56	4,7
	shevjakovi Rubz. 4	а	а	б	в	г	д	б	ж	а	з	д	в	о	3	56	4,7
alpinum	quatuordecimfilum Rubz. 5	о	о	а	о	г	о	в	о	а	х	а	о	о	2	64	11,5
	litshkense Rubz. 6	о	о	а	о	а	о	о	о	а	в	а	а	о	2,30	60	12,5
	djebaglense Rubz. 7	о	о	б	о	б	о	б	о	а	р	а	о	о	11	73	11,5
	alpinum Rubz. 8	о	о	о	о	а	о	а	о	а	ф	д	о	о	30,31	75	16
angustitarse	montshadskii Rubz. 9	г	в	е	а	б	ж	в	а	а	р	а	в	г	12	75	4,5
	annulipes (Beck.) 10	б	в	е	а	о	ж	а	в	а	р	а	б	г	12	76	5
	latigonium Rubz. 11	г	в	е	а	б	з	б	в	а	р	а	б	г	12,13	79	4,5
	delizhanense Rubz. 12	г	в	е	а	б	е	а	в	а	р	а	б	г	13	86	4,5
	angustitarse (Lundstr) 13	г	в	е	а	б	а	а	в	а	х	а	б	к	14	93	4,5
	vitile Rubz. 14	г	в	е	а	б	а	а	в	а	х	д	д	к	16	71	4,5
aureum	serbicum (Bar.) 15	г	г	е	а	о	л	о	о	о	о	о	б	г	20	94	7
	krymense Rubz. 16	г	г	е	а	б	л	а	в	а	н	д	д	г	17	93	4,5
	reginae (Tert.) 17	г	г	е	а	б	л	а	в	а	р	д	а	г	20	89	4,5
	paucicuspls Rubz. 18	г	г	е	а	о	л	а	н	а	р	д	а	о	19	100	4,7
	latisonum Rubz. 19	г	г	е	а	п	л	а	в	а	р	д	а	г	20	100	4,5
	armeniacum Rubz. 19	г	г	е	а	п	л	а	в	а	р	д	а	г	21	96	4,5
	aureum (Fries) 20	г	г	е	а	в	л	а	в	а	р	д	а	г	52	52	5
	aserbajdzanicum Djafl. 21	г	г	е	а	в	л	а	в	а	г	д	а	г	22	100	4,5
	22	г	г	е	а	в	л	а	в	а	г	д	а	г	24	67	4,7

1	2	3	4	5	6	7	8
aureum	latinum Rubz. 23 rubzovianum Serban. 24	г а	г б	е е	а а	0 в	л л
latipes	planipuparium (Rubz.) 25	а	а	е	а	0	а
	codreanul Serban. 26	а	а	д	а	0	ж
	longipile Rubz. 27	а	а	д	а	0	г
	gouldingi Stone 28	а	а	е	0	г	л
	johannense Hart. 29	а	а	е	0	г	л
	costatum (Fried) 30	б	а	е	а	а	ж
	garniense Rubz. 31	б	а	д	а	а	ж
	zakhariense Rubz. 32	б	а	д	а	а	ж
	fontium Rubz. 33	б	а	д	а	а	ж
	beltukovae Rubz. 34	б	а	д	а	б	ж
	pugetense D. et Sh. 35	б	а	д	а	0	ж
	florae Djaf. 36	б	а	д	а	б	ж
	latipes latipes (Mg) 37	б	а	д	а	б	ж
	= fluminale (Rubz.) 38	б	а	д	а	б	ж
	= shutovae Rubz. 39	б	а	д	а	б	ж
	geigelense Djaf. 40	б	а	д	а	б	ж
	bicorne (Dor. et Rubz.) 41	б	а	д	а	б	а
	djafarovi Rubz. 42	б	а	д	а	б	а
	elatum Rubz. 43	б	а	д	а	0	е
	fontinale (Rubz.) 44	б	а	д	а	б	л
	australae Rubz. 45	б	а	д	а	б	н
	pygmaeum Zett. 46	б	а	д	а	б	е
	murvanidzei Rubz. 47	б	а	д	а	а	ж
	angustatum Rubz. 48	б	а	д	а	а	ж
	latipes aestivale Rubz. 49	б	б	д	а	в	ж
	Rubz. 49						
	croxtoni (Nich. et M) 50	б	б	в	в	в	ж
	furculatum (Stev.) 51	б	а	в	в	в	з
	congareenarum D. et Sh. 52	в	а	е	в	в	л

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
в а	а в	а а	н т	д д	о а	г ()	22 52	79 52	5,3 5

б	о	а	ц	д	д	о	27	62	6
в	в	а	р	д	а	о	27	91	5,7
в	в	а	о	д	а	о	31,32	61	5,5
в	в	а	п	а	а	о	26,27	70	6,3
			п	а	а	о	28	100	5,3
							4	50	5,3
а	б	а	ш	а	а	з	31	82	4,5
а	в	а	ц	а	а	з	32	89	4,5
б	в	а	с	а	а	з	33	96	4,5
							37—39	79	4,5
б	в	а	с	а	д	з	37—39	79	4,5
б	а	а	р	д	о	о	36	87	5,2
в	в	а	щ	г	б	з	36	87	5,5
о	в	а	т	д	в	з	37	96	4,8
							45	84	4,8
б	в	а	п	д	в	з	38	96	4,5
б	в	а	п	в	в	з	39	96	4,5
б	в	а	м	в	в	з	42	88	4,9
а	в	а	п	д	б	з	37	89	4,5
о	в	а	к	д	г	д	42	88	4,9
б	в	а	б	д	а	з	46	82	4,5
в	о	а	и	д	б	о	44	90	6,3
о	в	а	у	д	б	о	43	90	6,3
б	в	а	р	д	а	з	44	88	5
б	ж	а	в	б	а	и	42	82	4,5
б	в	а	ц	д	в	з	28,29	89	5,3
б	о	а	ш	д	а	о	47	92	5
в	в	а	л	д	в	о	47	63	4,7
							50	68	5
о	в	а	х	а	в	о	51	64	5
о	в	а	ч	г	б	о	52	52	5
о	в	а	р	в	а	о	28,29	59	5,7

1	2	3	4	5	6	7	8	
batoense	shogakii Rubz.	53	б	а	в	в	0	0
	batoense Edw.	54	б	а	в	0	0	0
	lepnevae Rubz.	55	в	а	г	в	а	и
	sasai Rubz.	56	а	в	г	б	0	0
annulnm	annulum Lundstr.	57	б	а	д	в	в	а
		57						
	olonicum Uss.	58	в	г	е	б	в	а
	crassum (Rubz.)	59	г	а	е	б	в	а
	subexcisum Edw.	60	б	а	г	б	б	а
Вес совпадений		4	4	3	3	3	2	

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
0 0 0 0	в г в в	0 0 а г	0 0 н 0	0 0 6 0	а а б в	ж 0 к ж	51 53 52 60	94 86 50 39	7,5 9 5 7
б б б а	б д е г	б в б б	ф ф р п	д д д а	а а в в	0 0 0 0	59 53 59 60 31,40	48 71 48 41 52	4,7 7,5 4,7 4,7 4,7
2	2	1	1	1	1	1			

По каждому относительному весу признаков у этих двух видов имеется 2 общих признака, и оценка сходства их будет $2 \cdot 4 + 2 \cdot 3 + 2 \cdot 2 + 2 \cdot 1 = 20$ единиц, а всего эти виды сравниваются по признакам с общим весом 27 условных единиц, так как у первого вида нет сведений о тринадцатом ряде признаков. $20:27 \cdot 100 = 74\%$, что и будет оценкой сходства первых двух видов.

Вычислялась также ошибка оценки сходства по формуле

$$S_T = \frac{2 \sqrt{2 \sum (p_i p_i)^2}}{m(m-1)}$$

и для полного набора признаков в нашем примере $S_T = 4,5\%$, соответственно составляя большую долю для неполного набора признаков.

В табл. 1 под соответствующей буквой приведено описание признака в данном ряду, обозначенном цифрой. Если в данном ряду одной буквой обозначена комбинация признаков, то в случае необходимости в описании признака указана его антитеза. Если, например, 13е обозначена комбинация признаков вг, то значит, у таксона с 13е антитезы признаков 13а, 13б.

Такой способ позволяет значительно сократить таблицы распределения признаков, не ухудшая классификации. В то же время нельзя слишком увлекаться таким способом сокращения таблиц распределения признаков, потому что этот способ удлиняет таблицы кодирования признаков.

Обсуждение результатов: Группа видов *montium* состоит из мало-сходных видов. Сходство их между собой даже немного меньше, чем сходство их с видами других групп. Но статистически это различие не-существенно: $T_{2,5} - T_{2,3} = 64 - 56 = 8$, разность, деленная на ошибку $8:4,7$, меньше 2, так что она случайна.

Группа видов *alpinum* относительно слабо изучена, большинство признаков у ее видов неизвестно. По известным признакам виды этой группы сходны между собой менее, чем с видами других групп.

Группа видов *angustitarse* состоит из видов, сходных между собой более, чем с видами других групп, но опять-таки это различие не-существенно. Внутри группы максимальное сходство 9-го вида $T_{9,12} = 75$, а межгрупповое сходство $T_{14,16} = 71$, разность в 4% при ошибке в 4,5% не-существенна. Наиболее гомогенна группа видов *aureum*, ее виды очень сходны между собой, но по комплексу признаков они сходны также с видами других групп; сходство 24-го вида $T_{24,22} = 67$, а $T_{14,16} = 71$, т. е. сходство внутри этой группы иногда меньше межгруппового. Больше всего видов нами исследовано в группе *latipes*. Ее виды также в основном сходны между собой более, чем с видами других групп, но опять-таки есть и исключения.

Группа видов *batoense* явно искусственна, так как ее виды между собой менее сходны, чем с видами других групп. Но и для этой группы не-известны многие признаки. Виды группы *annulum* мало сходны между

собой и с видами других групп. Но и для этой группы неизвестны многие признаки.

Обобщая, можно сказать, что у нас по крайней мере недостаточно сведений для сведения групп видов в надвидовые таксоны и нет оснований для деления рода на подроды. В то же время надо признать, что группы видов *angustitarse*, *aureum*, *latipes*, т. е. большинство изученных видов, внутри групп более сходны, чем с видами других групп. Следовательно, разделение рода на группы видов, если не придавать этим группам таксономического значения, оправдано.

Если проведенное нами исследование рода *Eusimulium* и не привело к созданию его системы, зато нам удалось обобщить имеющиеся сведения о роде и установить, что при современном состоянии изученности рода, когда для большого числа видов неизвестны все возрастные стадии и распределение многих признаков, таксономическое деление рода преждевременно. Для удобства исследования вполне можно использовать нейтральный термин «группа видов» [8], не придавая этим группам таксономического значения и ранга.

Институт ботаники АН АрмССР,
Институт зоологии АН АрмССР

Поступило 28.II 1973 г.

Պ. Պ. ՂԱՄԲԱՐՅԱՆ, Հ. Ե. ՏԵՐՏԵՐՅԱՆ

ՄԱԿՆԵՐԻ EUSIMULIUM ROUB. (DIPTERA, SIMULIIDAE) ՍԵՌԻ ԹՎԱՅԻՆ ՏԱՔՍՈՆՈՄԻԱՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոդվածում տրված է մլակների *Eusimulium* սերի մաթեմատիկական վերլուծությունը, որը առաջին փորձն է մլակների կարգաբանության մեջ: Այս սերից, այժմ հայտնի են մոտ 120 տեսակներ, որոնցից մաթեմատիկական մշակման են ենթարկվել 64 տեսակ և ենթատեսակ: Օգտագործված են 44 կարգաբանական հատկանիշ: *Eusimulium* սերը ներգրավում է մի շարք ձևաբանորեն թույլ առանձնացված խմբեր: Մաթեմատիկական վերլուծությունը ցույց է տվեց, որ նշված սերը բավական հոմոգեն է և նրա խմբերից ոչ մեկը չի կարող առանձնացվել որպես վերտեսակային տարր:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Вайнштейн Б. А. Журн. об. биол., 29, 2:153—167, 1968.
2. Гамбарян П. П. Изв. АН АрмССР, сер. биол., 17, 12:47—53, 1964.
3. Гамбарян П. П. Изв. АН АрмССР, сер. биол., 18, 8:75—81, 1965.
4. Гамбарян П. П. Биологический журнал Армении, 21, 10:58—62, 1968.
5. Гамбарян П. П., Лавчян Э., Биологический журнал Армении, 23, 10:61—66, 1970.
6. Джафаров Ш. М. Мошки. Фауна Азербайджана, двукрылые насекомые, I, Баку, 1960.

7. Лобанов А. Л. Энтомол. обозрение, 51, 3, 1972.
8. Майр Э. Принципы зоологической систематики, М., 1971.
9. Пименов М. Г. Бюлл. МОИП, отд. биол., 73, 1, 1968.
10. Расницын С. П. Журн. общ. биол., 26, 3, 1965.
11. Рубцов И. А. Мошки. Фауна СССР. Насекомые двукрылые, 6, 6, М., 1956.
12. Рубцов И. А. Rubtsov I. A. Simuliidae (Melusiidae). In Lindner „Die Fliegen der Palaearktischen Region“, 3, 4:203—245. Vien. 1959—1964.
13. Смирнов Е. С. Таксономический анализ. М., 1969.
14. Тертерян А. Е. Мошки. Фауна АрмССР. Насекомые двукрылые. Ереван, 1968.
15. Усова З. В. Фауна мошек Карелии и Мурманской области. М.—Л., 1961.
16. Enderlein G. Dt. Tierärztl. Wschr. 29, 16:197—200, 1921a.
17. Enderlein G. Sitzber. Ges. naturf. Fr., Berlin: 212—224, 1921b.
18. Enderlein G. Konovia, 1:67—76, 1922.
19. Smart J. Trans. Roy. Entomol. Soc. London, 95:463—532, 1945.
20. Sokal and Sneath. Principles of numerical taxonomy, 1963.
21. Sokal R. R. and Michener C. D. Proc. Linn. Soc.—London, 178:59—74, 1967.
22. Wilkinson Ch. XIII Intern. Cong. of Entomol. Proc. 1, Leningrad, 217, 1971.

А. Л. СИМОНЯН

ВЛИЯНИЕ ПЕРЕНОСЧИКОВ КАЛИЯ И ВОДОРОДА НА СОПРОТИВЛЕНИЕ МЕМБРАНЫ МЫШЕЧНОГО ВОЛОКНА ЛЯГУШКИ

Исследовано влияние ионофоров на сопротивление мембраны мышечного волокна лягушки. Как в присутствии переносчика калия — валиномицина, так и в присутствии переносчиков водорода — ЗСІ—ССР и ТТФБ сопротивление мембраны уменьшается. Изучено также влияние рН среды на сопротивление мембраны. Показано, что в кислой среде сопротивление мембраны при аппликации ТТФБ и ЗСІ—ССР изменяется по-разному. ЗСІ—ССР вызывает уменьшение сопротивления на 42%, а ТТФБ—на 58% от исходной величины. В щелочной среде сопротивление уменьшается практически одинаково как в ТТФБ, так и в ЗСІ—ССР (на 32%).

В предыдущей нашей работе [6] было показано, что только переносчики протонов уменьшают величину мембранного потенциала (МП) мышечных волокон, а переносчики калия и натрия—валиномицин и грамицидины—на МП не влияют. Была предложена схема, согласно которой проводимость мембраны в присутствии переносчиков изменяется на 2—3 порядка, что соответствует результатам, ранее полученным на фосфолипидных мембранах, когда оба типа переносчиков вызывали изменение проводимости на несколько порядков.

В связи с этим необходимо было изучить влияние обоих типов переносчиков на сопротивление мембраны мышечного волокна.

Материал и методика. Все эксперименты были проведены на одиночных волокнах или полосках из трех—пяти волокон, выделенных из тетанического пучка *m. ileofibularis Rana ridibunda*. Для уменьшения сокращения, вызванного гиперполяризацией, применялся раствор Рингера, в котором содержание NaCl было увеличено в два раза. (236 мМ NaCl; 2,5 мМ KCl; 2 мМ CaCl₂; 2 мМ NaHCO₃). В некоторых опытах в качестве буфера применялся ТРИС (рН=9). В остальных опытах рН среды изменялся путем добавления HCl или NaOH. Для сохранения постоянного рН в камере производилась частая смена раствора.

Навески исследуемых веществ предварительно растворялись в 0,5 мл этанола, а затем в 200 мл раствора Рингера. В качестве переносчиков калия использовался валиномицин в концентрации $5 \cdot 10^{-7}$ М, а в качестве переносчиков протонов использовались тетрахлор-2-трифторметилбензимидазол (ТТФБ) в концентрации 10⁻⁶ М и карбоцианидтрихлорфенилгидразон (ЗСІ—ССР) в концентрации $5 \cdot 10^{-5}$ М.

Для отведения МП и наложения гиперполяризации два пирексовых микроэлектрода, заполненных трехмолярным KCl, закреплялись на отдельных микроманипуляторах и вводились под углом друг другу в мышечное волокно практически в одну точку. В качестве источника прямоугольных импульсов использовался электростимулятор ИГ-6. Для отведения МП использовался катодный повторитель, предложенный Можяевым [5]

и осциллограф С-1-19Б, с экрана которого и фотографировались протекаемые процессы. Величина гиперполяризующих толчков была равна 100 мВ, при этом ток, пропускаемый через мембрану, составлял 10^{-7} а.

Результаты и обсуждение. Действие препаратов на сопротивление мембраны оценивалось по изменению гиперполяризационных ответов мембраны на прямоугольные толчки тока, исходя из уравнения:

$$r_m = \frac{4Vm^2}{r_b I_0^2}, \quad (1)$$

где r_m — сопротивление мембраны на единицу длины, r_b — сопротивление протоплазмы волокна на единицу длины, V_m — электротонический потенциал у поляризующего электрода, I_0 — ток, текущий через поляризующий электрод. Обозначив сопротивление и потенциал в присутствии препаратов через r_{m1} и V_{m1} , можно написать:

$$\sqrt{\frac{r_{m1}}{r_m}} = \frac{V_{m1}}{V_m}. \quad (2)$$

Двойная гипертония вызывает мгновенное уменьшение объема мышечного волокна [2], что приводит к увеличению концентрации внутриклеточного калия и увеличению мембранного потенциала с -91 до -96 мВ.

На рис. 1 представлено поведение сопротивления мембраны мышечного волокна в присутствии валиномицина. В то время как в контрольных опытах величина сопротивления почти не изменяется, при действии валиномицина наблюдается существенное уменьшение сопротивления. Отмывка препарата приводит к восстановлению сопротивления до 90% от исходной величины. При повторной аппликации валиномицина сопротивление уменьшается почти на ту же величину. Такие быстрые изменения сопротивления свидетельствуют о том, что валиномицин является поверхностно-активным веществом [4].

Ввиду того, что действие переносчиков протонов существенно зависит от рН среды [1], измерение величины сопротивления в присутствии протонофоров проводилось в растворах с различным рН.

Как видно из рис. 2 и 3, ССР более эффективно (чем ТТФБ) в нейтральном рН, причем уменьшение сопротивления происходит за тот же промежуток времени, что и уменьшение мембранного потенциала [1]. Это указывает на тот факт, что уменьшение сопротивления вызвано теми же факторами, что и изменение потенциала. Сопротивление мембраны в кислой среде при аппликации ТТФБ и ССР изменяется по-разному. ССР вызывает уменьшение сопротивления на 42%, а в ТТФБ это уменьшение достигает 58% от исходной величины. В щелочной среде сопротивление уменьшается практически одинаково как в ТТФБ, так и в ССР (на 32%). Таким образом, если зависимость сопротивления от рН среды для ССР представляется в виде колокола с минимумом в рН 7 (рис. 4, кривая 1), то для ТТФБ эта зависимость выглядит как монотонно возрастающая кривая (рис. 4, кривая 2). Это объясняется тем, что рК

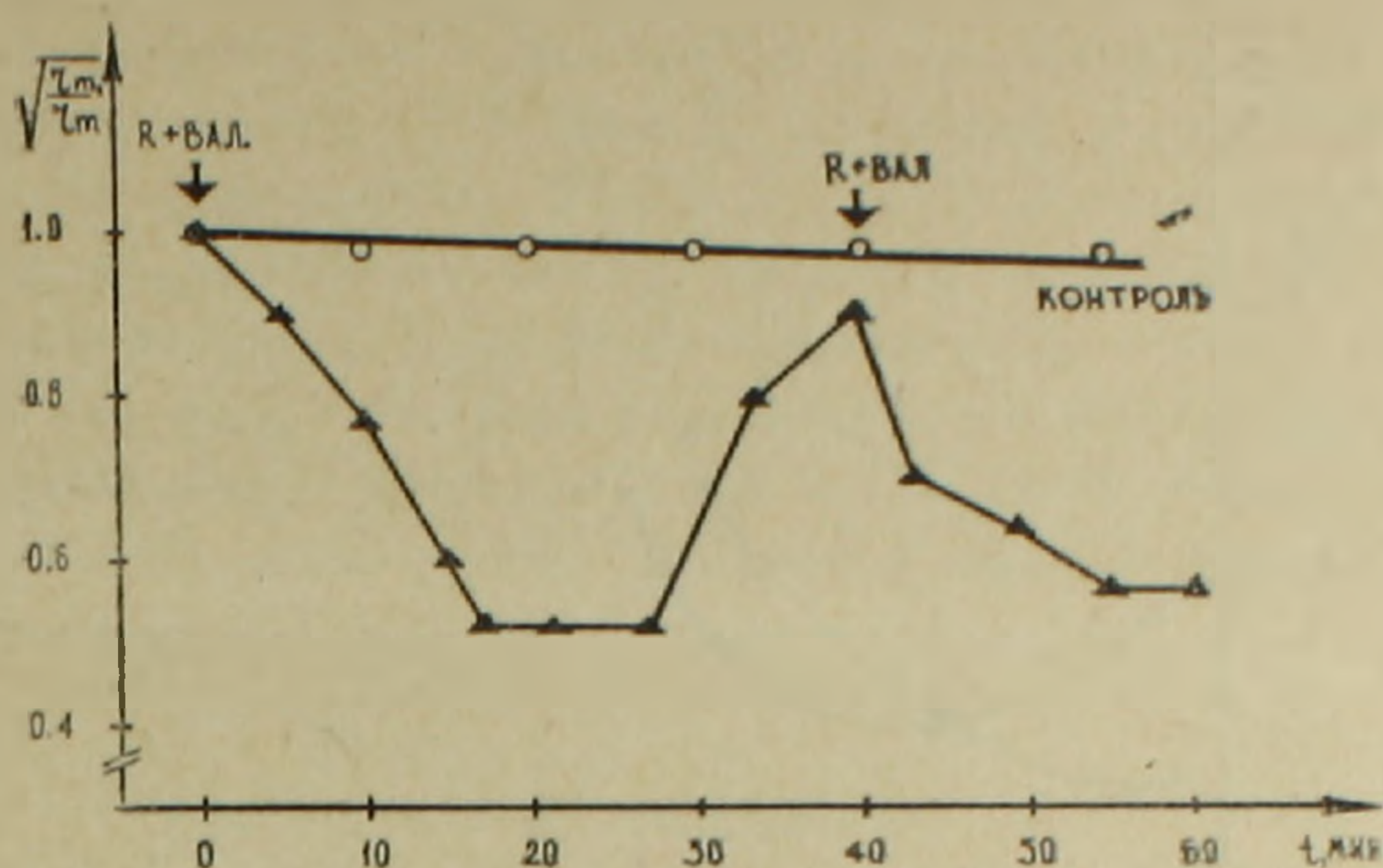


Рис. 1. Влияние валиномицина на сопротивление мембраны мышечного волокна. Стрелками указана смена растворов. Val — валиномицин, R — раствор Рингера (pH-6,8); R_{m1} — входное сопротивление в присутствии переносчика; R_m — сопротивление в контроле.

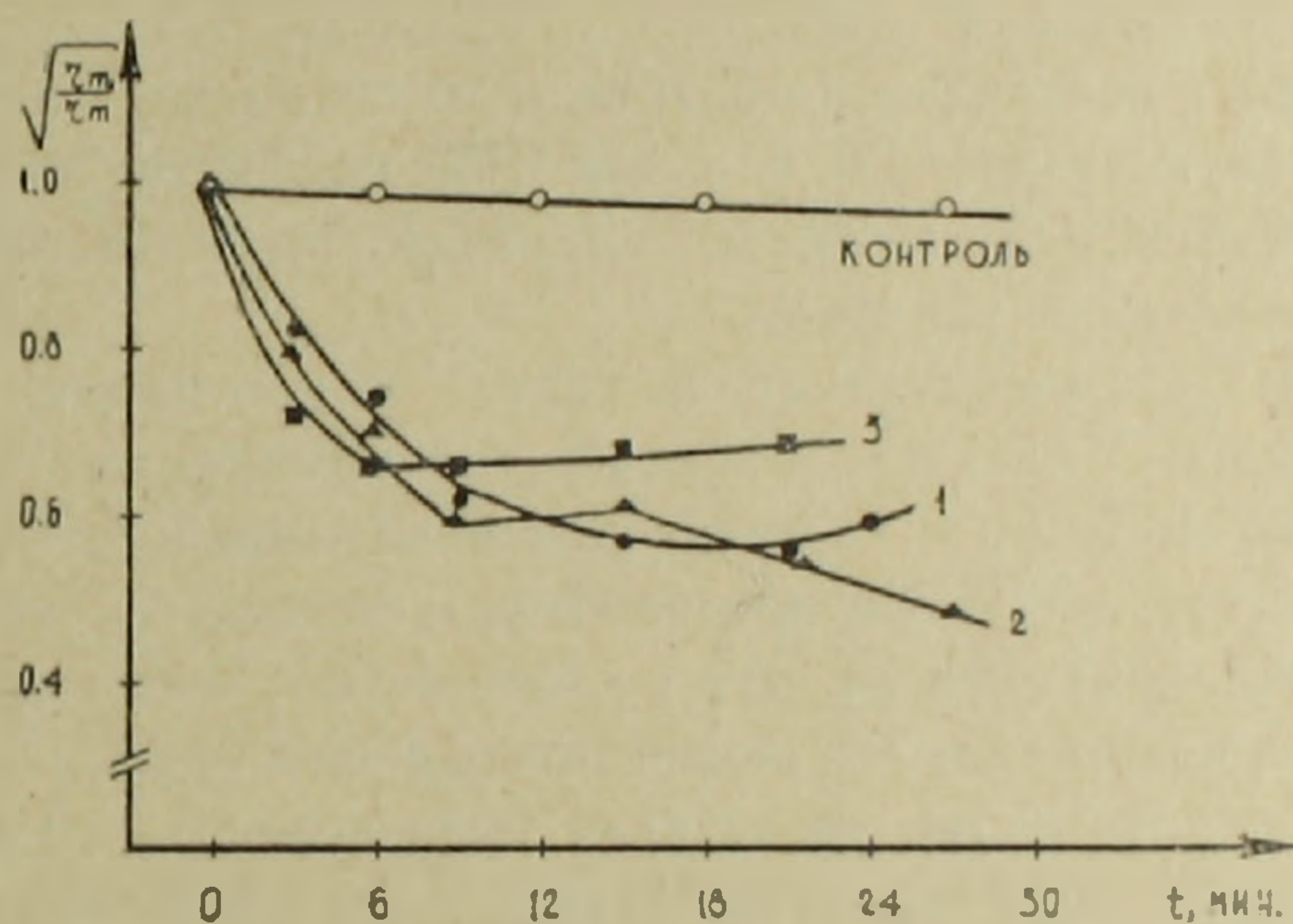


Рис. 2. Изменение сопротивления мембраны мышечного волокна в присутствии $5 \cdot 10^{-5}$ 3Cl-CCP: 1—pH 5, 2—pH 7, 3—pH 10.

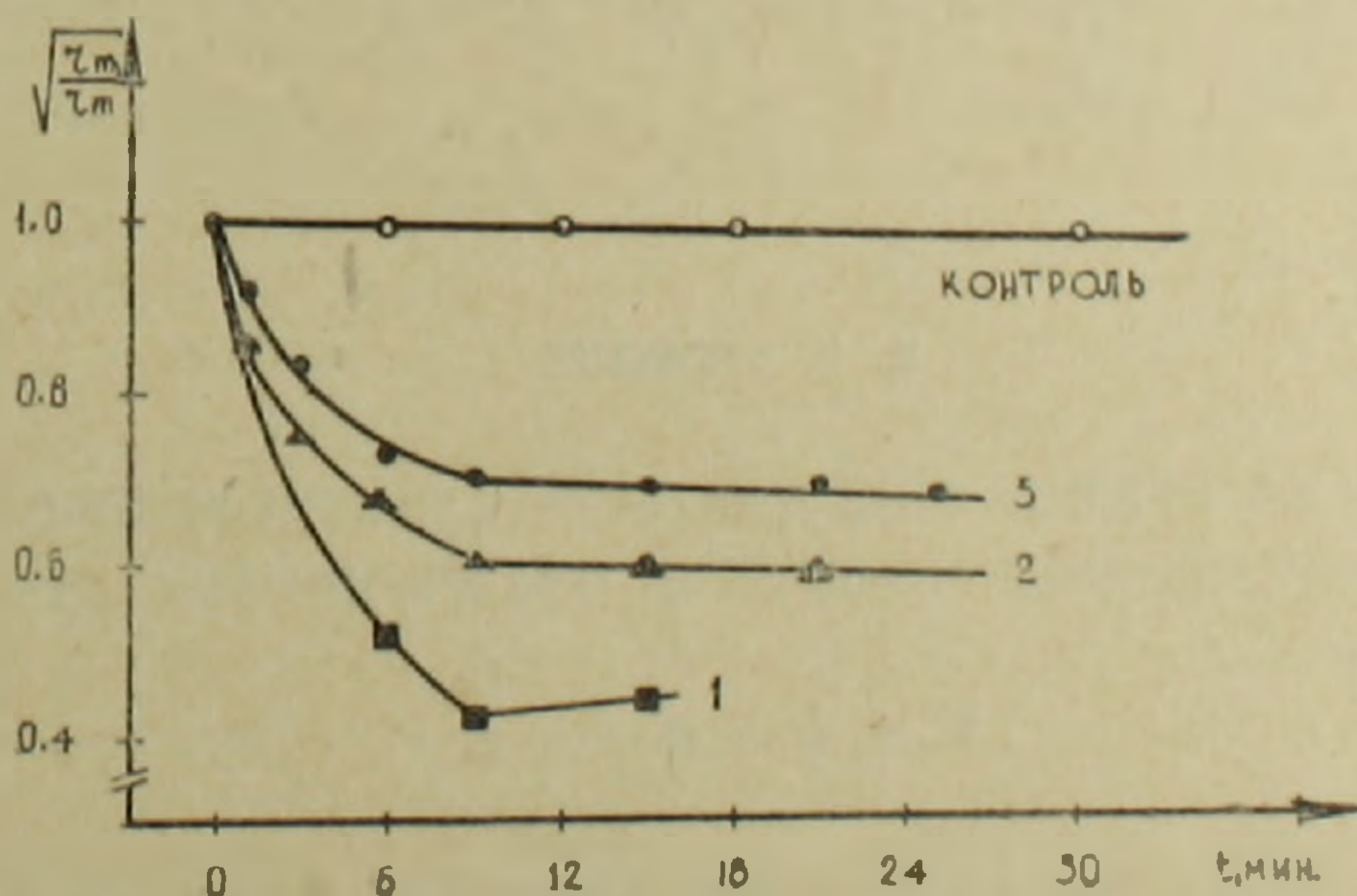


Рис. 3. Изменение мембраны мышечного волокна в присутствии 10^{-4} ТТФБ: 1—pH 5, 2—pH 7, 3—pH 9.

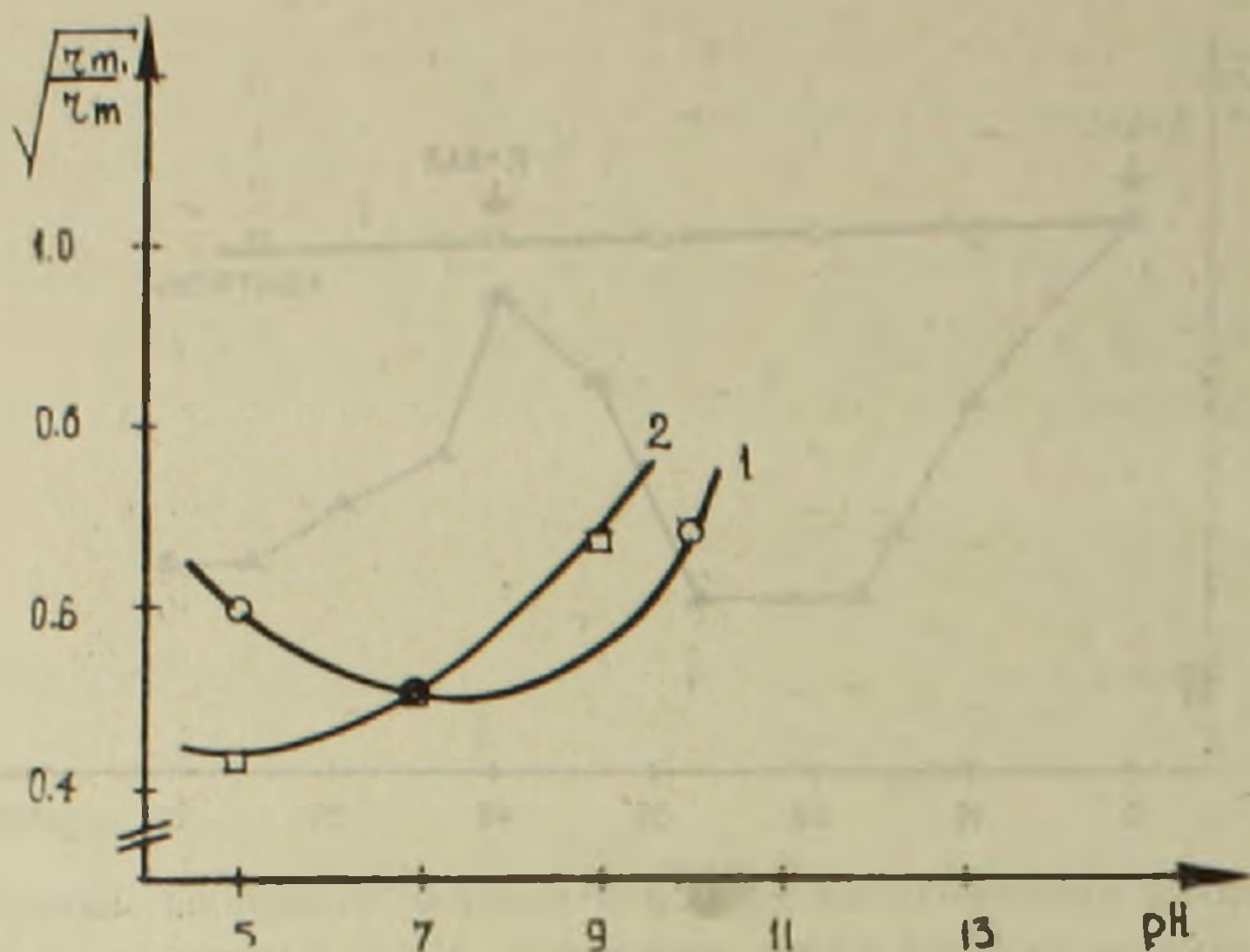


Рис. 4. Влияние pH среды на сопротивление мембраны мышечного волокна в присутствии протонофоров. 1—Cl—ССР, 2—ТТФБ.

для ССР лежит в нейтральной области, в то время как для ТТФБ рК сдвинуто в кислую сторону [3], т. е. для ССР мы имеем полную кривую, а для ТТФБ—лишь одну из ветвей параболы, представляющей зависимость сопротивления от pH среды.

Таким образом, как переносчик калия валиномицин, так и переносчики протонов ТТФБ и ССР уменьшают мембранное сопротивление приблизительно на 50%, в то время как мембранный потенциал уменьшается только под действием протонофоров, оставаясь неизменным в присутствии валиномицина [6]. Это несоответствие можно объяснить исходя из схем, предложенных в нашей предыдущей работе [1]. Согласно этим схемам, валиномицин, увеличивая проводимость калиевого канала, изменяет лишь внутреннее сопротивление калиевой батареи, не влияя на ее ЭДС, в то время как протонофоры, включаясь как параллельное сопротивление к калиевой батарее, являются общим шунтом и приводят к уменьшению как сопротивления, так и мембранного потенциала.

Ереванский физический институт

Поступило 22.XII 1972 г.

Ա. Լ. ՍԻՄՈՆՅԱՆ

ԿԱԼԻՈՒՄԻ ԵՎ ԶՐԱՄՆԻ ՓՈԽԱԴՐԻՉՆԵՐԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԳՈՐՏԻ
ՄԿԱՆԱՅԻՆ ԹԵՎԻ ՄԵՄԲՐԱՆԻ ԴԻՄԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա. մ փ ո փ ո լ մ

Մեմբրանային պոտենցիալները փոփոխվում են միայն պրոտոնների փոխադրիչների ազդեցության ժամանակ, անփոփոխ մնալով փոխադրիչների ազդեցության դեպքում: Հետևաբար, անհրաժեշտ էր դիտել, թե ինչ ազդեցություն են թողնում վերոհիշյալ փոխադրիչները մեմբրանային դիմադրու-

թյան վրա: Հետազոտության արդյունքները ցույց տվեցին, որ մեմբրանային դիմադրությունը փոքրանում է ինչպես K⁺ փոխադրիչ վալինոմինիցինի, այնպես էլ պրոտոնի փոխադրիչներ TTФБ և ClCCP-ի ազդեցության դեպքում: Այդ փաստերը մեկնաբանելու համար տրված է երկու սխեմա, որոնց համաձայն վալինոմինիցինը, K⁺-ի թափանցելիությունը մեծացնելով, փոփոխվում է միայն կալիումի մարտկոցի ներքին դիմադրությունը, անփոփոխ թողնելով նրա պոտենցիալը, մինչդեռ TTФБ և Cl-CCP-ն միանալով մարտկոցին որպես ընդհանուր զուգահեռ դիմադրություն, փոփոխում են ինչպես մեմբրանի պոտենցիալը, այնպես էլ դիմադրությունը:

ЛИТЕРАТУРА

1. Адамян С. Я., Мартиросов С. М., Симонян А. Л. Биофизика, 18, 1, 1973.
2. Кроленко С. А., Адамян С. Я., Виноградова Н. А., Никольский Н. Н. Цитология, 7, 2, 1965.
3. Либерман Е. А. Биофизика, 15, 2, 1970.
4. Лев А. А., Осипов В. В., Бужинский Э. П., Готлиб В. А., Шляхтер Т. А. Цитология, 13, 3, 1971.
5. Можаяев Г. А. Цитология, 10, 1, 1968.
6. Симонян А. Л., Адамян С. Я. и Мартиросов С. М. Сб. Биофизика мембран. Каунас, 1971.

МУЧНИСТАЯ РОСА РОЗ В ЕРЕВАНСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Оценка устойчивости к мучнистой росе 100 сортов роз из 15 сортовых групп показала, что слабо поражающиеся сорта преобладают среди групп чайно-гибридных, флорибунда, пернецианских, гибриднополнчантовых и ламбертиана. Средне-, сильно и очень сильно поражающиеся сорта преобладают в группе ремонтантных роз. Заболевание не отмечено лишь на казанлыкской розе, розе ругоза и портландских.

Мучнистая роса (*Sphaerotheca pannosa* Lév. v. *rosae* Woron.) роз продолжает в условиях Армении оставаться одним из наиболее серьезных заболеваний этой культуры, развиваясь практически во всех районах ее разведения. Распространению заболевания способствуют завоз большого ассортимента роз, среди которых нередко встречаются сильно восприимчивые к этому заболеванию сорта, значительная поражаемость грибом *Sph. pannosa* многочисленных видов диких шиповников, являющихся постоянным резерватом инфекции, а также недостаточно целенаправленное проведение мероприятий по борьбе с заболеванием в цветочных хозяйствах, в частности в теплицах и оранжереях, где условия для развития гриба особенно благоприятны.

Хотя в монографиях и исследованиях, посвященных культуре роз, имеются сведения о поражаемости мучнистой росой отдельных сортовых групп и сортов роз [4—7, 39], однако специальные работы, посвященные сортоустойчивости роз к мучнистой росе, немногочисленны. Существенно восполняют этот пробел дегальные исследования, проведенные в Крыму Васильевой [2] и в Эстонской ССР Румберг [8].

Сортоустойчивость роз к мучнистой росе в Армении ранее специально не изучалась. Некоторые сведения о поражаемости отдельных сортов мучнистой росой в Кировакане имеются в работе Биричевской [1]; в Ереванском ботаническом саду АН АрмССР этот вопрос был изучен лишь на ограниченном числе сортов [9].

Исходя из этого, в 1969 и 1970 гг. в Ереванском ботаническом саду была проведена оценка сортоустойчивости коллекции роз к мучнистой росе, изучены динамика развития заболевания на отдельных сортах и влияние экологических условий произрастания на развитие гриба. Оценка сортоустойчивости в оба года проводилась в конце первой декады сентября на фоне ежемесячного опыливания растений серой. Учету подвергнуты 100 сортов из 15 сортовых групп по 4-балльной шкале, предложенной Васильевой [2], с последующим вычислением процента больных растений и процента развития болезни. Все изученные сорта по проценту развития болезни мы разбили на 5 групп: I—не поражаются;

II—поражаемость слабая (% развития болезни 0,4—15); III—поражаемость средняя (% развития болезни 16—30); IV—поражаемость сильная (% развития болезни 31—66); V—поражаемость очень сильная (% развития болезни выше 66).

Для оценки сравнительной поражаемости той или иной группы роз в целом высчитывался процент сортов по группам поражения от общего числа сортов, входящих в данную группу.

Как показывают данные учетов за два года (табл. 1), подавляющее число сортовых групп роз в условиях Ереванского ботанического сада в той или иной мере поражается мучнистой росой. Заболевание не отмечено лишь на казанлыкской розе, ругоза и на портландских розах. Слабо поражающиеся сорта преобладают среди чайно-гибридных, флорибунда, пернецианских, гибридно-полнанных и ламбертиана. Средне- и сильно поражающиеся сорта преобладают в группе ремонтантных роз. Ремонтантные розы отличаются также наиболее высоким процентом очень сильно поражающихся сортов.

Географическое местоположение района, а также весь комплекс природных и агротехнических условий играет существенную роль в устойчивости или восприимчивости того или иного сорта роз к мучнистой росе, и эти вопросы должны решаться самостоятельно в каждом конкретном случае, о чем указывалось ранее [9]. Так, сравнение полученного нами материала в отношении одних и тех же сортов с данными Васильевой [2] по Никитскому ботаническому саду и Румберг [8] по Эстонской ССР указывает на то, что, если общая оценка устойчивости и восприимчивости сортовых групп роз к мучнистой росе в основном совпадает для всех трех пунктов, в поведении отдельных сортов наблюдаются существенные отличия. Так, из 18 сортов, общих с крымской коллекцией, оценка устойчивости к этому заболеванию совпадает только у половины, остальные сорта в наших условиях поражаются в основном слабее. Имеются различия также с сортами, произрастающими в Эстонии: весьма восприимчивые в условиях Эстонии сорта из группы чайно-гибридных—Контес Вандаль, Хедли, Лоран Карл, Миранди, Президент Мачия—в наших условиях соответственно не поражались (Контес Вандаль), слабо поражались (Хедли, Лоран Карл), поражались в средней степени (Миранди), а в случае сорта Президент Мачия слабо поражались в 1969 г. и сильно—в 1970 г., благоприятном для развития мучнистой росы.

Возможно, что здесь имеет значение и тот факт, что посадки роз в Ереванском ботаническом саду опылялись серой, в работах же Васильевой [2] и Румберг [8] о фоне, на котором проводились учеты, ничего не сказано.

Восприимчивость отдельных сортов к мучнистой росе изменяется не только в зависимости от географического нахождения, но и от конкретных условий произрастания в одной и той же местности, о чем свидетельствует оценка поражаемости 6 сортов роз из 4 различных сортовых групп в коллекционном и центральном розариях Ереванского бо-

Таблица 1

Оценка поражаемости мучнистой росой сортовых групп роз*

Ботаническая группа	1969 г.						1970 г.					
	Число обследо- ванных сортов	в том числе, %					Число обследо- ванных сортов	в том числе, %				
		не пора- жаются	поражае- мость сла- бая	поражае- мость сред- няя	поражае- мость силь- ная	поражае- мость очень сильная		не пора- жаются	поражае- мость сла- бая	поражае- мость сред- няя	поражае- мость силь- ная	поражае- мость очень сильная
Чайно-гибридные	28	3,5	71,4	10,7	14,2	0	44	2,2	47,7	25,0	20,4	4,5
Ремонтантные	8	0	25,0	12,5	50,0	12,5	9	0	22,2	33,3	33,3	11,1
Флорибунда	5	0	80,0	20,0	0	0	12	0	58,3	25,0	8,3	8,3
Пернецианские	3	0	100	0	0	0	6	16,6	33,3	33,3	16,6	0
Гибридно-поллиантовые	4	0	75,0	0	25,0	0	6	0	66,6	33,3	0	0
Поллиантовые	2	50,0	0	—	50,0	0	5	20,0	60,0	0	20,0	0
Бурбонские	1	0	0	0	100	0	1	0	0	0	100	0
Ламбертиана	—	—	—	—	—	—	3	0	66,6	0	33,3	0
Вихура	—	—	—	—	—	—	2	50,0	5,0	0	0	0
Казанлыкская	1	100	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0
Мультифлора	1	0	0	0	100	0	2	50,0	50,0	0	0	0
Ругоза	—	—	—	—	—	—	1	100	0	0	0	0
Портоландские	—	—	—	—	—	—	1	100	0	0	0	0
Чайные	1	0	100	0	0	0	1	0	100	0	0	0

* В таблицу не вошли 4 гибрида селекции Гос. Никитского бот. сада.

Поражаемость различных сортов роз мучнистой росой (1969, 1970 г.)

Сортовая группа, сорт	1969 год				1970 год			
	количество растений	% больных растений	% развития болезни	поражаемость сорта	количество растений	% больных растений	% развития болезни	поражаемость сорта
<i>1. Чайно-гибридные розы</i>								
Арибо	5	40,0	2,0	слабая	9	100	6,6	слабая
Аспирант Марсель Руйе	—	—	—	—	1	100	3,3	.
Баккара	5	60,0	2,0	слабая	—	—	—	—
Бизерте	2	100	3,3	.	—	—	—	—
Бонн Нувель	—	—	—	—	3	100	3,3	слабая
Браво	2	100	1,6	слабая	2	100	33,3	сильная
Глория Деи	11	90,9	2,7	.	40,0	95,0	12,9	слабая
Голден Мелоди	2	100	33,3	сильная	2	100	16,6	средняя
Голден Састаго	—	—	—	—	6	100	23,3	.
Гранат	6	100	23,3	средняя	6	100	3,3	слабая
Гренадер Ньюхест	6	50,0	1,6	слабая	6	50,0	1,1	.
Дам Кожур	3	100	3,3	.	2	100	3,3	.
Золотая осень	6	0	0	не поражается	11	90,9	3,3	.
Кардинал Шульте	—	—	—	—	2	100	33,3	сильная
Карл Хербст	4	75,0	2,5	слабая	4	75,0	10,0	слабая
Климбинг Глория Деи	4	100	33,3	сильная	4	100	33,3	сильная
Климентина	—	—	—	—	4	100	33,3	.
Кондеза де Састаго	4	100	9,1	слабая	7	57,1	14,7	слабая

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Контеc Вандаль	—	—	—	—	1	0	0	не поражается
Конфиданс	3	100	3,3	слабая	3	100	66,6	очень сильная
Кримсон Глори	6	100	13,3	слабая	4	100	25,8	средняя
Лакстонс Стандарт	4	100	33,3	сильная	4	100	10,8	слабая
Леди Эштаун	6	100	3,3	слабая	4	100	3,3	слабая
Лени Нейс	—	—	—	—	2	100	50,0	сильная
Лоран Карл	4	100	3,3	слабая	4	100	10,8	слабая
Лос Анжелос	2	100	3,3	.	2	100	3,3	.
Мадам Баттерфляй	—	—	—	—	1	100	3,3	.
Мадам Жюль Буше	1	100	3,3	слабая	3	100	13,3	.
Мадам Крылова	3	66,6	2,2	слабая	3	100	3,3	слабая
Маргарит Диксон Хеймилл	—	—	—	—	3	100	55,5	сильная
Миранди	—	—	—	—	2	100	18,3	средняя
Нелли Е. Хиллоу	5	60,0	2	слабая	5	100	3,3	слабая
Освальд Зипер	2	100	3,3	слабая	2	100	18,3	средняя
Пинк Пирл	—	—	—	—	1	100	66,6	очень сильная
Подарок Ростова	—	—	—	—	8	100	10,8	слабая
Президент Мачия	17	82,3	19,8	слабая	15	100	34,0	сильная
Привет из Алма-Аты	—	—	—	—	2	100	33,3	.
Сан Фернандо	3	100	13,3	слабая	3	100	20,0	средняя
Серенада	6	100	18,3	средняя	6	100	23,3	.
Спикс Иеллоу	—	—	—	—	2	100	18,3	.
Уайт Суон	3	100	3,3	слабая	3	100	23,3	.
Угро Москвы	—	—	—	—	6	66,6	17,2	.
Фанданго	3	100	23,3	сильная	3	100	35,0	сильная

1	2	3
Хедли	—	—
Хис Меджести	—	—
Ялтинский сувенир	—	—
<i>II. Ремонтантные розы</i>		
Георг Арендс	—	—
Кептен Хрчсти	5	100
Магна Харга	2	100
Миссис Джон Лайн	4	50,0
Поль Нейрон	3	100
Принцесса де Беарн	3	100
Розовый	4	100
Фрау Карл Друшки	5	100
Хью Диксон	2	100
<i>III. Флорибунда</i>		
Грусс ан Ахен	2	50,0
Иеллоу Пиночио	—	—
Кете Дювиньо	—	—
Кордес Зондермельдунг	3	66,6
Крымчанка	—	—
Куни Элизабет	—	—
Маскарад	6	100
Мерхенланд	—	—
Пламя Востока	—	—
Сердце Данко	—	—

4	5	6	7	8	9
—	—	3	66,6	1,1	слабая
—	—	3	100	23,3	средняя
—	—	3	33,3	1,1	слабая
—	—	4	100	10,8	слабая
60,9	очень сильная	5	100	33,3	сильная
36,6	сильная	2	100	18,2	средняя
8,7	слабая	4	100	18,3	.
33,3	сильная	3	100	33,3	сильная
23,3	средняя	3	100	23,3	средняя
33,3	сильная	4	100	91,7	очень сильная
15,3	слабая	15	93,3	11,1	слабая
20,0	средняя	4	100	41,6	сильная
1,8	слабая	9	66,6	2,2	слабая
—	—	13	92,3	12,0	.
—	—	2	0	0	не поражается
1,1	слабая	5	100	9,3	слабая
—	—	2	100	3,3	.
—	—	6	83,3	2,2	.
3,3	слабая	6	100	18,3	средняя
—	—	6	66,6	22,2	.
—	—	2	100	33,3	сильная
—	—	6	66,6	2,2	слабая

1	2	3
Старлит	4	100
Центениель де Лурд	4	100
<i>IV. Персидские розы</i>		
Кокелико	1	100
Мевроу Г. А. ван Россем	2	50,0
Мэри Харт	—	—
Пьер дю Понт	2	100
Сёр Терез	—	—
Сувенир де Клодиус Перне	—	—
<i>V. Гибридно-полиантовые розы</i>		
Дагмар Шпет	—	—
Кирстен Паульсен	—	—
Минна Кордес	2	50,0
Пинк Паульсен	7	85,7
Фолкестон	1	100
Фортшритт	1	100
<i>VI. Полиантовые розы</i>		
Белл Шато	1	0
Бердер Кинг	4	100
Зоя Космодемьянская	—	—
Ивонн Рабье	—	—
Орлеан Роз	—	—

4	5	6	7	8	9
25,8	средняя	4	100	25,8	средняя
3,3	слабая	4	50,0	3,3	слабая
3,3	слабая	1	100	3,3	слабая
1,6	.	2	100	18,3	средняя
—	—	2	100	18,3	"
3,3	слабая	6	100	1,8	слабая
—	—	1	0	0	не поражается
—	—	1	100	33,3	сильная
—	—	4	100	10,8	слабая
—	—	14	92,8	15,9	средняя
51,6	сильная	2	50	16,6	средняя
4	слабая	7	100	7,5	слабая
3,3	.	6	100	8,8	.
3,3	слабая	1	100	3,3	.
0	не поражается	1	100	3,3	слабая
35,0	сильная	6	100	13,3	.
—	—	1	100	3,3	.
—	—	10	0	0	не поражается
—	—	10	100	50,0	сильная

1	2	3	4
<i>VII. Бурбонские розы</i>			
Зефирин Друэн	5	100	60,0
<i>VIII. Розы Ламбертиана</i>			
Аве Мария	—	—	—
Зангерхаузен	—	—	—
Шверин	5	40,0	1,3
<i>IX. Чайные розы</i>			
Железная	6	100	3,3
<i>X. Розы Вихура</i>			
Аэлита	—	—	—
Нью-Доун	—	—	—
<i>XI. Казанлыкская</i>			
Казанлыкская	2	0	0
<i>XII. Мультифлора</i>			
Кримсон Ремблер	—	—	—
Э в а	5	100	34,0
<i>XIII. Ругоза</i>			
Голден Кинг	—	—	—
<i>XIV. Гибриды ГНБС</i>			
Большая любовь	—	—	—
Золотая симфония	—	—	—
Кубиночка	—	—	—
Рассвет	—	—	—
<i>XV. Пертландские</i>			
Деламбр	—	—	—

5	6	7	8	9
сильная	5	100	40,0	сильная
—	2	100	3,3	слабая
—	1	100	33,3	сильная
слабая	5	60,0	2,0	слабая
слабая	6	100	8,3	слабая
—	14	0	0	не поражается
—	6	100	3,3	слабая
не поражается	2	0	0	не поражается
—	8	0	0	не поражается
сильная	5	100	15,3	слабая
—	5	80,0	10,0	слабая
—	2	100	33,3	сильная
—	5	100	9,3	слабая
—	6	16,6	0,5	.
—	5	40,0	1,3	.
—	2	0	0	не поражается

танического сада (табл. 3), отличных по своим микроэкологическим условиям.

Таблица 3

Влияние экологических условий произрастания на поражаемость роз мучнистой росой (учет 31.VIII.1970 г.)

Сорт	Сортовая группа	Центральный розарий		Коллекционный розарий	
		% больных растений	% развития болезни	% больных растений	% развития болезни
Глория Ден	чайно-гибридные	80,0	11,6	100	21,5
Арибо	чайно-гибридные	100	3,3	100	3,3
М-с Джон Лайн	ремондантные	71,4	2,3	100	10,8
Кордес Зондермельдунг	флорибунда	100	3,3	100	3,3
Маскарад	флорибунда	0	0	100	13,3
Кирстен Паульсен	гибридно-полнаторные	100	3,3	90,0	18,0

Как показывают данные таблицы, одни и те же сорта роз в условиях центрального и коллекционного розариев поражаются мучнистой росой в различной степени. На большинстве сортов в коллекционном розарии процент развития болезни намного выше, чем в центральном розарии. Это объясняется тем, что в последнем кусты роз расположены в виде солитеров на значительном расстоянии друг от друга, они хорошо вентилируются, каждый куст имеет отдельно перекапываемую и обрабатываемую чашу. В коллекционном же розарии кусты роз высажены на грядки, растения сильно разрослись и образуют местами сплошные густые ряды, что способствует накоплению и сохранению влаги, а также инфекционной нагрузки и созданию микроклиматических условий, благоприятствующих развитию гриба. На большую поражаемость роз мучнистой росой в загущенных посадках указывает также Ижевский [3].

На 13 сортах роз из 5 сортовых групп изучена динамика развития заболевания мучнистой росой (табл. 4). Наблюдения проводились еженедельно с июня по сентябрь месяцы по вышеописанной методике. В ходе наблюдений обращалось внимание на характер развития грибницы, органы растения, на которых она преимущественно развивается, на связь динамики развития заболевания с ритмом роста растений. Данные учетов суммированы в табл. 4. Они показывают, что развитие заболевания на различных сортах протекает различно. На большинстве сортов первые признаки его появляются еще в мае в виде едва заметных небольших участков с налетом грибницы на единичных листьях. С первых чисел июня начинается постепенное нарастание заболевания как в смысле числа пораженных растений, так и интенсивности, причем на сорте Золотая осень первый период максимального развития заболевания отмечается уже в первой декаде июня, на сорте Кордес Зондермельдунг такой максимум наступает во второй декаде июня, а на сортах Арибо, Президент Мачия, Гранат, М-с Джон Лайн, Фрау Карл Друшки и Кептен Христи—в III дека-

Таблица 4

Динамика развития мучнистой росы на различных сортах роз (1970 г.)

[illegible]

де июня. На сорте Глория Ден первый максимум развития гриба отмечен в первой декаде июля. В дальнейшем на вышеперечисленных сортах наблюдается снижение процента развития болезни, продолжающееся от двух недель (сорт Фрау Карл Друшки) до двух с половиной месяцев (сорта Золотая осень, Гранат, Кордес Зондермельдунг) и совпадающее с периодом затухания ростовых процессов у роз. С возобновлением этих процессов возобновляется также с большой интенсивностью и развитие мучнистой росы, достигая своего второго, зачастую превышающего первый, максимума. Таким образом, на указанных сортах роз динамика развития мучнистой росы носит характер двухвершинной кривой с пиками в июне-июле и сентябре.

На сорте Маскарад первый период максимального развития заболевания растянут и охватывает промежуток времени со II декады июня до конца II декады июля. Затем наблюдается некоторый спад в развитии болезни и со II декады августа, с возобновлением ростовых процессов, заболевание вновь достигает первоначальной интенсивности.

На сорте Кирстен Паульсен развитие заболевания носит «волнообразный» характер, с пиками в первой декаде июля, первой декаде августа и первой декаде сентября.

Наконец, на сорте Орлеан Роз в III декаде июня отмечен первый максимум заболевания, процент развития болезни, не снижаясь, держится на этом уровне в течение июля и августа, а в I декаде сентября гриб вновь начинает интенсивно развиваться.

Наблюдения показывают, что развитие мучнисто-росяного гриба тесным образом связано с ритмом роста растений роз. Являясь истинным паразитом, мучнисто-росяной гриб приспособлен к росту и развитию на молодых растущих тканях растения, в связи с чем его жизнедеятельность в большой степени зависит от онтогенеза растения-хозяина. Затухание и возобновление ростовых процессов гриба коррелирует с таковыми у соответствующих сортов роз.

Наши данные в отношении динамики развития мучнистой росы на розах в основном подтверждаются наблюдениями Васильевой [2] в Никитском ботаническом саду.

В ходе учетов мы обращали внимание на характер развития грибницы на различных сортах роз и приуроченность ее к тем или иным органам растений. Отмечено, что на различных сортах роз развитие мучнисто-росяного гриба происходит различно. На большинстве исследованных сортов грибница мучнистой росы развивается вначале преимущественно на листьях и носит паутинистый характер. На сортах Арибо, Гранат, М-с Джон Лайн и Кордес Зондермельдунг развитие гриба остается таким до конца наблюдений. На сортах Глория Ден, Золотая осень, Президент Мачия, Фрау Карл Друшки грибница постепенно приобретает мучнистый вид и переходит на побеги, цветоносы и бутоны. Сорт Маскарад характерен тем, что при первых же признаках заболевания грибница в первую очередь развивается на бутонах, чашечках и цветоносах, очень скоро приобретая войлочную консистенцию, и лишь затем переходит на листья, образуя на них мучнистый налет. На сорте

Орлеан Роз грибицца с самого начала заболевания мучнистая, развивается на листьях, побегах, цветоносах и бутонах, позднее на побегах и цветоносах приобретает войлочную консистенцию.

Приведенные в статье данные могут быть использованы для подбора сортимента роз при новых посадках в условиях Армянской ССР, а также в селекционных работах по выведению новых устойчивых к мучнистой росе сортов.

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 29.XI 1972 г.

Ս. Ա. ՍԻՄՈՆՅԱՆ

ՎԱՐԴԵՆՈՒ ԱՐԱՅՈՂԸ ԵՐԵՎԱՆԻ ԲՈՒՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ԱՅԳՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

ՀՍՍՀ ԳԱ Երևանի բուսաբանական այգում 1969 և 1970 թթ. կատարվել է ալրացուղի նկատմամբ վարդենու 15 խմբերից 100 սորտերի դիմացկանության գնահատումը, ուսումնասիրվել է տարբեր սորտերի հիվանդության դինամիկան և սնկերի զարգացման վրա էկոլոգիական պայմանների ունեցած ազդեցությունը:

Հետազոտություններից պարզվել է, որ վարդենու թեյա-հիբրիդային, ֆլորիբունդա, պերնեցիան, հիբրիդ-պոլիանտային և լամբերտիանա խմբերում դերակշռում են թույլ վարակվող սորտերը: Միջին, ուժեղ և շատ ուժեղ վարակվող սորտերը մեծաքանակ են ռեմոնտանտ խմբում: Հիվանդությունը չի նկատվել միայն կադանլիկյան, ռուգոզա և պորտլանդյան վարդերի խմբերում:

Առանձին սորտերի դիմացկանությունը փոխվում է ոչ միայն տարբեր աշխարհագրական գոտիներում, այլ նաև միևնույն վայրում՝ կախված աճեցման կոնկրետ պայմաններից:

Հայտնաբերված է սնկի զարգացման դինամիկայի 3 տիպ, որոնք դուրսկցվում են տարբեր սորտերի աճման պրոցեսների դադարեցման և վերականգնման հետ: Նկատվում է, որ տարբեր սորտերի մոտ տարբեր է ոչ միայն սնկի միցելիումի զարգացման բնույթը, այլ և նրա կապվածությունը առանձին սորտերի այս կամ այն օրգանների հետ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Биричевская Л. П. Бюлл. Бот. сада АН АрмССР, 13, 1953.
2. Васильева Л. И. Тр. Гос. Никитского бот. сада, 39, 1967.
3. Ижевский С. А. Розы. М., 1949.
4. Номеров Б. А. Культура роз в средней полосе СССР. М., 1965.
5. Номеров Б. А. Селекция роз. М., 1968.
6. Полянский В. Г., Жилина Е. М. Розы. Краснодарское книжное изд-во, 1966.
7. Розы. Краткие итоги интродукции в Главном Ботаническом саду АН СССР. М., 1962.
8. Румберг В. Ю. Болезнеустойчивость культивируемых в Эстонской ССР сортов роз. Автореф. канд. дисс., Таллин, 1972.
9. Симонян С. А. Изв. АН АрмССР (биол. науки), 14, 8, 1961.

Р. Р. САФРАЗБЕКЯН, Н. М. САВЕЛЬЕВА

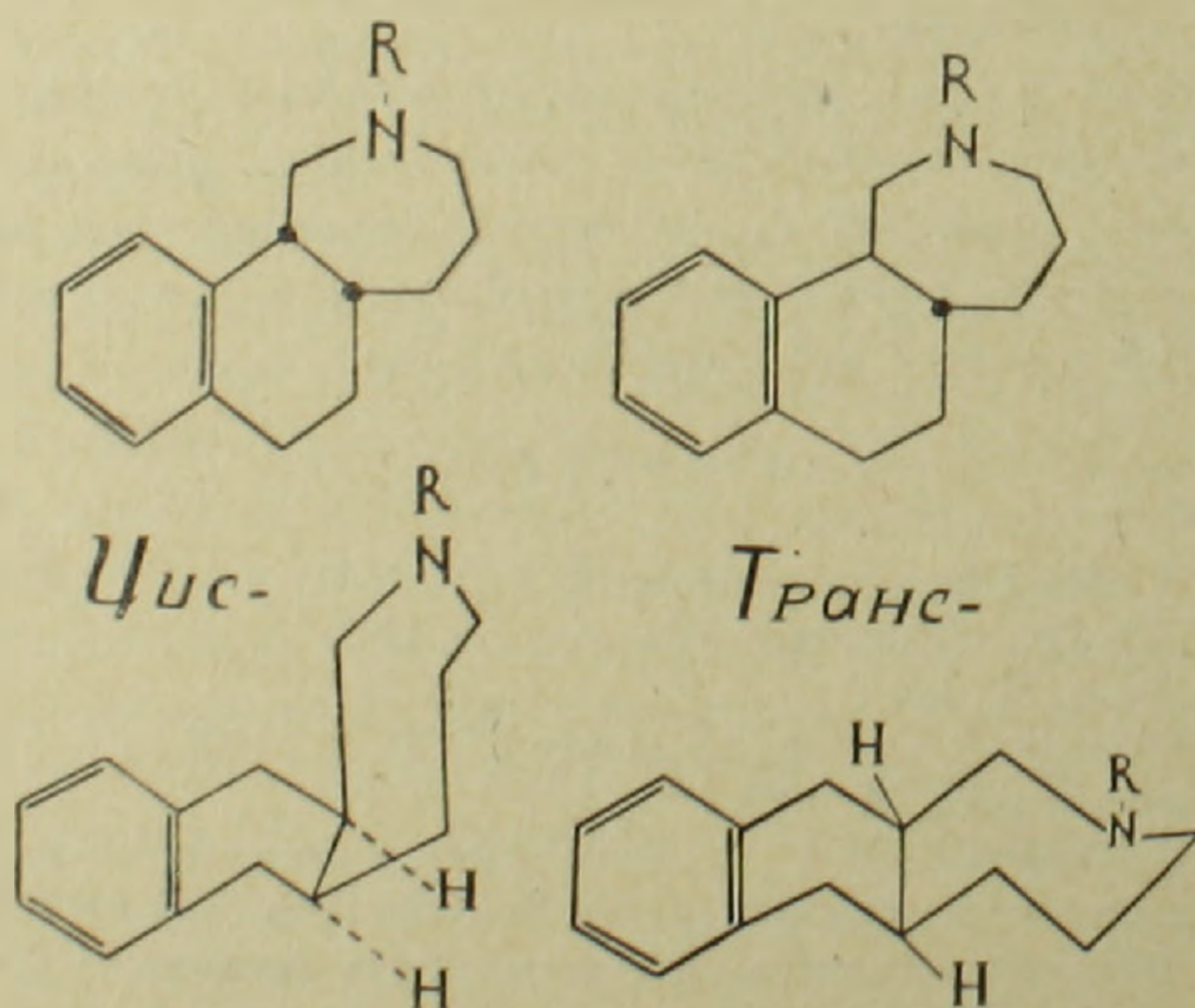
ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ НАФТОАЗЕПИНОВ ЦИС- И ТРАНСФОРМЫ

Изучалось действие нафтоазепинов цис- и транс-конформации на поведение и температуру крыс и мышей при системном и внутримозговом введениях и их влияние на некоторые эффекты фенамина. Соединения транс-формы при подкожном введении крысам (50 мг/кг) вызывают отчетливое понижение кожной температуры. Действие цис-форм менее значительное. Различия в действии цис- и транс-форм нафтоазепинов сохраняются при их введении в желудочки мозга мышей. Цис- и транс-формы нафтоазепинов отличаются друг от друга также по влиянию на токсичность фенамина и фенаминовую гипертермию.

Известные психофармакологические средства имизин, сурмонтил, тегретол—производные изомерных дибензазепинов. Можно было надеяться, что носителями аналогичной фармакологической активности окажутся трициклические производные азепина иного строения, в частности соединения, в которых азепиновое кольцо конденсировано с нафталиновым ядром. В литературе имеются сведения о получении изомерных нафтоазепинов, однако мы не нашли указаний об их фармакологических свойствах.

В нашем распоряжении имелась группа нафтоазепинов, синтезированная в ИТОХ [1].

Ниже представлено строение исследуемых нафтоазепинов цис- и транс-форм и их расположение в плоскости.



Значения у азота: —H; —CH₃; —C₂H₅; —CH₂C₆H₅.

В настоящем сообщении обсуждаются некоторые особенности действия нафтоазепинов на поведение и температуру животных при системном и внутримозговом введениях и их влияние на эффекты фенамина.

Материал и методика. Влияние нафтоазепинов на поведение, мышечный тонус и температуру изучено на белых крысах обоего пола весом 130—170 г. В каждую группу взято по 4—6 крыс. Препараты вводились подкожно по 50 мг/кг. Контрольные животные получали физиологический раствор. Изменение поведения определялось визуально, тонус скелетных мышц—по времени удерживания на наклонном стержне, кожная температура измерена при помощи электротермометра [2]. Все показатели регистрированы до введения препаратов и через 1/2, 1, 3, 5 и 24 час. после инъекции.

В боковой желудочек мозга мышей нафтоазепины введены по методу Хелей и Мак Кормика [4]. Использован прибор Ванечека и Кребса. В опыт взяты мыши обоего пола весом 18—20 г. Для уточнения попадания группе мышей в левый желудочек мозга вводился 2% раствор метиленовой сини. При вскрытии мозга у 80% животных обнаружено попадание краски в желудочек. Исследуемые соединения вводились в желудочек по 30 мкг в 3 мкл. Контрольным животным вводился физиологический раствор. Каждый препарат изучен на 20 мышах. Регистрирована температура животных до введения, спустя 15, 30 мин и 1, 2, 3 час. после введения препаратов.

Влияние нафтоазепинов на токсичность фенамина изучено на 144 белых крысах. Животные были сгруппированы по три в клетке. Препараты вводились подкожно по 50 мг/кг, а фенамин—внутрибрюшинно в дозе 30 мг/кг через 1 час после введения препаратов. Контрольным животным до фенамина вводился физиологический раствор. Каждый препарат изучен на 12 крысах. Через 24 часа отмечалось число животных, погибших в контрольной и подопытных группах.

Влияние нафтоазепинов на фенаминовую гипертермию изучено также на белых крысах. Препараты вводились подкожно по 50 мг/кг за 1 час до внутрибрюшинного введения фенамина в дозе 20 мг/кг. Температура измерялась до введения препаратов, через час после инъекции и спустя 1/2, 1, 3, 5, 24 час. после фенамина.

Результаты опытов обработаны статистически по Стьюденту-Фишеру и по критерию χ^2 («хи-квадрат»).

Результаты исследований и обсуждение. После введения исследуемых нафтоазепинов, в частности соединений транс-формы, у животных наблюдались угнетение спонтанной двигательной активности, тремор, пилоэрекция, абдукция конечностей, ретирование, стереотипные движения (жевательные движения, умывание), крысы были сгорблены, глазная щель сужена (птоз). Эти изменения развивались в течение первых 30 мин. Через час после введения препаратов животные становились менее агрессивными. На тонус скелетных мышц препараты не оказывали заметного влияния.

На рис. 1 представлены изменения кожной температуры крыс после подкожного введения нафтоазепинов. Как видно из рисунка, все четыре соединения транс-конфигурации вызывают весьма значительное (на 4—7°C) понижение температуры: действие соединений развивается в течение первого часа, и температура удерживается на низких значениях более трех часов. Спустя 5 час. все еще можно наблюдать некоторую гипотермию. Наиболее сильным и продолжительным гипотермическим действием обладают соединения, в которых R равен C_2H_5 и C_2H_5 . В то же время, как видно из рис. 1, соединения с цис-конфигурацией не влия-

ют на температуру ($R = -CH_3$ и $-CH_2C_6H_5$) или вызывают лишь небольшую гипотермию ($R = -H$ и $-C_2H_5$).

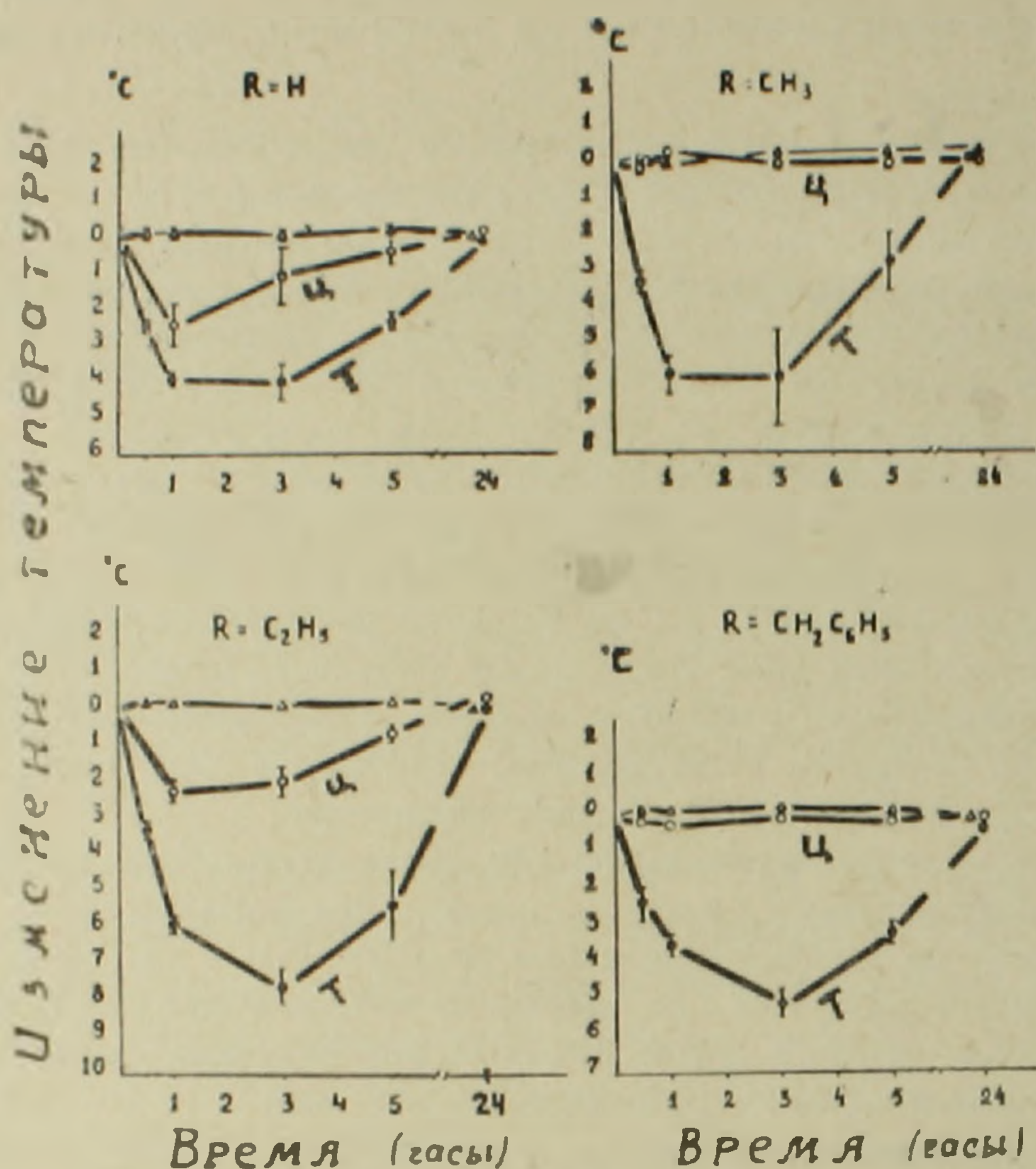


Рис. 1. Влияние нафтазепинов на кожную температуру крыс. Препараты введены подкожно по 50 мг/кг. Зачерненные круги (Т)—транс-форма, незачерненные круги—цис-форма (Ц).

Известно, что многие вещества, например биогенные амины, нарушают терморегуляцию и влияют на поведение животных при внутримозговых введениях, что не наблюдается при их введении другими путями. Возникал вопрос, не обусловлены ли различия в действии цис- и транс-форм нафтазепинов их способностью проникать через гемато-энцефалический барьер. Однако в опытах, в которых изучаемые нафтазепины в дозе 30 мкг вводились в боковой желудочек мозга мышей, было отмечено, что соединения, имеющие транс-конфигурацию, вызывают более выраженную гипотермию, чем соединения цис-строения. Стало быть, закономерность, отмеченная при введении препаратов подкожно, наблюдалась также при их внутрижелудочковом введении. Итак, различия в действии цис- и транс-форм нафтазепинов на температуру не обусловлены их проникновением через гемато-энцефалический барьер.

То обстоятельство, что после введения нафтазепинов животные становились менее подвижными и менее агрессивными, позволило предположить у соединений успокаивающие, угнетающие центральную нервную систему свойства. Поэтому представлялось целесообразным изучить действие препаратов в условиях возбуждения нервной системы. В качестве возбуждающего средства был использован фенамин. Взан-

модействие нафтоазепинов с фенамином было изучено в двух вариантах: определялось влияние препаратов на токсичность фенамина и на фенаминовую гипертермию.

Известно, что фенамин, введенный сгруппированным животным, в несколько раз токсичнее, чем введенный одиночным в такой же дозе [3, 5—7]. Согласно существующим представлениям, в условиях сгруппирования животные погибают от перевозбуждения. В условиях наших опытов в группе крыс, получивших физиологический раствор, введение фенамина в дозе 30 мг/кг привело к гибели 50% животных. Как видно из рис. 2, в группах, леченных предварительно нафтоазепинами цис-

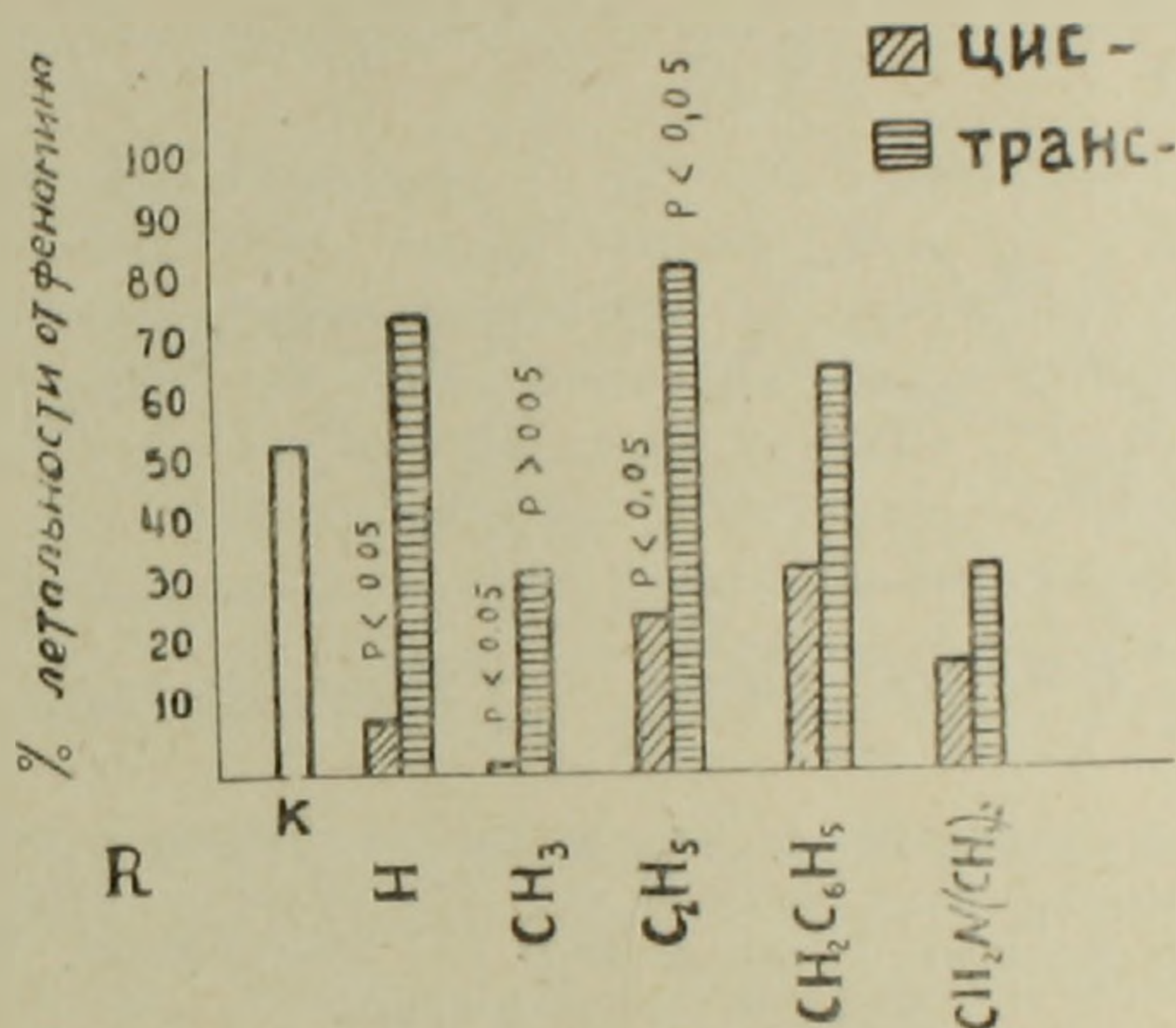


Рис. 2. Влияние нафтоазепинов на токсичность фенамина для сгруппированных крыс. Препараты введены подкожно по 50 мг/кг за час до внутрибрюшинного введения фенамина в дозе 30 мг/кг. К—контрольная группа крыс, получившая только фенамин.

конфигурации, смертность после введения фенамина была значительно ниже. Это защитное, антифенаминовое действие особенно выражено у соединений с $R = -H$ и $-CH_3$. В этих же условиях соединения транс-формы не оказывали существенного влияния или даже потенцировали токсическое действие фенамина: как видно из рисунка, после введения транс-соединений с $R = -H$ или $-C_2H_5$ фенамин вызывал гибель большего числа животных, чем в контроле. Таким образом, в части случаев цис- и транс-формы нафтоазепинов оказывают диаметрально противоположное действие на токсичность фенамина для сгруппированных животных.

В опытах, в которых изучалось влияние нафтоазепинов на фенаминовую гипертермию, были получены следующие результаты. Фенамин в дозе 20 мг/кг вызывал у контрольных крыс повышение температуры в среднем на $2^\circ C$ в течение первых двух часов. Затем, постепенно понижаясь, температура в течение 5 час. достигала исходных значений (рис. 3). Как видно из рисунка, цис- и транс-формы нафтоазепина с $R = -H$,

введенные за час в дозе 50 мг/кг, предупреждают развитие фенаминовой гипертермии, причем нет существенных различий в действии обеих форм. В то же время транс-формы соединений, в которых $R = -CH_3$ или $-CH_2C_6H_5$, отчетливо противодействуют развитию перегрева, тогда как

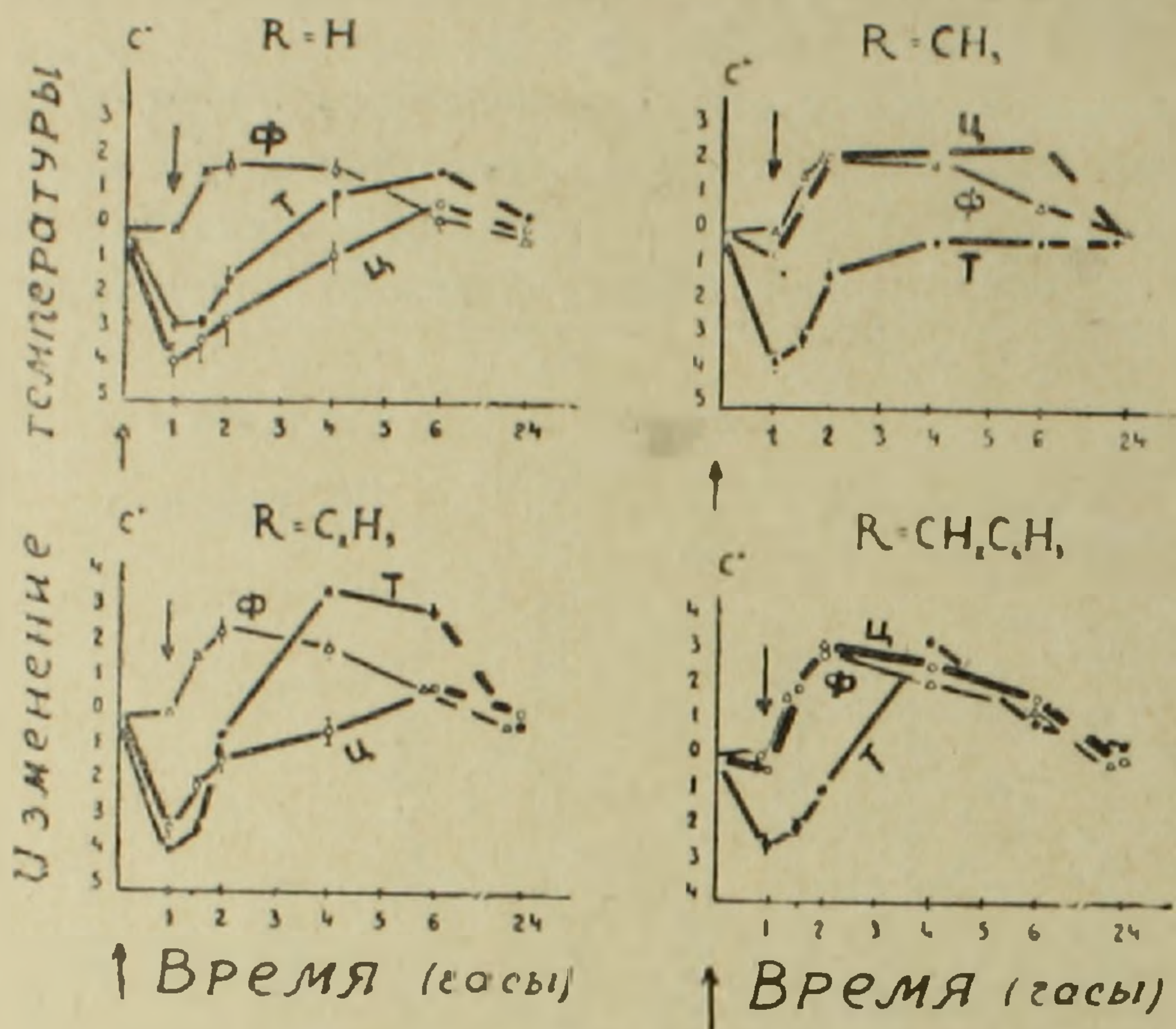


Рис. 3. Влияние нафтоазепинов на гипертермию, вызванную фенамином. Препараты введены подкожно по 50 мг/кг ($\uparrow$) за час до внутрибрюшинного введения фенамина в дозе 20 мг/кг ($\downarrow$). Ц—цис-форма, Т—транс-форма, Ф—только фенамин.

соединения цис-формы не оказывают никакого влияния. Из двух соединений с $R = -C_2H_5$ цис-форма предупреждает, а транс-форма несколько усиливает и продлевает гипертермический эффект фенамина. Таким образом, в этих опытах был отмечен параллелизм между гипотермическим действием цис- и транс-форм соединений и их способностью противодействовать фенаминовой гипертермии только в двух парах нафтоазепинов, а именно, когда $R = -CH_3$ и $-CH_2C_6H_5$.

Возвращаясь вновь к строению нафтоазепинов, нетрудно отметить, что азепиновое кольцо в транс-конфигурации находится в одной плоскости с нафталиновым ядром, и вся молекула довольно плоская, тогда как азепиновое кольцо в цис-конфигурации как бы нависает над нафталиновым ядром, т. е. находится не в одной с ним плоскости. Такое строение цис-форм, возможно, создает определенные пространственные затруднения при присоединении их к рецепторным участкам, в частности к рецепторам, ответственным за терморегуляцию. Однако отсюда не следует, что нафтоазепины цис-формы вообще неактивны. Против такого заключения свидетельствует способность цис-соединений защищать животных от смертельных доз фенамина. Очевидно, правильное было бы

говорить о разной направленности и, возможно, о разных точках приложения действия цис- и транс-форм соединений.

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

Поступило 25.XII 1972 г.

Բ. Բ. ՍԱՖՐԱԶԲԵԿՅԱՆ, Ն. Մ. ՍԱՎԵԼՅԵՎԱ

ՑԻՍ- և ԵԼ ՏՐԱՆՍ-ՆԱՖՏՈԱԶԵՊԻՆՆԵՐԻ ՖԱՐՄԱԿԱԼՈԳԻԱԿԱՆ ՈՐՈՇ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՇՈՒՐՋ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է տեղակալված ցիս- և տրանս-նաֆտոազեպինների շարքը, որոնց ազեպինային օղակի ազոտի մոտ $R = H, CH_3, C_2H_5, CH_2C_6H_5$. Պրեպարատները ներմուծվել են առևտներին՝ ենթամաշկային 50 մգ/կգ դոզայով: Այս պայմաններում նաֆտոազեպիններն ունեն հիպոթերմիկ ազդեցություն, որն առավել արտահայտված է տրանս-նաֆտոազեպինների մոտ: Ցիս-նաֆտոազեպինների համեմատաբար թույլ հիպոթերմիկ ազդեցությունը պայմանավորված չէ հեմատո-էնցեֆալիկ արգելապատի առկայությամբ, քանի որ մկների մոտ ենթաուղեղային ներմուծման դեպքում ցիս-միացությունները դարձյալ զիճում են տրանս-նաֆտոազեպիններին:

Ցիս-նաֆտոազեպինները առևտների մոտ 50 մգ/կգ դոզայով հակազդում են ֆենամինի տոկսիկականությանը, մինչդեռ տրանս-միացությունները չեն ազդում, կամ նպաստում են ֆենամինի ազդեցության ուժեղացմանը: Ցիս- և տրանս-նաֆտոազեպինների ազդեցությունը ֆենամինային հիպերթերմիայի վրա պայմանավորված է նյութի ռադիկալով և կոֆորմացիայով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бояхчян А. П., Оганесян Л. Л., Татевосян Г. Т. Арм. хим. журнал, 24, 11, 1000, 1971.
2. Сафразбекян Р. Р., Арзанунц Э. М. Биологический журнал Армении, 25, 2, 102, 1972.
3. Burn J. H., Hobbs R. Arch. Int. Pharmacodyn., 113, 1—2, 290, 1958.
4. Haley T. J., McCormick W. C. Br. J. Pharmacol. Chemother., 12, 1, 12, 1957.
5. Swlnvard E. A., Wolf H. H., Fink G. B., Goodman L. S. J. Pharmacol. Exp. Therap., 126, 4, 312, 1959.
6. Welch B. L., Welch A. S. J. Pharmacol. Exp. Therap., 151, 3, 331, 1966.
7. Wolf H. H., Geoge D. J. J. Pharmacol. Sci., 53, 7, 748, 1964.

Р. Л. АВОЯН

КОНФОРМАЦИЯ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МОЛЕКУЛ

IV. ВЕРОЯТНАЯ СТРУКТУРА «С-6» ВЗАИМНОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ АНИОННЫХ ПУНКТОВ ХОЛИНОРЕЦЕПТОРОВ, НЕДЕПОЛЯРИЗУЮЩИЕ БИС- АММОННИЕВЫЕ МИОРЕЛАКСАНТЫ

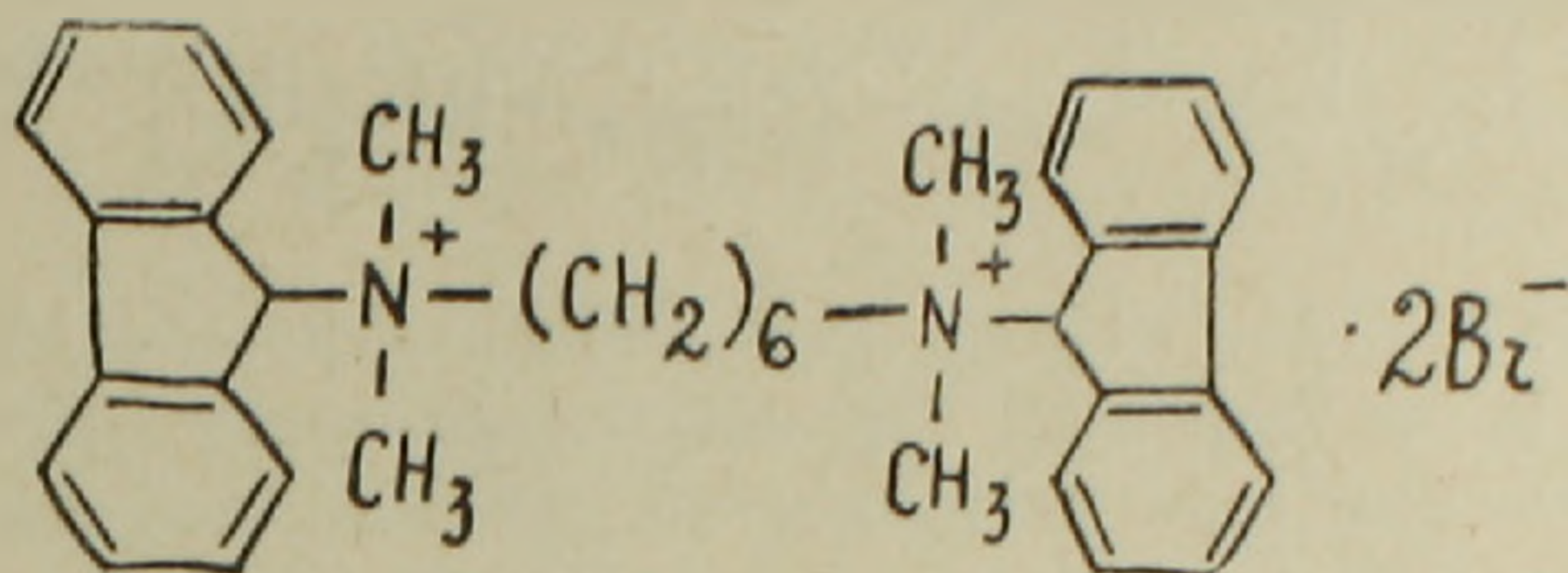
С помощью предложенной нами схемы холинорецепторов (ХР) скелетных мышц высших позвоночных трактуется физиологическая активность таких бис-четвертичных аммониевых соединений, внутримолекулярные расстояния $N^+ \dots N^+$ которых близки к реальным расстояниям в молекулах пентаметония и гексаметония. Имеющиеся литературные данные свидетельствуют о том, что ХР обладают также структурой «С-6».

Обычно, когда речь идет об активности бис-аммониевых миорелаксантов, особо подчеркиваются вещества со структурами «С-10» и «С-16» или близкие им, поскольку в ряду полиметониевых соединений регистрируется только два максимума активности [3]. Соединения, у которых внутримолекулярное расстояние $N^+ \dots N^+$ существенно короче расстояния в молекуле декаметония и которые обладают сильной кураризирующей активностью, пока «не заслужили» пристального внимания исследователей. О них говорят вскользь, как бы о «нарушителях» стройных схем взаимного расположения ХР скелетных мышц высших позвоночных, активность которых иногда получает ту или иную частную трактовку [2—4].

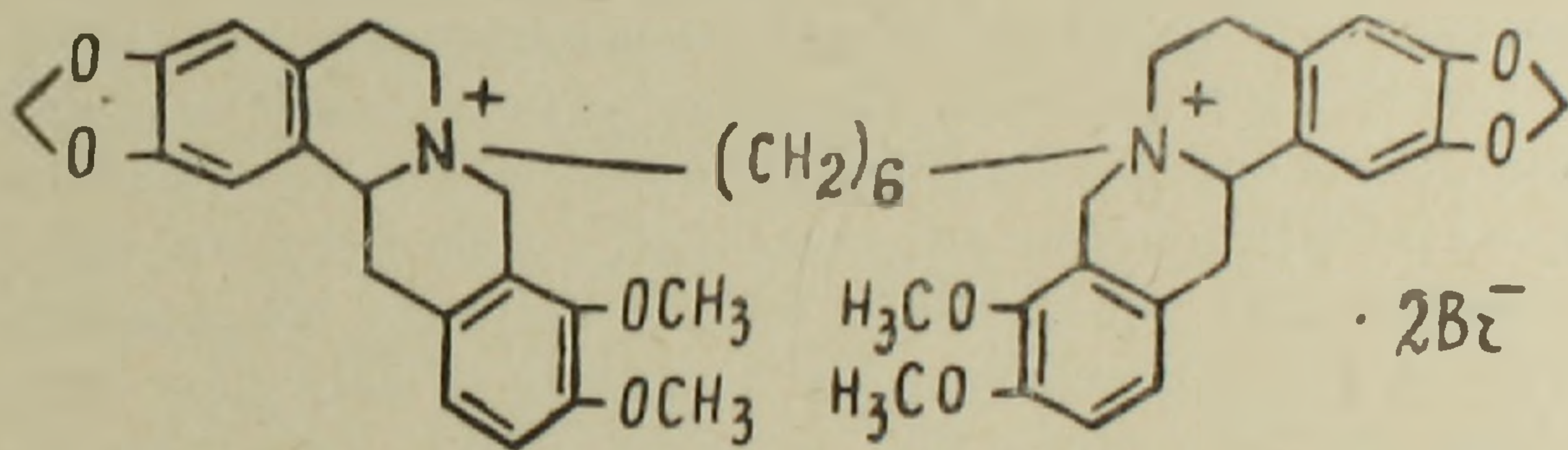
Исследования по бис-триметиламмониевым полиметиленовым соединениям $(CH_3)_3N^+ - (CH_2)_n - N^+ (CH_3)_3 \cdot 2X^-$ показали, что пента- ($n=5$) и гексаметоний ($n=6$) являются миорелаксантами конкурентного характера со слабовыраженной блокирующей активностью [22]. Удлинение или укорачивание межчетвертичной цепи приводит к росту парализующей активности, но падению конкурентного характера. По два соединения до пентаметония ($n=3,4$) и после гексаметония ($n=7,8$) являются как бы переходными между деполяризующими и недеполяризующими миорелаксантами, тогда как диметоний ($n=2$) и понаметоний ($n=9$) ярко выраженные деполяризующие соединения декаметониевого типа [24]. Вычисленные расстояния $N^+ \dots N^+$ и $CH_3(N^+) \dots (N^+)CH_3$ (с анионными группами ХР контактируют концевые метильные или другие группы при четвертичных азотах [1, 19]) пента- и гексаметония с помощью стандартных геометрических параметров [23], при условии вытя-

нутости молекул, равны соответственно 7,5; 9,9А и 8,8; 11,2А (рентгено-структурное исследование дало 7,47; 9,75А для пентаметония [9] и 8,80; 11,18А для гексаметония [21]). Этими же или близкими значениями характеризуются межчетвертичные цепи нижеприведенных соединений, которые, однако, в противовес пента- и гексаметонию проявляют значительную курареподобную активность.

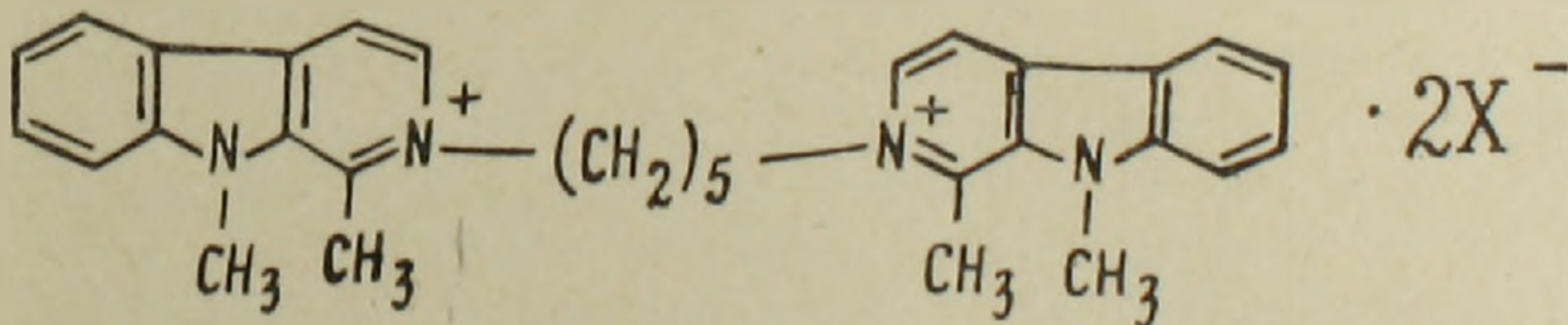
Препарат милаксен (гексафлуорениум) обладает большой курареподобной [10], а также антихолинэстеразной активностью [14].



Вычисленное расстояние $\text{CH}_3(\text{N}) \dots (\text{N})\text{CH}_3$ совпадает с гексаметонием (литературное значение $\text{N}^+ \dots \text{N}^+$ равно 9,0А [11]). Почти тем же расстоянием $[\text{CH}_2(\text{N}) \dots (\text{N})\text{CH}_2]$ характеризуется бис-тетрагидроберберциновое производное с сильным кураризирующим действием.



Доза 0,5 мг/кг достаточна для полного угнетения нервно-мышечной передачи у собаки. Такой же дозой характеризуется соединение из сим-



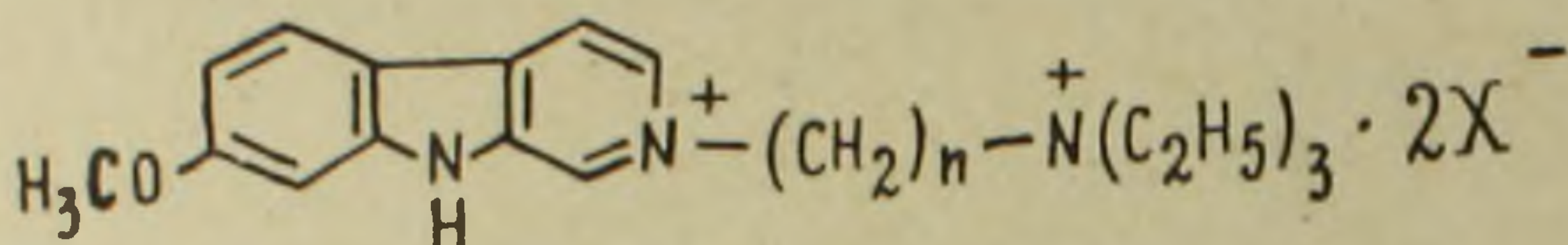
метричных производных β-карболина. У него вычисленное расстояние $\text{CH}_3(\text{N}) \dots (\text{N})\text{CH}_3$ равно ~10,0А. Его соли проявляют блокирующую активность типа d-тубокурарин-хлорида [16].

В ряду бис-атропининовых соединений пента- [20] и гексапроизводное [12] также обладают значительной конкурентной блокирующей активностью.

К числу сильных недеполяризующих миорелаксантов относится N,N'-м-фенилендиметил-бис(3-фенилацетокситропаний бромид), который в 4—5 раз превосходит d-тубокурарин-хлорид в опытах на кошке

[17]. Вычисленные расстояния $N^+ \dots N^+$ и $CH_3(N^+) \dots (N^+)CH_3$ (6,4; 8,9А) являются наименьшими из вышеперечисленных. Когда атомы N^+ разделены гексаметиленовой цепью, то активность падает и становится соразмерной с d-тубокурарин-хлоридом.

Расстояния $N^+ \dots N^+$ и $N^+ \dots (N^+)CH_3$ в соединениях с $n=3$ (5,0;



7,5А) и $n=4$ (6,2; 8,7А), также проявляющих курареподобную активность [5], еще более укорочены (предполагается, что молекулы с рецепторами контактируют через четвертичный гетероциклический азот и концевую метильную группу этильного радикала при втором четвертичном азоте).

d-Тубокурарин-хлорид является классическим недеполяризующим миорелаксантом (кролик: склонение головы при внутривенном введении 0,15 мг/кг; кошка: угнетение передачи возбуждения с седалищного нерва на икроножную мышцу при дозе 0,12—0,20 мг/кг [4]), антагонистами которого являются прозерин и эдрофоний. В 1970 г. было установлено, что d-тубокурарин является моноквaternарным соединением, однако при рН крови третичный атом азота ионизован, и молекула обладает двумя катионными головками [6]. Хотя межазотная цепь у него состоит из десяти членов (как у декаметония и дитилина), тем не менее считается, что ее длина равняется не 14,0—15,0А, а только $\sim 7,0$ А [13]. Определение молекулярной структуры С-курарина (калабаш) показало, что расстояние четвертичных азотов в молекуле 8,50А [18] почти совпадает с расстоянием $N^+ \dots N^+ = 8,80$ А гексаметония [21].

Расстояния $CH_3(N^+) \dots (N^+)CH_3$ у пента- и гексаметония, видимо, близки к кратчайшему межкатионному расстоянию ХР ($\sim 11,0$ А [1]). Поэтому они будут контактировать с ХР исключительно по В...В' (рис.), проявляя слабую недеполяризующую активность. Это наводит на мысль, что у ХР существует ион-дипольное притяжение типа В...ab. Фиксируясь в пунктах В и В', катионные головки могут сильно оттолкнуться от полюсов а и а'.

Диметоний с ХР будет контактировать, видимо, исключительно по А...b, что приведет к некоторому расширению постсинаптических пор. Однако такое взаимодействие не будет устойчивым из-за отталкивания положительным полюсом а диполя ab катионной головки в пункте b. Поэтому недеполяризующая активность диметония [24] только в два раза превышает активность тетраметиламмония [7, 8]. Не исключено также вхождение молекул диметония в цитоплазму, что согласуется с малой дозой, вызывающей боковое положение у мышей [24]. Триметоний и тетраметоний с ХР будут контактировать двояко, по А...b и В...В'.

Эти контакты не будут устойчивыми из-за неполного соответствия внутримолекулярных расстояний $(\text{CH}_3(\text{N}) \dots (\text{N})\text{CH}_3)$ расстояниям $\text{A} \dots \text{b}$ (особенно у тетраметония) и $\text{B} \dots \text{B}'$ (особенно у триметония) и отталкивания молекул полюсами α , α' при контакте $\text{B} \dots \text{B}'$ (рис.). Взаимодействия $\text{A} \dots \text{b}$ приведут к некоторому расширению пор, а $\text{B} \dots \text{B}'$ — к их закупорке. Поэтому эти соединения проявляют смешанную и в то же время слабую активность [24]. Гепта- и октаметоний взаимодействуют по $\text{B} \dots \text{B}'$ и $\text{A} \dots \text{B}$. К неустойчивости контакта $\text{B} \dots \text{B}'$ прибавится и то, что у молекул этих соединений расстояния $\text{CH}_3(\text{N}) \dots$

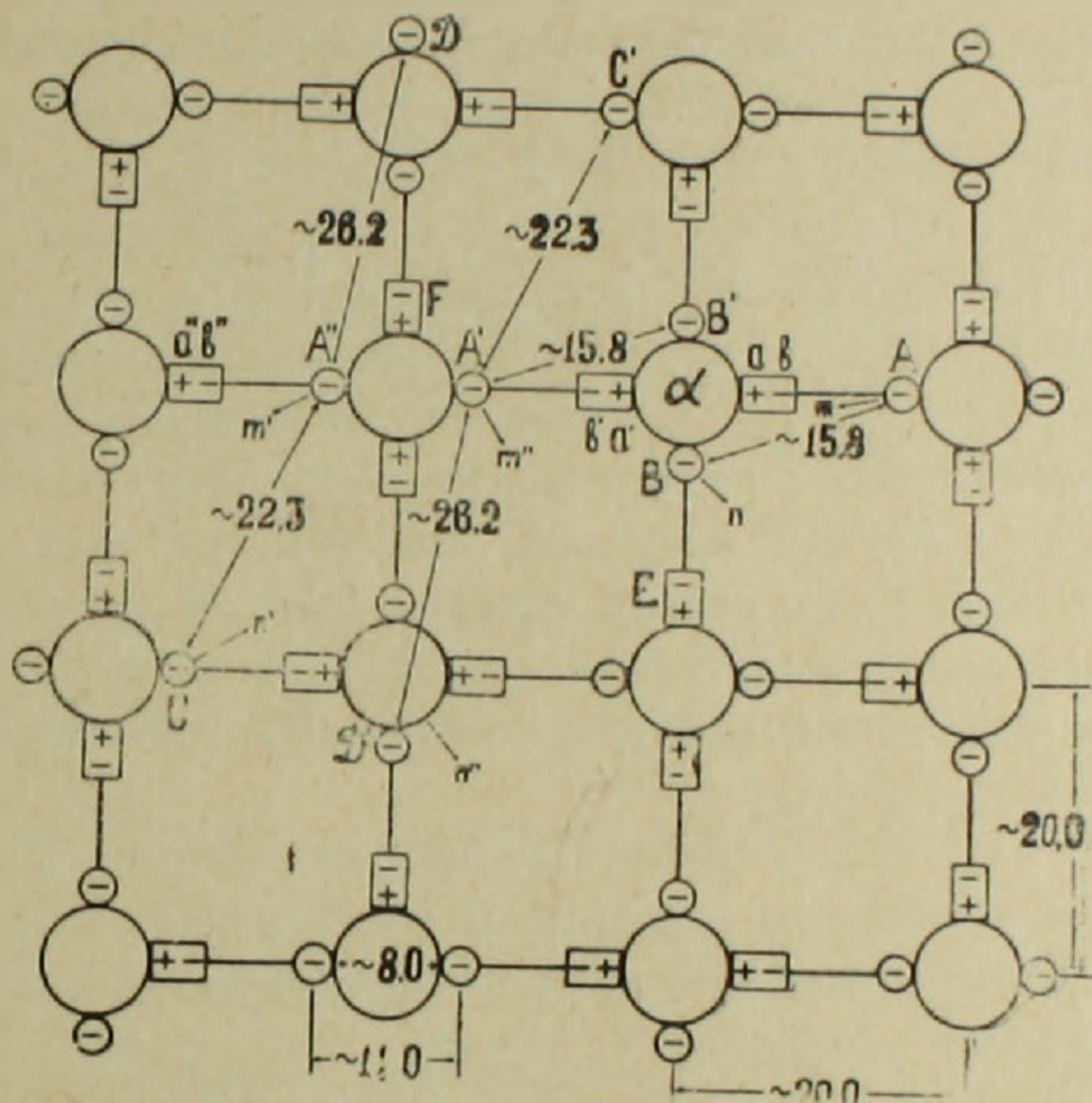


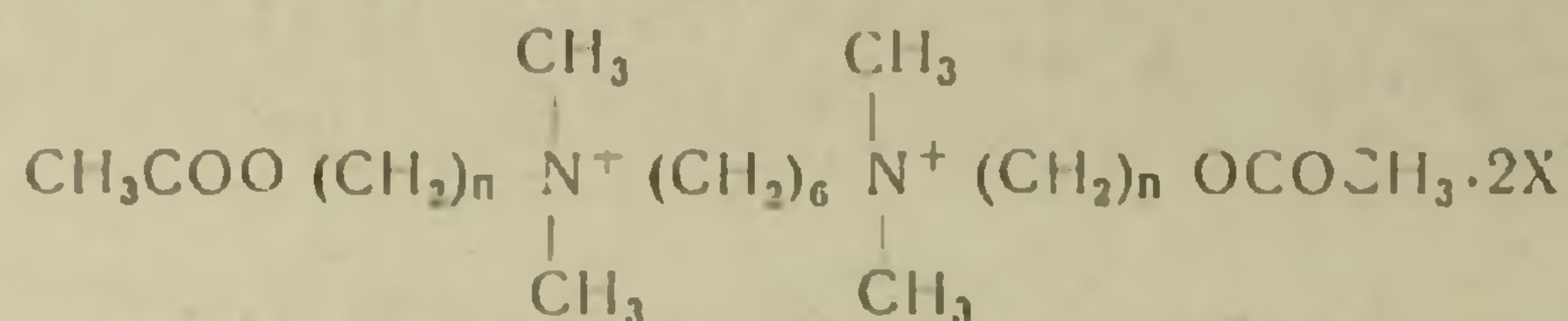
Схема никотиновых холинорецепторов скелетных мышц высших позвоночных (расстояния в Å).

$(\text{N})\text{CH}_3$ ($\sim 12,4$ и $\sim 13,7\text{Å}$) существенно больше расстояния $\text{B} \dots \text{B}'$, но меньше $\text{A} \dots \text{B}$. Контакт по $\text{B} \dots \text{B}'$ закрывает пору, а $\text{A} \dots \text{B}$ — расширяет ее. Следовательно, естественно, что гепта- и октаметоний являются слабыми миорелаксантами со смешанным характером действия. В случае нонаметония и декаметония взаимодействие с ХР происходит исключительно по $\text{A} \dots \text{B}$.

«Утяжеление» катионных головок различными функциональными группами может привести к росту липофильности соединений, к фиксации этих групп на специфических или неспецифических частях ХР и стабилизации комплексов молекула—ХР, т. е. к росту их активности по сравнению с пента- и гексаметонием. Возможно, именно это явление имеет место с упомянутыми выше физиологически активными соединениями и является причиной нечетко выраженного максимума активности молекул со структурой «С-6». Взаимодействия могут носить кулонов-

ский и вандерваальсовский характер. Не исключено в соответствующих случаях также образование водородных связей.

Исходя из схемы ХР (рис.), можно полагать, что соединения



с $n=2, 3, 4$ должны проявлять высокую активность, ибо их молекулы только со специфическими частями ХР будут контактировать в четырех пунктах (например, М, А, А', N).

Данное сообщение не преследует цели собрать все активные бис-четвертичные аммониевые соединения с длиной межчетвертичной цепи в 5 и 6 атомов. Здесь иллюстрируется только несколько наиболее активных солей, указывающих на существование структуры «С-6» анионных пунктов ХР скелетных мышц наряду со структурами «С-10» и «С-16». Конечно, ХР, аналогично двумерной кристаллической решетке, обладают бесчисленными структурами, из которых наиболее значимыми можно считать «С-6», «С-10» и «С-16». Собственно, затянувшийся максимум активности, именуемый «С-16», вероятно, на самом деле является результатом слияния двух максимумов—«~С-14» (А'В) и «~С-18» (АF)—(рис.) и в зависимости от строения молекул один из них может оказаться больше другого, а результирующий максимум будет нефиксированным. В дальнейшем экспериментально будут выявлены новые, быть может немаловажные, структуры ХР.

Из вышензложенного вытекают некоторые выводы. Бис-четвертичные аммониевые соединения с длиной межчетвертичной цепи в $\sim 7,0$ — $9,0\text{\AA}$ в общем обладают выраженной кураризирующей активностью. Расстояния $\text{H}_3\text{C}(\text{N}) \dots (\text{N})\text{CH}_3$ в $\sim 9,0$ — $11,0\text{\AA}$ у приведенных соединений близки к ближайшему межанионному расстоянию ($\sim 11,0\text{\AA}$) в предложенной нами схеме ХР скелетных мышц. Поэтому они нарушают передачу нервно-мышечного возбуждения в результате блокады пор в постсинаптической мембране путем взаимодействия двух «катионных головок» с ближайшими анионными группами вокруг этих пор. Следовательно, эти соединения должны проявлять активность недеполяризующего характера (тип d-тубокурарин-хлорида).

Таким образом, ХР скелетных мышц, аналогично ХР вегетативных ганглиев [2, 15, 19], вероятно, обладают также структурой «С-6».

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

Поступило 26.XII 1972 г.

2. 1. ԱՎՈՅԱՆ

ՄՈԼԵԿՈՒԼՆԵՐԻ ԿՈՆՖՈՐՄԱՑԻԱՆ ԵՎ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ:

IV. ԽՈՒՆՈՒՅՆՊՏՈՐՆԵՐԻ ԱՆԻՈՆԱՅԻՆ ԿՆՏՆԵՐԻ ՓՈԽԱԴԱՐՁ

ԴԱՍԱՎՈՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՎԱՆԱԿԱՆ «C-6» ԿԱՌՈՒՑՎԱՄՔԸ:

ԶԴԵՊՈԼԱՐԱՅՆՈՂ ԲԻՍ-ԱՄՈՆԻՈՒՄԱՅԻՆ ՄԻՈՒՆԵԼԱՔՍԱՆՏՆԵՐ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Բարձրագույն ողնաշարավորների կմախքամկանների խոլինոսեպտորների սխեմայի ռեցեպտյամբ բացատրվում է այնպիսի բիս-չորրորդային ամոնիումային միացությունների ֆիզիոլոգիական ակտիվությունը, որոնց ներմուխելույն $\overset{+}{N} \dots \overset{+}{N}$ հեռավորությունները մոտ են իրական հեռավորություններին պենտամեթոնիումի և հեքսամեթոնիումի մոլեկուլներում: Նշվում է այդ աղերի կուռարեցնող ակտիվության չղեկադրացնող բնույթը: Գրականության տվյալների հիման վրա ենթադրվում է, որ խոլինոսեպտորների անիոնային կետերն ունեն նաև «C-6» կառուցվածքային տիպի փոխադարձ դա-սավորություն:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авоян Р. Л., Аветисян А. А., Аракелова Э. Р. Биологический журнал Армении, 25, 11, 1972.
2. Комиссаров И. В. Элементы теории рецепторов в молекулярной фармакологии. М., 1969.
3. Михельсон М. Я., Зеймаль Э. В. Ацетилхолин. Л., 1970.
4. Харкевич Д. А. Фармакология курареподобных средств. М., 1969.
5. Харкевич Д. А. В кн.: Новые данные по фармакологии коронарного кровообращения. Уч. записки Ин-та фармакологии и химиотерапии АМН СССР, М., 138, 1960.
6. Хромов-Борисов Н. В. Фармакология и токсикология, 5, 583, 1972.
7. Barlow R. B., Ing H. R. Nature, 161, 718, 1948.
8. Barlow R. B., Zoller A. Brit. J. Pharmacol., 23, 131, 1964.
9. Canepa F. G. Acta cryst., 16, 145, 1963.
10. Cavallito C. J., Arrowood J. G., O'Dell T. B. Anesthesiology, 17, 4, 547, 1956.
11. Cordaro V. F., Arrowood J. G. Curr. Res. Anesth., 34, 2, 112, 1955.
12. Eckfeld D. K. J. Pharmacol. exp. Therap., 126, 1, 21, 1959.
13. Ehrenpreis S. Georgetown Med. Bull., 16, 3, 148, 1963.
14. Foldes F. F., Hillmer N. R., Molloy R. E., Monte A. P. Anesthesiology, 21, 1, 50, 1960.
15. Gill E. W. Proc. Roy. Soc. ser. B, 150, 381, 1959.
16. Gray A. P., Splinner E. E., Cavallito C. J. J. Amer. Chem. Soc., 76, 2792, 1954.
17. Halning C. G., Johnston R. G. Brit. J. Pharmacol., 18, 275, 1962.
18. Jones N. D., Nowacki W. Chem. Commun., 13, 806, 1972.
19. Khromov-Borisov N. V., Michelson M. J. Pharmacol. Rev., 18, 3, 1051, 1966.
20. Kimura K. K., Unna K. R., Pfelffer C. C. Pharmacol. exp. Therap., 95, 2, 149, 1949.
21. Lonsdale K., Milledge H. J., Pant L. M. Acta Cryst., 19, 827, 1965.
22. Paton W. D. M., Zalmis J. E. Brit. J. Pharmacol., 4, 381, 1949.
23. Pauling L. Nature of Chemical Bond. 3-rd edition, 1960.
24. Thesleff S., Unna K. R. J. Pharmacol. exp. Therap., 111, 99, 1954.

ՀԱՄԱԹՈՏ ԳԻՏԱԿԱՆ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄՆԵՐ

Գ. Վ. ԲԱՐՍԵՂՅԱՆ, Մ. Ս. ՂՈՒԿԱՍՅԱՆ

ՄԻ ՔԱՆԻ ՍԻՆԹԵՏԻԿ ԱՄԻՆՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԼՈՐՈՒ ՄԼՄԱՆ
ԵՎ ԾԻԼԵՐԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՎՐԱ

Բույսերի աճի ու զարգացման խթանման հարցը ունի կարևոր դիտական և գործնական նշանակություն:

Կատարված ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ սերմերի մշակումը զանազան ալկալոիդների լուծույթներով (նիկեֆան, վանկանին, ցիտոզին, մեթիլ ցիտոզին) բարձրացնում է ծլման էներգիան և խթանում ծիլերի աճը [2]:

Որոշակի խթանիչ ազդեցություն ունեն մի քանի միկրոէլեմենտներ: Այսպես՝ հնդկացորենի սերմերի 16 ժամյա մշակումը մոլիբդենի 0,02% լուծույթով 1—2 օրվա ընթացքում, համեմատաբար արագացնում է ծիլերի առաջացումը և նրանց աճը [1]:

Կատարված փորձնական աշխատանքները ցույց են տվել, որ ցորենի սերմերի նախաքանքային մշակումը մի քանի աղերի լուծույթներով (կալիումի հիդրոֆոսֆատ, կալցիումի նիտրատ, կալիումի պերմանգանատ, մագնեզիումի քլորիդ և այլն) զգալիորեն բարձրացնում է սերմերի ծլունակության էներգիան և նրանցից ստացված բույսերի բերքատվությունը [3]: Շնայդերի փորձերով ապացուցվել է, որ ֆլուորենոլը խթանում է Կնոոպի միջավայրում աճեցրած լոբու սերմերի արմատների առաջացմանը [4]:

Բույսերի աճի և զարգացման խթանիչներով հետաքրքրվում են շատ հետազոտողներ, որոնք առաջարկում են բազմաթիվ նյութեր և սերմերի մշակման տարբեր եղանակներ:

Ներկայումս սինթեզվում են օրգանական մի շարք միացություններ, որոնք պարունակում են ազդեցություն ունեն բույսերի մետաբոլիզմի տարբեր կողմերի վրա: Այս տեսակետից նոր խթանիչների հայտնաբերումը և նրանց ազդեցության մեխանիզմի ուսումնասիրությունը դիտական և գործնական մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում:

Մենք ուսումնասիրում ենք Ծրեանի և Արովյանի անվան հայկական մանկավարժական ինստիտուտի օրգանական քիմիայի ամբիոնի դոցենտ Լ. Գրիգորյանի սինթեզած մի քանի «ն» ամինների ազդեցությունը լոբու և եփպտացորենի սերմերի ծլման և մետաբոլիզմի մի քանի կողմերի վրա:

Նշված սինթետիկ ամինները ազդողային բնույթի միացություններ են, ստացվել են աղերի ձևով, լավ լուծելի են ջրում, իրարից տարբերվում են միայն արոմատիկ կորիզի կողմնային ռադիկալներով:

Դրանք են՝

- N — ֆենիլ-2,2-դիմեթիլ-դիհիդրոտետրահիդրոպիրան (ԼԳԲ—1)
 N — տոլիլ-2,2-դիմեթիլ-դիհիդրոտետրահիդրոպիրան (ԼԳԲ-2)
 N — անիզիդիլ-2,2 դի-մեթիլ-դիհիդրոտետրահիդրոպիրան (ԼԳԲ-3)

Նյութ և մեթոդ: Փորձերը դրվել են Դրուժրա սորտի լոբու սերմերի վրա՝ Նախաքանակին մշակումը նշված ամինների տարրեր խտության լուծույթներով (10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} , 10^{-8} %) կատարել են քիմիական բաժանների մեջ, 6 ժամվա ընթացքում: Ցուրաքանչյուր փորձի համար վերցրել ենք 40 սերմ: Ուսումնասիրությունները կատարել ենք չորս զուգահեռ փորձերով: Նախաքանակին մշակումից հետո սերմերը համապատասխանորեն տեղափոխել ենք Պետրիի թասիկների մեջ խոնավ բամբակի շերտի վրա: Թասիկների կափարիչները ներսի կողմից ծածկել ենք ֆիլտրի խոնավ թղթով: Առաջին օրը բամբակը թրջել ենք Կնոպի լուծույթով, իսկ հետագա օրերը՝ ծորակի ջրով: Փորձերը դրվել են 21° պայմաններում: Որոշվել է տոկոսային հարարերությամբ սերմերի ծլման էներգիան (3-րդ օրը) և ծլունակության տոկոսը (7-րդ օրը): Ցանքի 7-րդ օրը չափել ենք ցողունի և գլխավոր արմատի երկարությունը, ինչպես նաև կողմնային արմատների թիվը: Փորձի այս փուլում մեր նպատակն է եղել զրտնել ԼԳԲ—1, ԼԳԲ—2, ԼԳԲ—3-ի դրական ազդեցության օպտիմալ խտությունները:

Ա Ղ Յ Ո Ւ Ս Ա Կ

ԼԳԲ—1-ի ազդեցությունը լոբու ծլման և ծիլերի դարձացման վրա:

Ցուցանիշներ	Մտնողի փորձ	Լուծույթների խտությունները, %						
		10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-8}
Ծլման էներգիան	62,4	64,1	65,8	65	66,6	68,3	65,8	63,3
Ծլունակության տոկոսը	67,1	70,8	71,8	71,8	71,8	72,5	69,1	69,1
Ցողունի երկարությունը, սմ	2,65	2,84	2,8	2,68	2,78	3,53	2,8	2,59
Գլխավոր արմատի երկարությունը, սմ	7,8	13,9	11,8	10,66	10,66	10,6	9,5	9,2
Կողմնային արմատների թիվը	19,7	14,4	22,7	31,5	35,5	29,8	24	20,5

Աղյուսակի տվյալներից երևում է, որ ուսումնասիրվող ամինների տարրեր խտության լուծույթները ցուցաբերում են տարբեր ազդեցություն: ԼԳԲ—1-ի ազդման դեպքում ամենալավ խթանիչ ազդեցությունը ստացվել է 10^{-6} % լուծույթից, որի ծլման էներգիան հավասար է 68,3-ի, այսինքն՝ $10,9$ % ավելի բարձր ստուգիչի համեմատությամբ: Ծլունակության տոկոսը դարձել է $72,5$ % (ստուգիչ փորձերում 67,1-ի փոխարեն): Ցանքի 7-րդ օրը հետազոտել ենք ծիլերի մի շարք ցուցանիշներ, ընդ որում ամենաէֆեկտիվ խտությունը դարձյալ 10^{-6} % է: Այս դեպքում ցողունի միջին երկարությունը հավասար է 3,53 սմ-ի՝ ստուգիչ փորձերի 2,65 սմ-ի փոխարեն, այսինքն շուրջ 1,4 անգամ ավելի շատ: Այստեղ հետաքրքիր են նշված ամինների տարրեր խտության լուծույթների ազդեցության տակ գլխավոր արմատի երկարության և կողմնային արմատների առաջացման փոփոխությունները:

Այսպես՝ ԼԳԲ—1-ի 10^{-2} % լուծույթի դեպքում գլխավոր արմատի երկարությունը հավասար է 13,9 սմ-ի (ստուգիչ փորձերի 7,8 սմ-ի դիմաց): Լուծույթի խտության նոսրացումը բացասաբար է անդրադառնում գլխավոր արմատի երկարության վրա, որը 10^{-8} % լուծույթի դեպքում հավասար է 9,2 սմ-ի:

Տարբեր խտությունների լուծույթները տարբեր ազդեցություն են թողնում նաև կողմնակի արմատների առաջացման վրա: Այս դեպքում լուծույթի

բարձր խտությունը բացասաբար է անդրադառնում կողմնային արմատների առաջացման վրա: Այսպես՝ $10^{-2}\%$ լուծույթի դեպքում կողմնային արմատների թիվը հավասար է 14,4-ի (ստուգիչ փորձերում 19,7-ի փոխարեն): Լուծույթի խտության իջեցման հետ միասին ավելանում է կողմնային արմատների թիվը, ընդ որում ամենաէֆեկտիվ խտությունը համարվում է $10^{-5}-0/0$, որի դեպքում կողմնային արմատների թիվը հավասար է 31,5-ի, այսինքն՝ ըստ ստուգիչի համեմատությամբ շուրջ 1,6 անգամ ավելի շատ է:

ԼԳԲ-1-ի լորու ծլունակության և ծիլերի աճման ազդեցության մասին է վկայում նկ. 1:



Նկ. 1. Չախից—ստուգիչ, աջից—մշակված ԼԳԲ—1-ի $10^{-6}\%$ լուծույթով:

Նույն օրինաչափությամբ և սկզբունքներով ուսումնասիրություններ են կատարվել ԼԳԲ-2 և ԼԳԲ-3 ամիններով:

ԼԳԲ-2-ի և ԼԳԲ-3-ի լուծույթներով տարբեր խտությունների դեպքում ամենաէֆեկտիվ ազդեցությունը ստացվում է $10^{-4}\%$ -ից: Բերված տվյալները վկայում են, որ լորու սերմերի նախաքանքային մշակումը ԼԳԲ-1, ԼԳԲ-2, ԼԳԲ-3 նյութերի խտությունների լուծույթներով խթանում է նրանց ծլունակությանը և հետագա աճին, որն, անկասկած, կապված է սերմերում և ծիլերում բնթացող բիոքիմիական փոփոխությունների հետ:

Հատկանշական է, որ սինթետիկ ամինների արմատիկ կորիզի ռադիկայների փոփոխությունը առաջ է բերում տվյալ ամինների խթանիչ ազդեցության փոփոխումը:

Ամինների քիմիական կառուցվածքի և նրանց կենսաբանական ակտիվության միջև եղած օրինաչափությունը, ինչպես նաև սերմերում և ծիլերում բնթացող մի շարք բիոքիմիական փոփոխությունները լինելու են մեր հետագա ուսումնասիրության առարկան:

Г. В. БАРСЕГЯН, М. С. ГУКАСЯН

ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ АМИНОВ
НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ФАСОЛИ И НА РОСТ ПРОРОСТКОВ

Р е з ю м е

Вопрос о стимуляции роста и развития растений имеет важное научное и практическое значение. Несмотря на имеющиеся многочисленные работы, изучение этого вопроса остается актуальным.

Нами использованы некоторые синтетические амины в качестве стимуляторов прорастания семян фасоли: N-фенил-2,2-диметил-дигидротетрагидропиран (ЛГБ-1); N-толил-2,2-диметил-дигидротетрагидропиран (ЛГБ-2); N-анизидил-2,2-диметил-дигидротетрагидропиран (ЛГБ-3).

Семена подвергались предпосевной обработке растворами разных концентраций этих аминов (от 10^{-2} до 10^{-8} %), после чего опыт продолжался в чашках Конвея на питательной среде Кноппа. Контрольные семена обрабатывались водопроводной водой.

Результаты исследований показали, что указанные амины повышают энергию прорастания и всхожесть примерно на 10%, причем самыми эффективными дозами являются 10^{-6} % для ЛГБ-1 и 10^{-4} % для ЛГБ-2 и ЛГБ-3. Одновременно под действием этих стимуляторов значительно увеличивается длина стеблей и корней, а также количество боковых корней.

Գ ր ւ ւ ժ ւ ր ք ան Գ ր ք

1. Баертуев А. А. Тр. Бурятск. с/х. ин-та, 17, 45, 1965.
2. Романова К. А. ДАН Уз. ССР. 7, 21, 1963.
3. Самохвалов Г. К. Химизация соц. земледелия. 4, 1936.
4. Schnelder G., Wiss. Z. Univ. Rostock Math, Naturwiss, Reit., 16, 4—5, 699, 1967.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 577.152.611.018.8

А. В. АРУТЮНЯН, М. Г. КОЧАРЯН, Э. А. ГУЛЯН

УЧАСТИЕ ГЛЮКОЗА-6-ФОСФАТА В РЕГУЛЯЦИИ АМФ-АМИНО-
ГИДРОЛАЗНОЙ АКТИВНОСТИ МОЗГОВОЙ ТКАНИ

Предыдущими нашими исследованиями было установлено, что гексокиназе принадлежит важная роль в регуляции АМФ-аминогидролазной активности в мозговой ткани [1, 5]. В связи с этим возникла необходимость изучить действие глюкоза-6-фосфата (Г-6-Ф) на активность АМФ-аминогидролазы.

Оказалось, что добавление Г-6-Ф к растворимой фракции мозга крыс вызывает значительное стимулирование АМФ-аминогидролазной активности (табл. 1). Далее представляло интерес выяснить, обусловлен ли эффект Г-6-Ф им самим или он связан с соединениями, образующимися в процессе его гликолитического распада. Эксперименты, проведенные в этом направлении, показали, что среди некоторых испытанных нами производных Г-6-Ф (фруктоза-6-фосфат, фруктоза-1,6-дифосфат, 3-фосфоглицериновая кислота, пируват и лактат) только 3-фосфоглицериновая кислота (3-ФГК) обладает ощутимым стимулирующим действием на активность фермента. Однако по величине эффекта 3-ФГК уступает Г-6-Ф, что свидетельствует о том, что действие последнего на активность АМФ-аминогидролазы нельзя сводить к образованию из него 3-ФГК.

Интересно отметить, что рядом авторов были получены данные относительно ингибирующего влияния 2,3-дифосфоглицериновой кислоты на активность АМФ-аминогидролазы из мышц [7] и эритроцитов [4]. При этом Г-6-Ф, фруктоза-1,6-дифосфат и 3-ФГК не оказывали влияния на активность фермента из эритроцитов [4].

Однако следует указать, что мозговой фермент существенно отличается по ряду регуляторных свойств от АМФ-аминогидролазы мышечной ткани и эритроцитов [6, 8]. Так, например, мышечный фермент активируется в присутствии АДФ, а не АТФ, последний в определенных условиях служит ингибитором [7]. В мозге же, как показали наши исследования, АДФ не оказывает действия на активность АМФ-аминогидролазы и сам подвергается непосредственному деаминированию [2].

Описан также целый ряд отличительных особенностей АМФ-аминогидролазы мозга и эритроцитов в отношении активирования одновалентными катионами и АТФ-ом в их присутствии [3, 6].

Далее нами была предпринята попытка выяснить механизм действия Г-6-Ф и 3-ФГК на активность мозговой АМФ-аминогидролазы. С

этой целью Г-6-Ф и 3-ФГК добавляли к растворимой фракции мозга вместе с некоторыми другими эффекторами АМФ-аминогидролазы. Среди исследуемых активаторов были аденозинтрифосфат (АТФ) и гексокиназа (ГК); гуанозинтрифосфат (ГТФ) и фосфат (Φ_{II}) служили ингибиторами фермента.

Таблица 1

Влияние некоторых фосфогексоз, 3-ФГК, пирувата и лактата на активность АМФ-аминогидролазы в растворимой фракции мозга крыс, в мкг NH_3 /пробу

АМФ	АМФ + Г-6-Ф	АМФ + Фр-6-Ф	АМФ + Фр-1,6-ди- фосфат	АМФ + 3-ФГК	АМФ + пируват	АМФ + лактат
11,2 (12)	27,9 (12)	14,4 (6)	12,7 (6)	18,8 (8)	11,2 (6)	12,0 (6)

Объем реакционной смеси 1,5 мл: 0,6 мл растворимой фракции (2—2,5 мг белка) + 0,5 мл, 0,2 М Трис-НС буфера рН 7,4 + 0,4 мл раствора, содержащего по 7,5 мкмоль АМФ и различных, в зависимости от условий опыта, ингредиентов. Инкубация 30 мин при 37° в аэробных условиях. В скобках указано количество опытов.

Таблица 2

Действие Г-6-Ф и 3-ФГК на АМФ-аминогидролазную активность растворимой фракции мозга крыс в присутствии АТФ, ГТФ, ГК и Φ_{II} в мкг NH_3 /пробу

Контроль*	АТФ	ГК	ГТФ	Φ_{II}	Г-6-Ф + 3-ФГК	Г-6-Ф				3-ФГК			
						АТФ	ГК	ГТФ	Φ_{II}	АТФ	ГК	ГТФ	Φ_{II}
11,2 (12)	66,8 (4)	27,2 (8)	2,2 (8)	3,5 (4)	25,5 (6)	79,6 (4)	51,3 (6)	4,8 (6)	6,6 (4)	72,1 (4)	42,2 (4)	4,5 (4)	9,3 (4)

* В этой пробе, как и во всех остальных, содержится 7,5 мкмоль АМФ. Условия опыта те же, что и в табл. 1.

При сопоставлении данных, представленных в табл. 1 и 2, становится очевидным, что эффект совместного действия Г-6-Ф или 3-ФГК с АТФ представляет собой почти сумму эффектов этих активаторов, добавленных отдельно. При добавлении 3-ФГК с ГК также происходит суммирование их эффектов, а в случае добавления Г-6-Ф с ГК наблюдается даже некоторый синергизм в их действии. В то же самое время не отмечено суммирования активирующих эффектов Г-6-Ф и 3-ФГК при их совместном применении.

Результаты этих исследований и данные об однозначном действии ингибиторов АМФ-аминогидролазы—ГТФ и фосфата на ее активирование под влиянием Г-6-Ф и 3-ФГК позволяют заключить, что оба эти соединения действуют на один и тот же регуляторный центр фермента.

Ранее нами было установлено, что фосфат предотвращает активирование растворимой АМФ-аминогидролазы мозга, вызванное ГК, и не оказывает существенного влияния на активирующий эффект АТФ, а ГТФ, напротив, снимает активирующее действие АТФ и не влияет на эффект ГК [1]. Г-6-Ф и 3-ФГК, в отличие от ГК и АТФ, не активируют фер-

мент в присутствии обоих ингибиторов. Это дает нам основание полагать, что Г-6-Ф и 3-ФГК связываются на стереоспецифическом контактном участке АМФ-аминогидролазы, отличном от участков связывания ГК и АТФ.

Институт биохимии
АН АрмССР

Поступило 14.II 1973 г.

Ա. Վ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Մ. Գ. ԲՈՉԱՐՅԱՆ, Է. Ա. ԳՈՒԼՅԱՆ

ԳԼՅՈՒԿՈՋԱ-6-ՖՈՍՖԱՏԻ ՄԱՍՆԱԿՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՈՒՂԵՂԱՅԻՆ ԱՄՖ-ԱՄԻՆԱՀԻԴՐՈՒԱԶԱՅԻՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ԿԱՆՈՆԱՎՈՐՄԱՆ ՄԵՋ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ գլյուկոզայի ուսումնասիրված ածանցյալներից (գլյուկոզա-6-ֆոսֆատ, ֆրուկտոզա-6-ֆոսֆատ, ֆրուկտոզա-1,6-դիֆոսֆատ, 3-ֆոսֆոգլիցերինաթթու, պիրուվատ, կաթնաթթու) միայն գլյուկոզա-6-ֆոսֆատը (Գ-6-Ֆ) և 3-ֆոսֆոգլիցերինաթթու (3-ՖԳԹ) են խթանում առնետների ուղեղի լուծելի ֆրակցիայի ԱՄՖ-ամինահիդրոլազային ակտիվությունը:

3-ՖԳԹ իր ազդեցությամբ դիջում է Գ-6-Ֆ-ին, որը վկայում է այն մասին, որ վերջինս ԱՄՖ-ամինահիդրոլազայի ակտիվության վրա ունի անմիջական ազդեցություն:

Գ-6-Ֆ և 3-ՖԳԹ միաժամանակ օգտագործման դեպքում չի նկատվում ակտիվացնող էֆեկտների գումարում, որը հայտնաբերվում է, երբ նրանց հետ համատեղ օգտագործվում են ԱՄՖ-ամինահիդրոլազայի այլ ակտիվատորներ՝ ՅՏՖ և ՀԿ:

ՀԿ-ից առաջացված ուղեղի լուծվող ԱՄՖ-ամինահիդրոլազայի ակտիվացումը կանխվում է ֆոսֆատով, իսկ ԳՏՖ-ը հանում է ԱՏՖ-ի ակտիվացնող ազդեցությունը, երբ Գ-6-Ֆ և 3-ՖԳԹ չեն խթանում ԱՄՖ-ամինահիդրոլազային վերջինիս երկու արգելակիչների ներկայությամբ:

Կատարված հետազոտությունները հիմք են տալիս եզրակացնելու, որ Գ-6-Ֆ և 3-ՖԳԹ ազդում են ԱՄՖ-ամինահիդրոլազայի միևնույն կանոնավորման կենտրոնի վրա, որը տարբերվում է ՀԿ և ԱՏՖ-ի միացման տեղերից:

ЛИТЕРАТУРА

1. Арутюнян А. В., Гулян Э. А., Манукян Л. А. и Нерсисян Ц. М., Вопросы биохимии мозга. Изд. АН Арм. ССР, 8, 1973.
2. Арутюнян А. В. и Нерсисян Ц. М. Вопросы биохимии мозга. Изд. АН Арм. ССР, 6, 39, 1970.
3. Askari A., Franklin J. E. Biochim. Biophys. Acta, 110, 162, 1965.
4. Askari A., Rao S. N. Biochim. Biophys. Acta, 151, 198, 1968.
5. Buntarian H. Ch., Haroutunian A. V. J. Neurochem., 18, 859, 1971.
6. Lowenstein J. M. Physiol. Reviews, 52, 393, 1972.
7. Ronga-Testoni S., Raggl A., Ronga G. Biochim. Biophys. Acta, 198, 101, 1970.
8. Setlow B., Lowenstein J. M. J. Biol. Chem., 243, 6216, 1968.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 581.19

Р. Е. КАЗАРЯН, Л. В. ДАВТЯН

ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ НЕКОТОРЫХ ФОСФОРНЫХ
СОЕДИНЕНИЙ В ПРОРАСТАЮЩИХ СЕМЕНАХ ПОД
ДЕЙСТВИЕМ ЭТАНОЛАМИНА

Общезвестна роль фосфора и его соединений в осуществлении многочисленных физиологических и биохимических процессов животных и растительных организмов. Имеются также данные относительно того, что этаноламин участвует в синтезе ряда фосфорорганических соединений [1] и усиливает процессы окислительного фосфорилирования [2].

Исходя из вышеизложенного, а также и из того, что процессы прорастания семян и роста растений тесно связаны с процессами фосфорилирования, в данной работе мы изучали содержание общего фосфора и его некоторых фракций (липидная, кислоторастворимая, неорганическая) в семенах и проростках при предпосевной обработке этаноламином.

Материал и методика. Опыты ставились на семенах нута сорта Ленинканский-313 и гороха сорта Мозговой-В-5. Проращивание семян велось на среде Кнопа. Определения производились в три срока: в набухших семенах, в течение прорастания на третьи сутки, на шестые сутки. Общий фосфор определялся методом Белл-Дойли-Бригса [4], липидный—путем экстракции его смесью спирт-эфир [5], неорганический фосфор и фракция кислоторастворимого—в безбелковом фильтрате по Фiske-Суббароу [6].

Результаты и обсуждение. Результаты опытов (рис. 1, 2) свидетельствуют о том, что распределение фосфора между фракциями фосфорных соединений заметно меняется.

В контрольных семенах исследуемых культур наблюдается увеличение неорганического фосфора в течение всех шести дней прорастания. Воздействие этаноламином достоверно повышает содержание этой фракции. Этот эффект у семян нута и гороха заметно проявляется на VI день прорастания (соответственно на 74 против 29% на III день и 16% на I; на 53 против 8% на III день и 38% на I день по сравнению с контролем).

В изменении содержания кислоторастворимого фосфора у семян нута наблюдается закономерность в сторону увеличения по мере прорастания. В обработанных семенах содержание кислоторастворимого фосфора значительно выше, чем в контрольных (I день—на 68, III—на 49, VI—на 29%).

Картина нарастания кислоторастворимой фракции с некоторым понижением ее на VI день прорастания наблюдается у семян гороха. Это понижение связано, вероятно, с уменьшением легкогидролизуемой части фосфора, что согласуется с литературными данными [3]. В обработанных семенах уровень этого показателя неизменно выше контроля (в I день—на 97, на III—на 18, на VI—на 3%).

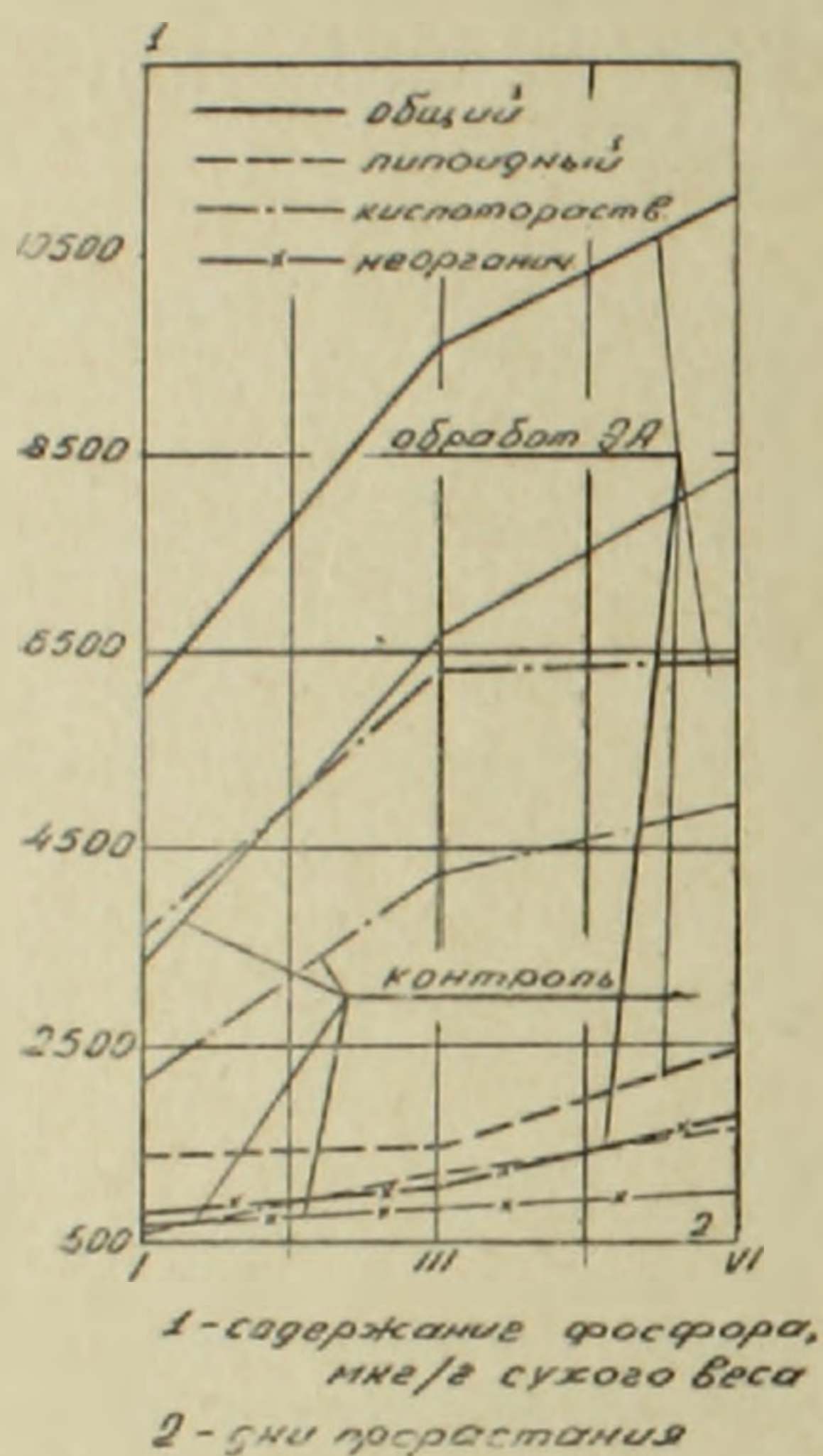


Рис. 1.

Рис. 1. Изменение содержания фракций фосфора в прорастающих семенах нута под действием этиламина.

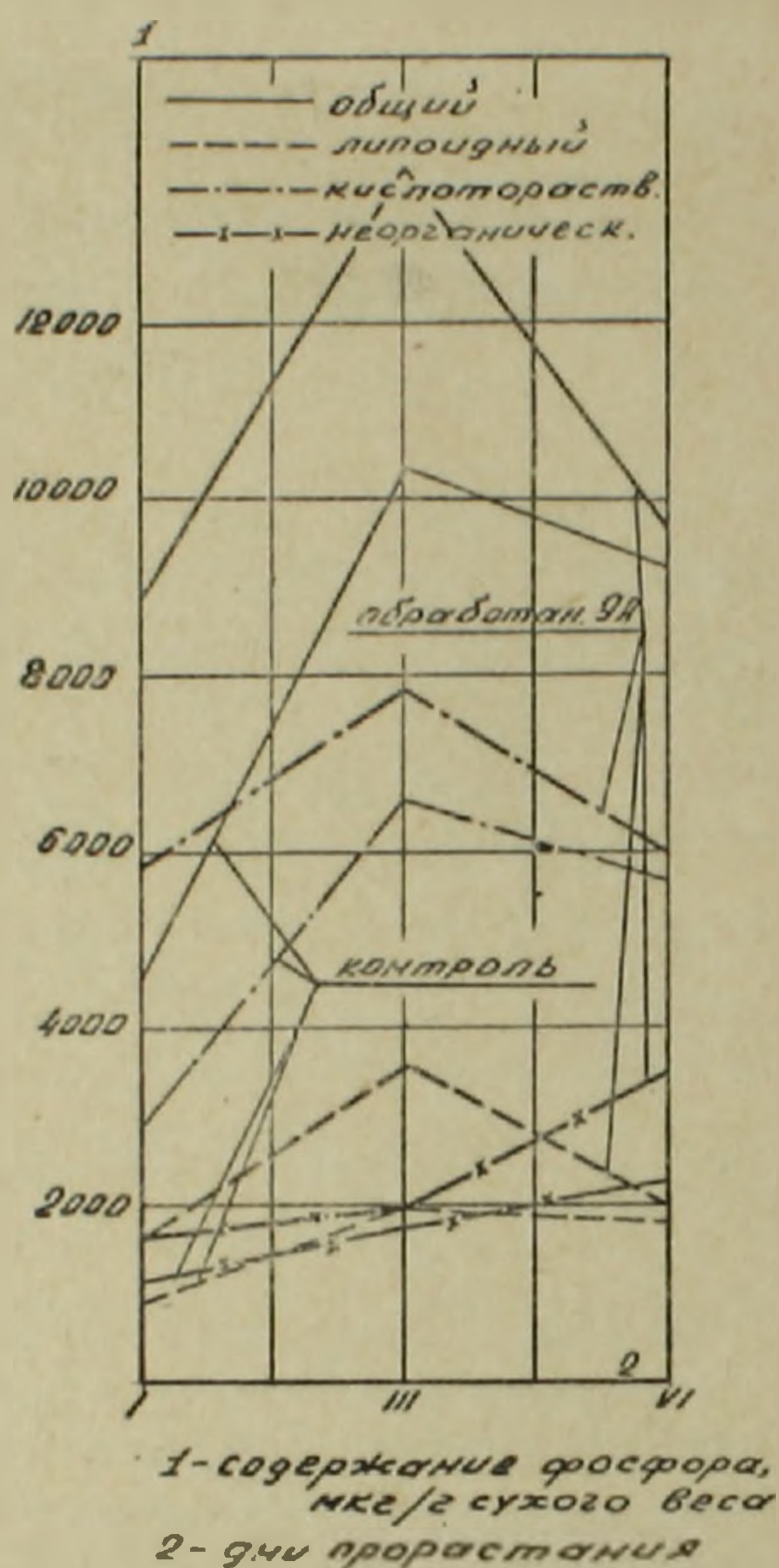


Рис. 2.

Рис. 2. Изменение содержания фракций фосфора в прорастающих семенах гороха под действием этиламина.

Во фракции липонидов у семян нута и гороха отмечается повышение как по мере прорастания, так и при обработке семян. Наивысший эффект этиламина в отношении семян нута наблюдается в I день, на III и VI дни он несколько слабее.

В обработанных семенах гороха фракция липонидов была выше, чем в контроле в I день на 75%, во II—на 81, на VI—на 7%.

Анализ полученных результатов выявляет повышение почти всех изученных фракций в семенах исследуемых культур под влиянием этиламина. Можно предположить, что такая обработка способствует, наряду с усилением процесса всасывания фосфора из внешней среды, так-

же и синтезу ряда фосфорилированных соединений, представляющих фосфоэргические продукты обмена.

Ереванский зооветеринарный институт,
кафедра биохимии

Поступило 27.XII 1972 г.

Թ. Ն. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Լ. Վ. ԴԱՎԹՅԱՆ

ԷԹԱՆՈԼԱՄԻՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԼՈՂ ՍԵՐՄԵՐԻ ՈՐՈՇ ՖՈՍՖՈՐԱԿԱՆ ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՔԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ներկայումս կան տվյալներ այն մասին, որ էթանոլամինը մասնակցում է մի շարք ֆոսֆորպանական միացությունների սինթեզմանը, ինչպես նաև ուժեղացնում է օքսիդացիոն ֆոսֆորիլացումը:

Քանի որ սերմերի ծլունակությունը և հետագա աճը սերտորեն կապված են ֆոսֆորիլացման պրոցեսների հետ, հետաքրքրություն էր ներկայացնում ընդհանուր ֆոսֆորի և նրա որոշ ֆրակցիաների ուսումնասիրությունը էթանոլամինով մշակված սերմերում:

Փորձերը կատարվել են Հենինականի-313 տեսակի սիսեռի և Մոզզովոյի Վ-5 տեսակի ոլոռի սերմերի վրա: Աճեցումը կատարվել է Կնոոպի լուծույթի միջավայրում:

Նշված սերմերի ընդհանուր ֆոսֆորի և նրա ֆրակցիաների քանակությունը որոշել ենք նրանց աճեցման 1-ին, 3-րդ և 6-րդ օրերը: Փորձերի արդյունքներից կարելի է եզրակացնել, որ ուսումնասիրված հատիկաընդեղեն կուտուրանների սերմերի մշակումը էթանոլամինի օպտիմալ լուծույթներով նրա պատում է արտաքին միջավայրից ֆոսֆորի ներծծմանը, ինչպես նաև մի շարք ֆոսֆորիլացված միացությունների սինթեզմանը, որոնք նյութափոխանակության ֆոսֆոէրգիկ արգասիքներ են:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Барсегян Г. В. Тез. докл. 2-го Зак. съезда физиол., биох. и фармакол., 38, Тбилиси, 1956.
2. Гаспарян М. Г. Мат-лы межвуз. конф. по пробл. влияния биостимуляторов на орг. жив. и их применение в с.-х. практике, Ереван, 13, 1963.
3. Пономорева А. Р. ДАН СССР, 114, 1, 1967.
4. Предтеченский В. Е. Руководство по клиническим лабораторным исследованиям 1960.
5. Травина О. В. Руководство по биохимическим исследованиям. 147, 177, 178, 179, 270, 1955.
6. Fliske C. H., Subbarow Y. J. Biol. chem. 66, 365, 1925.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 576.356.5

Р. А. АЗАТЯН

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МУТАГЕННОГО ДЕЙСТВИЯ
БИФУНКЦИОНАЛЬНОГО АЗОТИСТОГО ИПРИТА (HN2)
НА СУХИЕ СЕМЕНА *CREPIS CAPILLARIS* L.

В настоящее время показано, что изменение генетического содержания отдельных генов в хромосоме осуществляется на основе цепи химических реакций, причем эти изменения до их полного завершения носят обратимый характер. Неотъемлемой частью современной теории мутаций стало представление о том, что мутагенный фактор, взаимодействуя с хромосомой, вызывает в ней цепь химических реакций, которые представляют собой последствие первичного эффекта мутагена. Поскольку начальные реакции в этой цепи обратимы, следует признать, что любое первичное изменение генетических структур, возникающее под действием мутагенных факторов, является потенциальным [1].

Известно, что при действии алкирующих соединений возникают структурные мутации хромосом хроматидного типа, и количество их растет с вступлением в митоз клеток, обработанных во время и до синтеза ДНК [8, 9], т. е. эти агенты вызывают разрывы хромосом в фазе S-митотического цикла. Эти факты о закономерностях возникновения аббераций хромосом при действии химических соединений не исключали возможности взаимодействия алкирующих веществ с хромосомой в фазе G₁, тем более, что возможны потенциальные изменения хромосом, реализующиеся в истинные разрывы в фазе S-митотического цикла.

Однако в исследованиях последних лет указывается, что при действии химических соединений возникают реальные разрывы хромосом еще до их репродукции [2, 3] и развития предмутационных поражений в ряду клеточных поколений [1].

В настоящей работе с целью выяснения чувствительности хромосом в фазе G₁ митотического цикла действию алкирующего агента подвергались сухие семена *Crepis capillaris* L., так как известно, что в сухих семенах этого объекта все клетки находятся в фазе G₁ клеточного цикла [4, 10].

В качестве алкирующего агента был использован бифункциональный азотистый иприт (HN2), мутагенное действие которого впервые было показано Ауэрбах и Робсоном [5, 6] на *Drosophilla melanogaster*. В их опытах видимые мутации появлялись даже через десятки клеточных

поколений, включая два оплодотворения. Форд [7] при воздействии на корешки *V. faba* обнаружил хроматидные aberrации, которые появляются в течение 8—10 час. после обработки ипритом (HN2).

Материал и методика. В наших опытах сухие семена *C. capillaris* обрабатывались в течение 2 час. $3 \cdot 10^{-4}$ М растворами HN2. Затем в течение 30 мин они промывались водопроводной водой и ставились для проращивания в чашки Петри на фильтровальную бумагу, смоченную 0,01%-ным колхицином. Проращивание проводилось в термостате при 25°. Фиксация проводилась в уксуснокислом спирте (1:3). Хромосомные aberrации анализировались в первом митозе в метафазе на временных ацетокарминовых препаратах.

Результаты и обсуждение. Данные по естественному мутированию хромосом в свежих семенах *C. capillaris* показывают (табл.), что уровень мутирования клеток (урожай 1971 г.) составлял $0,5 \pm 0,1\%$. Все пе-

Т а б л и ц а

Уровень мутирования клеток при воздействии на сухие семена *C. capillaris* L. бифункциональным азотистым ипритом (HN2)

Концентрация мутагена	Сроки фиксации от начала обработки	Число изученных корешков	Число просмотренных метафаз	Метафазы с aberrациями		Количество aberrаций		Хроматидные перестройки		Хромосомные перестройки	
				количество	%	количество	%	количество	%	количество	%
Контроль	38—42	38	4917	25	$0,5 \pm 0,1$	25	$0,5 \pm 0,1$	24	—	1	—
HN $2,3 \cdot 10^{-4}$ М	38—74	38	2483	733	$29,5 \pm 0,89$	824	$33,2 \pm 0,94$	784	$95,2 \pm 0,74$	3	$0,4 \pm 0,21$

рестройки хромосом, найденные в контрольном материале, были хроматидного типа.

При действии бифункционального иприта (HN2) на сухие семена *C. capillaris* была установлена высокая эффективность этого мутагена в отношении индукции структурных мутаций хромосом. Данные таблицы показывают, что при действии HN2 хроматидные aberrации составляют $95,2 \pm 0,74\%$. Примерно половина всех перестроек представлена изохроматидными делециями. Второе место по частоте встречаемости занимают хроматидные делеции, симметричные, асимметричные транслокации и межхроматидные обмены.

При действии HN2 отмечено появление перестроек хромосомного типа. В концентрации $3 \cdot 10^{-4}$ М (HN2) хромосомные перестройки (асимметричные и симметричные обмены) составляли $0,4 \pm 0,21\%$.

Бозникновение значительного количества хроматидных перестроек, образующихся в фазе S-митотического цикла, можно объяснить двояко: мутаген вступает в реакцию с предшественниками ДНК или другими метаболитами клетки и образует вторичные мутагены, вызывающие раз-

рывы в фазе S; он непосредственно реагирует с хромосомами в фазе G₁ митотического цикла, в результате чего возникают потенциальные изменения, реализующиеся в истинные разрывы хромосом в момент их ауто-репродукции [1].

Второе объяснение представляется нам наиболее вероятным, ибо позволяет объяснить появление эффективных разрывов хромосом в фазе G₁ митотического цикла.

Таким образом, данные наших экспериментов показывают, что алкирующие агенты вызывают разрывы хромосом еще до их репродукции; наличие большого количества хроматидных перестроек объясняется тем, что возникают потенциальные разрывы хромосом в фазе G₁ клеточного цикла, реализация которых происходит в фазе S-митотического цикла.

Из изложенного материала следует, что алкирующие агенты способны вызывать разрывы хромосом независимо от синтеза ДНК и что первичные повреждения этих агентов вызывают появление потенциальных разрывов, реализация которых в истинные мутации связана с метаболизмом клетки.

Лаборатория индуцированного
мутагенеза растений АН АрмССР

Поступило 17.III 1972 г.

Ի. Ա. ԱԶԱՏՅԱՆ

ԲԻՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ԱԶՈՏԱՅԻՆ ԻՊՐԻՏԻ (HN2) ՄՈՒՏԱԳԵՆԱՅԻՆ
ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՑԻՏՈԳԵՆԵՏԻԿԱԿԱՆ ԱՆԱԼԻԶԸ
CREPIS CAPILLARIS L. ՉՈՐ ՍԵՐՄԵՐԻ ՄՈՏ

Ա. մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ ալկալիական նյութերը ընդունակ են առաջացնելու բրոմոսոմի կտրվածքների՝ առկալիս 'ԴՆԹ'-ի սինթեզից և որ այս նյութերի ազդեցությամբ ստացված առաջնալին վնասվածքները առաջ են բերում պոտենցիալ կտրվածքների:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Дубинин Н. П., Акифьев А. П. Успехи современной генетики, 1970.
2. Дубинина Л. Г., Дубинин Н. П. ДАН СССР, 174, 6, 1223, 1967.
3. Дубинина Л. Г., Дубинин Н. П. Генетика, 2, 3, 1968.
4. Немцева Л. С. Радиобиология, 5, 1, 126, 1965.
5. Auerbach C. and Robson I. M. Nature, 154, 81, 1944.
6. Auerbach C. and Robson I. M. Nature, 157, 302, 1946.
7. Ford C. E. Proc. VIII int. conf. genet. Hereditas Suppl., P. 570 (Abstract), 1949.
8. Kihlman B. A. Actions of chemicals on dividing cells, P. 189, 1966.
9. Kihlman B. A. and Hartley B. Mutat. Res. 4, 6, 771, 1967.
10. Sire M. W., Nilan P. A. Genetics, 44, 124, 1959.

К. С. МАРДЖАНЯН

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РУКОПИСИ С. ШАРИМАНЯНА «БОТАНИКА, ИЛИ ФЛОРА АРМЕНИИ»

Указанная рукопись рассматривается с точки зрения ботанического значения ее. Общее количество видов, описанных автором, около 800 (134 семейства), из них 412—представители аборигенной флоры, 69—интродуцированной и 102—иноземной; деревьев—111 видов, кустарников—59, остальные—травянистые растения*.

Рукописный трактат С. Шариманяна «Ботаника, или Флора Армении» (1818 г.) является первой попыткой составления флоры в Закавказье [11]. Творческому пути автора этого трактата и сохранившимся экземплярам рукописи мы посвятили отдельные статьи [8, 9].

Цель настоящей работы состоит в оценке трактата с ботанической точки зрения и статистическом анализе видов растений, описанных в нем.

Подробное исследование рукописи С. Шариманяна дало нам обширный материал, интересный как в историческом отношении, так и с точки зрения пополнения современной ботанической науки новыми сведениями ботанического и языково-терминологического характера. Ботаников могут заинтересовать данные о местопроизрастании видов на территории исторической Армении, оригинальные названия растений и ботанические термины, предлагаемые автором, которые можно использовать в настоящее время и в которых все еще нуждаются армянские ботаники. Заслуживает внимания систематический состав семейств, охваченных автором, и многие другие аспекты, освещаемые в трактате, и позволяющие судить об уровне развития ботаники в Армении в конце XVIII—начале XIX в.

«Ботаника, или Флора Армении» впервые объединяет многочисленные разрозненные наблюдения и сведения, систематизирует их на уровне передовых научных достижений того времени. Правда, отдельные описания и характеристики теперь выглядят наивными и не отвечают современным представлениям, однако их историческое значение для последующего развития ботаники и флористики неоспоримо.

* Подсчеты велись по рукописи, а так как автор не для всех растений указывает местопроизрастание и жизненную форму, то суммирование видов по этим градациям не дает общего числа их.

В своих исследованиях С. Шариманян исходил как из собственных наблюдений (о том, что он был хорошим наблюдателем, говорят составленные им описания растений, их листьев, цветков, стеблей и корней), так и из опыта своих предшественников и современников. Характерно, что ни до появления трактата Шариманяна, ни после ученые, касающиеся в своих исследованиях ботаники в Армении (до советизации) — И. Огуллухян [6], М. Рестен (Патканян) [3], А. Степанян [5], затем Г. Алишан [1], Меневишян [2], Сапарян [4] и др. — ни при морфологических описаниях, ни при указании местопроизрастания и происхождения, а тем более в применении классификации К. Линнея (первый опыт на Кавказе [11]), и при использовании ботанических терминов [10] не смогли достичь уровня компетентности С. Шариманяна или превзойти его.

Как следует из биографии С. Шариманяна, он много разъезжал по Кавказу, был в Москве, Петербурге, а также в Италии, Греции, Турции (Константинополь) и т. д., накопив за эти годы большой материал по ботанике, складывающийся из собственных наблюдений и из тех сведений, которые он черпал в процессе обучения в этих странах, а также из многочисленных книг и других источников. Указывая местопроизрастание растений в провинциях и областях исторической Армении, С. Шариманян ссылается на литературные источники, в частности на Ашхарауиц (География VII века) [13]. Многочисленные ссылки автора на произрастание растений в Армении часто сопровождаются указаниями местности, в которой он их встречал. В текстах описаний, приводимых во «Флоре Армении», перечисляются растения из следующих исторических провинций: Арцах, Гугарк, Туруберан, Васпуракан, Тайк, Пайтакаран, Сюник. Например, при описании *Salix belchica* L. (*ph₂h₂nnh*) указывается, что это дерево часто встречается в Армении в Гандзаке, Агване и Ереване; *Satyrum basilicum* L. (*h₂h₂h₂h₂h₂h₂*) — в горах Ахпата; *Aconitum napellus* L. (*h₂h₂h₂h₂h₂h₂*) — на горе Арагац; *Platanus* L. (*nnn*) — на юге Армении и в Гандзаке; *Gossypium* L. (*h₂h₂h₂h₂h₂h₂*) возделывается в окрестностях Еревана и т. д.

С. Шариманян, хорошо зная флору Армении, четко различает представителей местной флоры — аборигенов от интродуцированных. В описаниях растений в каждом частном случае он подчеркивает пункт произрастания: «часто встречается в Армении», «произрастает в Армении» или «возделывается в Армении», а порой — «иноземное растение», и в этом случае указывается родина.

Из описанных 800 видов — 412, относящиеся к 108 семействам, являются представителями аборигенной флоры. Наиболее многочисленны представители следующих семейств: Asteraceae (76), Apilaceae (53), Lamiaceae (43), Fabaceae (60), Brassicaceae (40), Rosaceae (32), Liliaceae (31), Ranunculaceae (23), Poaceae (21).

Из 134 приведенных семейств — представители 27-и не обитают на территории современной Армении.

Богатство флоры Армении обусловлено весьма сложными естествен-

но-историческими особенностями. Расположение территории Армении на стыке мезофильной Евро-Сибирской (Понто-Гирканской провинции) и аридной Ирано-Туранской (Армено-Анатолийской и Армено-Иранской провинции) подобластей наложило свой отпечаток на формирование и характер ее растительности [12]. Наряду с аборигенными видами, С. Шариманяном описано около 200 иноземных и интродуцированных видов, завоз и культивирование которых в Армении можно объяснить обширными торговыми связями в прошлом со странами Средиземноморья.

По нашим подсчетам, во «Флоре Армении» С. Шариманяном описывается 69 видов интродуцированных растений, относящихся к нижеследующим родам и видам, которые приводятся как возделываемые в Армении («*մշակվող չափաքան*» — „возделывается в Армении“): *Raphanus* L., *Gossypium* L., *Cichorium intibus* L., *Syringa* L., *Morus alba* L., *M. nigra* L., *Lathyrus odoratus* L., *Vicia faba* L., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Nicotiana tabacum* L., *Tulipa* L., *Nasturtium* L., *Saturea* L., *Panicum miliaceum* L., *Linum* L., *Secale* L., *Amaranthus* L., *Impatiens* L., *Prunus domestica* L., *Beta vulgaris* L., *Plum sativum* L., *Myrtus communis* L., *Narcissus* L., *Sesamum* L., *Vitis vinifera* L., *Oryza sativa* L., *Lycopersicon esculentum* Mill., *Ocimum basilicum* L., *Daucus carota* L. и др.

Иноземная флора представлена 102 видами, сюда входят растения Индии, Египта, Аравии, Азии, Европы, Германии, России (исключая Кавказ), Китая, Италии, Бразилии, Перу, Мексики, Африки и др. Довольно часто указывая, что растение иноземное («*օտարական բույս*»), Шариманяном не уточняет его происхождение. Ниже перечисляются некоторые растения, приводимые им из разных стран в связи с их лекарственными и другими полезными свойствами.

Индия — *Centaurea* L., *Alpinia* L., *Dracena* L., *Calamus piscarpus* Blume, *Cassia* L., *Pistacia vera* L., *Tithymalus platyphyllos* L., *Aspalathus* L., *Microchloa setacea* R. Br., *Acacia decipiens* R. Br. и др. Страны Средиземноморья — *Adiantum odoratum* Nees (Аравия), *Olea europaea* L. (Греция), *Colocasia* Schott (Египет), *Sorghum vulgare* Pers., *Pandanus odoratissimus* L. (Аравия) и др., Европа — *Pimpinella* L., *Quercus suber* L., *Tribulus aquaticus*, *Lonicera etrusca* Santl. Бразилия — *Psychotria ipecacuanha* Stokes., Америка — *Vanilla* Plum. ex Mill. Мавритания — *Cytinus hypocistis* L. Македония — *Petroselinum macedonicum*. Китай, Япония — *Panax schin-sen* Nees, Азия — *Cedrus libani* Barrel.

Из России указывается одно растение *Fagopyrum sagittatum* Gilb. (гречиха).

Для всех растений в основном указывается жизненная форма.

Деревьев — 111 видов. Это главным образом представители иноземной флоры, некоторые из которых интродуцированы в Армению: *Melia azedarach* L., *Palma* Plum. ex Mill., *Laurus nobilis* L., *Ceratonia siliqua* L., *Morus alba* L., *M. nigra* L., *Dracena* Vand., *Theobroma cacao*

cao L., *Cassia fistula* L., *Cupressus* L., *Sassafras* L. (указывается место произрастания — остров св. Елены), *Coffea* L., *Areca* L., *Cinnamomum* L., *Dorycnium latifolium* и др.

Арутюнян [7] приводит интересные данные об интродуцированных в Армению в глубокой древности древесных (по рукописи С. Шариманяна), подчеркивая, что это в основном растения макаронезо-средиземноморских стран.

Из наиболее распространенных в Армении древесных видов С. Шариманян описывает следующие: *Cerasus vulgaris* L., *Ligustrum* L., *Juglans* L., *Cornus* L., *Tilia cordata* L., *Populus alba* L., *P. nigra* L., *Quercus robur* L., *Carpinus* L., *Salix* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Fagus* L., *Prunus domestica* L., *P. mahaleb* L., *Ziziphus jujuba* L., *Fraxinus ornus* L., *Betula* L., *Acer platanoides* L., *Castanea sativa* Mill., *Platanus orientalis* L., *Cercis griffithii* Boiss., *Rhamnus cathartica* L. и др.

Часто автор приводит части того или иного растения, полезные в каком-либо отношении (смолы, бальзамы, древесину, кору и прочее), вместо названия вида и включает их в список описываемых растений как отдельный вид. Например, *Xylobalsamum*, *Gummi gutta*, *Gummilacea*, *Cortex venteraneus*, *Lignum gvaiaum* и др. Расшифровка соответствующего вида в этих случаях становится затруднительной.

Кустарники во «Флоре Армении» представлены 48 видами, из числа которых аборигенами, по автору (в случаях, когда он указывает «часто встречается в Армении»), являются: *Rhus coryaria* L., *Colutea cilicica* Boiss., *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spr., *Viburnum* L., *Juniperus* L., *Nerium oleander* L., *Berberis* L., *Capparis* L., *Ribes* L., *Cytisus scoparia* Link., *Ruscus* L., *Rubus idaeus* L., *Jasminum* L., *Spiraea crenata* L. и др.

Иноземные и интродуцированные кустарники следующие: *Thymeleae* L., *Syringa* L., *Citrus* L., *Acacia arabica* Baill., *Anastatica hierocuntica* L., *Coronilla* L., *Sarcocolla* L., *Costus* L. и др.

Все остальные растения, объединяющие 510 видов и родов, С. Шариманян называет словом «*innibh*» (травянистое растение). Сюда входят также и представители низших растений — грибы, лишайники и водоросли. Лишайников — 1 вид, грибов — 3, водорослей — 1, мхов — также 1 вид. Из папоротникообразных в списке встречается 8 видов (3 семейства: *Aspleniaceae*, *Polypodiaceae*, *Ophioglossaceae*).

Высшие растения представлены 130 семействами. В местную травянистую флору входят многочисленные дикорастущие и культивируемые виды. Наиболее полно представлены следующие роды: *Euphorbia* (8), *Allium* (7), *Pimpinella* (5), *Peucedanum* (5), *Daucus* (3), *Ferula* (3), *Aristolochia* (5), *Centaurea* (5), *Achillea* (4), *Artemisia* (4), *Brassica* (5), *Nasturtium* (3), *Campanula* (3), *Sempervivum* (2), *Mentha* (3), *Teucrium* (3), *Solanum* (4), *Rumex* (4), *Polygonum* (4) и др.

Трактат представляет также большой интерес как источник ценных сведений о лекарственных свойствах описываемых растений. Редко какое растение из приведенных автором не обладает лечебными свойствами.

ми. В каждом отдельном случае автор указывает при каких заболеваниях и в каком виде применяется то или иное растение.

Лекарственные растения, приведенные в трактате, по своим свойствам можно подразделить на следующие группы: сердечные, легочные, желудочно-кишечные, почечные, желчегонные, мочегонные, потогонные, месячногонные, глазные, ушные, кожные и др. Много растений предлагается для удаления камней из почек и мочевого пузыря. Интерес представляют противоопухолевые лекарственные растения, в частности *Gnaphalium uliginosum* L., которое С. Шариманян рекомендует применять при раке. Для многих растений подчеркивается их пищевая ценность, а порой предлагаются кулинарные рецепты.

Значительный интерес представляет то обстоятельство, что в трактате С. Шариманяна «Ботаника, или Флора Армении» из общего числа 1200 упоминаемых названий растений (подсчет по указателям автора, приведенным в конце рукописи) число видов без синонимов и повторений составляет 800, а изучение такого количества видов с тщательным описанием морфологических признаков, с указанием их лекарственных и других полезных качеств является большим вкладом в науку.

Ценность рукописи в ботаническом отношении неоспорима.

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 9.II 1973 г.

Կ. Ս. ՄԱՐՋԱՆՅԱՆ

Ս. ՇԱՀՐԻՄԱՅԱՆԻ «ՏՆԿԱՐԱՆՈՒԹՅՈՒՆ, ԿԱՄ ՖԼՈՐԱ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ» ՉԵՌԱԳՐԻ ՎԻՃԱԿԱԳՐԱԿԱՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒՄԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ս. Շահրիմայանի սույն ձեռագիր աշխատությունը Անգրկովկասում ֆլորա ներկայացնելու առաջին փորձն է: Տրակտատը ի մի է բերում բազմաթիվ դիտումներ և տեղեկություններ բուսաբանության վերաբերյալ համակարգելով դրանք 18-րդ դարի վերջի և 19-րդ դարի սկզբի առաջնային գիտելիքների մակարդակով:

Հեղինակը ձևաբանական ամենայն մանրամասնությամբ նկարագրել է շուրջ 800 տեսակ բույս (134 ընտանիքից): Լինելով սլատավական Հայաստանի բուսական աշխարհի լավ գիտակ, Ս. Շահրիմայանը ամեն մի բույսի համար նշում է ծաղման տեղը, առանձնացնելով աբորիգեն ֆլորայի ներկայացուցիչներին ներմուծված և օտարերկրյա բույսերից: Տեղական բուսականությունը ներկայացված է 412 ցեղով (108 ընտանիքից), ներմուծվածը՝ 69, իսկ օտարերկրյան՝ 102:

Ամեն բույսի համար նշվում է կենսաձևը: Ծառերը կազմում են 111 տեսակ, թփերը՝ 59: Մնացած բույսերը Ս. Շահրիմայանը կոչում է «տունկ»

բառով՝ ընդգրկելով այդ հասկացողության մեջ նաև քարաքոտներ (1), սնկեր (3), ջրմուռներ (1), մամուռներ (1) և պտերամաններ (8):

Աշխատությունը բացի բուսաբանականից, ունի նաև մեծ արժեք որպես աղբյուր բույսերի դեղաբանական և այլ օգտակար հատկությունների վերաբերյալ պարունակած տեղեկությունների:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ալիշան Ղ. Հայրուսակ, Վենետիկ, 1895.
2. Մենեիշյան Գ. Բուսաբանութիւն, Վիեննա, 1897.
3. Բևտեն Մ. Բժշկականութիւն, Վիեննա, 1822.
4. Սափաբյան Հ. Հ. Բուսաբանութիւն, Վենետիկ, 1884.
5. Ստեփանյան Հ. Տեսարան աշխարհի բուլանդակիչ բնական և բարոյական գիտութեան, Վենետիկ, 1810.
6. Օղուլուիյան Հ. Նիթ բժշկական, Վենետիկ, 1806.
7. Арутюнян Л. В. Сб. научн. трудов Арм. Бот. об-ва, 6, 1970.
8. Մարձջանյան Կ. Ս. Историко-филологический журнал АН АрмССР, 3, 236—246, 1971.
9. Մարձջանյան Կ. Ս. Вестник общественных наук АН АрмССР, 8, 66—74, 1972.
10. Մարձջանյան Կ. Ս. Тез. докл. IV Закавказск. конф. по истории науки, посвящ. 50-летию образования СССР, Ереван, 1972.
11. Мулкиджанян Я. И., Марճճանյան Կ. Ս. Тез. докл. XIII Междунар. конгр. по истории науки, мат-лы по истории химии и биологии, М., 1971.
12. Мулкиджанян Я. И. Биологический журнал Армении, 25, 8, 1972.
13. Патканов К. П. Армянская география VII в., С.-П., 1877.

РЕФЕРАТ

УДК 577.1611.8

С. Г. МОВСЕСЯН, Р. М. НИДЗЯН

НИКОТИНАМИД-ГИПОКСАНТИН-ДИНУКЛЕОТИД (ДЕАМИНО-НАД) — ФАКТОР ФОСФОРИЛИРУЮЩЕГО ОКИСЛЕНИЯ

В настоящей работе мы задались целью более детально изучить вопрос участия деамино-НАД в дыхательном фосфорилировании и установить истинное место его функционирования в цепи терминального окисления.

Среди различных подходов к анализу дыхательной цепи мы применили способ функционального разделения пунктов сопряженного фосфорилирования с помощью селективных ингибиторов окисления — ротенона и антимицина А, при этом используя субстраты различной природы, подключающиеся к цепи окисления как на уровне никотинамид-адениндинуклеотида, так и флавин-адениндинуклеотида.

Исследования велись на митохондриальной фракции мозга кроликов. Инкубация проводилась при 26°C в течение 30 мин в атмосфере воздуха. Поглощение кислорода измерялось манометрическим методом. Фосфор определялся методом Лоури и Лопеса в модификации Пила и Лохмана.

Проведенные исследования показали, что сочетание деамино-НАД с низкими концентрациями субстрата приводит к резкому стимулированию процесса окислительного фосфорилирования. Под его воздействием потребление кислорода повышается в значительно меньшей степени, чем процесс эстерификации ортофосфата, в результате чего Р/О в опытах с глутаминовой, янтарной и α -кетоглутаровой кислотами возрастает в два, а в случае яблочной кислоты в три раза. Из полученных данных вытекает, что деамино-НАД повышает не только общий уровень фосфорилирующего окисления, но и усиливает степень сопряженности.

Результаты по определению точки приложения действия деамино-НАД в цепи терминального окисления позволили прийти к заключению, что указанное соединение является эффективным переносчиком электронов в дыхательной цепи и функционирует в первом пункте сопряженного фосфорилирования.

Таблиц 3. Библиографий 6.

Институт биохимии АН АрмССР

Поступило 21.III 1973 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 591.1.05

С. А. КАРАПЕТЯН, Т. Г. АРУТЮНЯН, М. А. ДАВТЯН

БИОСИНТЕЗ МОЧЕВИНЫ У ГУСЕНИЦ ТУТОВОГО ШЕЛКОПРЯДА *BOMBYX MORI* L.

Согласно литературным данным, в гемолимфе гусениц тутового шелкопряда обнаружены орнитин, цитруллин, аргинин, а также мочевины.

Мы исследовали уровень указанных субстратов в различных тканях тутового шелкопряда, а также возможность биосинтеза мочевины в гомогенатах гусениц и ее отдельных тканей из CO_2 , NH_3 и орнитина (в присутствии АТФ, Mg^{++} , глутаминовой кислоты и фумарата).

Образовавшаяся в течение часовой инкубации мочевины определялась уреазным методом с последующим определением отщепившегося аммиака микродиффузионным методом. Количественное определение аминокислот производилось методом хроматографии на бумаге, причем цитруллин проявлялся диметиламинобензальдегидовым реактивом, орнитин—ванилиновым реактивом, а аргинин—реактивом Сакагучи. Аргинин определялся также и колориметрически методом Арчибальда.

Оказалось, что в жировом теле гусеницы имеются все субстраты орнитинового цикла, тогда как в гемолимфе и шелкоотделительной железе—аргинин и мочевины и лишь следы орнитина и цитруллина. Интересно, что содержание указанных субстратов по мере развития гусеницы повышается и в конце V возраста их содержание на 1 г свежей ткани в 2 раза превышает эти показатели у гусениц I возраста.

Довольно выраженный биосинтез мочевины протекает при инкубировании гомогенатов гусеницы с CO_2 , NH_3 и орнитином в присутствии АТФ, Mg^{++} , глутаминовой кислоты и фумарата, причем интенсивность процесса по мере развития гусеницы возрастает более чем в 15 раз. При исследовании этого процесса в различных тканях оказалось, что он протекает интенсивно в жировом теле, незначительно в гемолимфе и не имеет места в шелкоотделительной железе.

Следует выяснить механизм обнаруженного процесса. По всей вероятности, он осуществляется ферментами орнитинового цикла, однако для доказательства необходимо исследовать отдельные ферментные этапы этого цикла.

Таблиц 4. Библиографий 10.

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

Поступило 18.V 1973 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 547.963.3

В. А. КОТОГЯН, Р. Г. КАМАЛЯН, Л. О. БУНАТЯН

ВЛИЯНИЕ ЭТАНОЛАМИНА И N-АЦЕТИЛЭТАНОЛАМИНА НА СОДЕРЖАНИЕ ДИКАРБОНОВЫХ АМИНОКИСЛОТ И ГАМК В ТКАНЯХ КРОЛИКОВ

Исследовалось содержание глутаминовой и аспарагиновой кислот в тканях сердца, почек и мозга кроликов, а также содержание γ -аминомасляной кислоты (ГАМК) в мозге после внутривенного введения этаноламина и его N-ацетилпроизводного. Эти аминокислоты разделялись методом высоковольтного электрофореза и определялись колориметрически спустя час после введения исследуемых препаратов. В отдельной серии опытов препараты вводились ежедневно в течение недели. Этаноламин вводился в дозе 25 мг/кг веса животных, N-ацетилэтаноламин — 30—34 мг/кг.

Полученные результаты выявили заметные сдвиги в содержании аминокислот, более выраженные при однократном введении исследуемых препаратов.

Концентрация глутаминовой кислоты в мозге спустя час после введения этаноламина уменьшается примерно на 25%. Отмечается также уменьшение аспарагиновой кислоты и ГАМК. Противоположная картина наблюдается после введения N-ацетилэтанолamina: концентрации глутаминовой, аспарагиновой кислот и ГАМК повышаются соответственно на 14,7, 16,8 и 20,6%.

В сердце содержание глутаминовой кислоты после однократного введения этаноламина понижается примерно вдвое, тогда как аспарагиновая кислота заметных изменений не претерпевает. В почечной же ткани этаноламин вызывает повышение уровня глутаминовой кислоты, не влияя на содержание аспарагиновой. N-ацетилэтаноламин повышает содержание дикарбонových аминокислот как в сердце, так и в почках.

Иная картина отмечается при более длительном введении исследуемых препаратов. Этаноламин при ежедневном однократном введении в течение недели вызывает статистически достоверное повышение концентрации глутаминовой кислоты в почках и понижение в сердце. Уровень аспарагиновой кислоты при этом в почках повышается, а в сердце не изменяется. Содержание последней уменьшается в мозге.

Введение N-ацетилэтанолamina в течение недели вызывает лишь некоторое уменьшение концентрации аспарагиновой кислоты в мозге и

почках. Содержание ГАМК в мозге статистически достоверным сдвигам не подвергается.

Полученные различия в сдвигах дикарбоновых аминокислот и ГАМК в органах кроликов при различных сроках введения этаноламина и N-ацетилэтанолamina, по-видимому, являются следствием включения приспособительных механизмов организма.

Таблиц 2. Библиографий 9.

Ереванский зооветеринарный институт

Поступило 6.X 1972 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 575:633.11

Н. С. САРКИСЯН, Г. А. БАБАДЖАНЫАН, А. С. ПЕТРОСЯН

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ НЕКРОЗА В ПЕРВОМ И ВТОРОМ ПОКОЛЕНИЯХ ГИБРИДОВ ПШЕНИЦЫ

Работа посвящена исследованию некоторых особенностей проявления некроза в F_1 и F_2 сублетальных гибридов пшеницы.

Изучено 4278 растений F_2 , 3 межвидовых (*T. durum* × *T. aestivum*) и 18 внутривидовых (*T. aestivum*) сублетальных гибридов пшеницы с различной степенью некроза (степень 0—6 по шкале Хермсена). Анализ гибридов F_2 по фенотипу растений показал, что в умеренных и слабоумеренных некротических комбинациях скрещивания (степень 2—6) наблюдается расщепление на 9 некротических 7 здоровых, а в двух слабонекротических (степень 0—2)—на 5 некротических 11 здоровых растений. Эти данные подтверждают мнение, согласно которому гибридный некроз у пшеницы контролируется двумя комплементарными генами.

Сравнительное изучение F_1 и F_2 сублетальных гибридов позволило выявить у них некоторые особенности фенотипического проявления некроза. Показано, что у определенной группы растений F_2 изученных гибридов в результате наличия у них 3 и 4 доминантных генов некроз проявляется на 4—9 дней раньше, чем у растений F_1 , имеющих две дозы гена.

В F_2 наблюдается определенная очередность в фенотипическом проявлении некроза по числу растений, соответствующая у всех изученных межвидовых и большинства внутривидовых гибридов теоретически ожидаемому числу растений с 2, 3 и 4 генами. У гибридов Балаганка × Прелюд и Дельфи × Балаганка по срокам фенокритической фазы можно отличить только особи с 2 доминантными генами.

У растений F_2 с двумя дозами гена признаки некроза часто наступают на 1—3 дня раньше, чем у растений F_1 , имеющих такой же генотип по некрозу (Ne_1ne_1 , Ne_2ne_2).

Продолжительность проявления некроза у особей F_2 с 2, 3 и 4 доминантными генами различна: чем больше доза гена, тем более сжаты сроки проявления некроза. С небольшими исключениями у растений F_2 с 4 дозами гена некроз проявляется за 1—2 дня, с 3 дозами—за 2—5 дней, с 2 дозами—за 5—9 дней. У растений F_1 , имеющих две дозы гена, как правило, некроз проявляется за 1—2 дня.

Так как сроки наступления фенокритической фазы могут служить показателем экспрессивности генов некроза, то можно сказать, что у гибридов F_1 она слабее, чем у соответствующих по дозе гена особей F_2 . Эти в общем довольно ясно проявляющиеся особенности у некротических гибридов F_1 и F_2 , вероятно, можно объяснить различиями генетической среды, и в частности падением общего уровня жизнеспособности гибридов вследствие уменьшения гетерозиготности во втором поколении.

Таблиц 2. Библиографий 18.

НИИ земледелия МСХ АрмССР,
лаборатория генетики

Поступило 22.V 1973 г..

Полный текст статьи депонирован
в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 577.15.06+577.15.07

К. С. ДАНИЕЛЯН

БИОСИНТЕЗ ИЗОФЕРМЕНТОВ ЛАКТАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ

Настоящий обзор посвящен биосинтезу в клетках позвоночных изоферментов (ИФ) лактатдегидрогеназы (ЛДГ), катализирующей обратимое превращение пирувата в лактат. Установлено, что в состав тетрамеров ИФ ЛДГ входят субъединицы «А» и «В», ассоциирующиеся в олигомеры A_4 , A_3B_1 , A_2B_2 , A_1B_3 , B_4 , субъединица «С», ассоциирующиеся в гомополимер C_4 , субъединица «Е», образующая гомополимер E_4 , и гетерополимеры с мономерами «А» и «В». Синтез этих субъединиц контролируется отдельными независимыми генами, причем ген «с» проявляет свою активность только в сперматоцитах животных, вероятно, под индуцирующим влиянием андрогенов, ген «е» активен, по-видимому, только в тканях рыб, гены «а» и «в» активны во многих тканях разных видов в соотношениях, варьирующих в широких пределах.

Обсуждаемый в литературе вопрос о способе формирования сложных надмолекулярных структур относительно олигомеров ЛДГ разрабатывается в следующем аспекте: комбинируют ли образованные в клетках при процессе трансляции полипептидные цепи «А» и «В» в тетрамер по закону случая, и, следовательно, ИФ спектр в клетке определяется параметрами транскрипции и трансляции (морфопоэз I порядка), или в этот процесс включаются дополнительные регуляторные механизмы (морфопоэз II порядка). У некоторых видов рыб можно считать признанным морфопоэз II порядка, относительно клеток млекопитающих мнения расходятся, однако результаты большинства исследований указывают на большую вероятность у них морфопоэза I порядка.

Известно, что сложные схемы авторегулирования высших организмов основаны в конечном итоге на приспособительной активации и ингибировании ферментативных процессов в клетке, изозимы же — приобретенный в ходе эволюции фактор, раздвигающий границы адаптивных возможностей живых систем. В литературе обсуждается физиологический смысл существования ИФ ЛДГ в связи с адаптивной координацией аэробного и анаэробного обмена углеводов. Выдвинута гипотеза, согласно которой различия в наборах ИФ ЛДГ в тканях соотносятся с различиями в их кинетических характеристиках. Постоянные тканеспецифические изменения наборов ИФ ЛДГ в процессе развития организмов указывают на наличие регуляторных механизмов, обеспечивающих соответствие ИФ спектра функциональным запросам, причем при условии мор-

фопоэза I порядка в клетках млекопитающих суть этих механизмов сводится к активации и репрессии генов «а» и «в». Так, установлено различное влияние гормонов на синтез субъединиц «А» и «В», сдвиг спектра при этом в основном коррелирует с функциональными изменениями в тканях.

В связи с гипотезой широко дискутируется вопрос зависимости синтеза ИФ ЛДГ от кислородоснабжения клеток. В ряде экспериментов показана отчетливая зависимость соотношения А/В в культуре клеток и ткани от pO_2 , а установленный факт ингибирования эффекта аноксии пи-ромицином, актиномицином Д и т. д. указывает на регуляцию именно скорости синтеза субъединиц, а не на объединения уже образованных мономеров. В вопросе о том, происходит ли регуляция под непосредственным влиянием O_2 (O_2 как корепрессор синтеза) или при участии промежуточных звеньев и вовлекаются ли в регуляцию обе субъединицы или только субъединица «А», пока нет единого мнения.

Результаты исследований *in vivo* не столь однозначны, хотя ряд данных по связи метаболизма или кислородоснабжения клеток с составом ЛДГ обнаруживает определенную корреляцию. Косвенным свидетельством в пользу верности гипотезы может служить соответствие высокой скорости гликолиза и преобладания «анаэробных» фракций ЛДГ в новообразованиях. Важно подчеркнуть, что установлена положительная корреляция между степенью увеличения содержания ЛДГ₄₋₅ в опухолевых тканях и преобладания гликолиза при раке со степенью злокачественности перерожденных клеток.

Библиографий 306.

Институт экспериментальной биологии
АН АрмССР

Поступило 24.V 1973 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНТИ

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Գուլանյան Վ. Հ., Հովհաննիսյան Ս. Գ., Նիկողոսյան Ե. Ե., Գրիգորյան Ա. Ա. Ցորենի բարդ հիրրիդիզացիայի կիրառելիս քանակական և որակական մի քանի հատկանիշ- ների արտահայտումը F ₁ -ում	3
Ջուրարյան Ա. Ս., Քոչարյան Շ. Մ., Պետրոսյան Ա. Վ. Մարդու հատկանիշների ժառանգման ձևի որոշելու մաթեմատիկական չափանիշները	8
Աղաջանյան Ա. Մ. Հիրրիդային նեկրոզը տոմատի մոտ	16
Վարդանյան Բ. Հ. էթիլենիմիների և դիմեթիլսուլֆատի ազդեցության բջջաղենեկական ու- սումնասիրությունը Phaseolus vulgaris-ի մոտ	24
Ղամբարյան Լ. Ս., Մելիֆոնյան Դ. Ս., Սարկիսով Դ. Թ., Սարգսյան Ա. Ա., Ռոստոմյան Դ. Կ. Փորձնական սպայմաններում կենդանիների նպատակաուղաց վարքագծի ուսումնասի- րության մասին	28
Վարդանյան Վ. Ա. Մի քանի փորձնական տվյալներ իոնիզացիոն ռադիացիայի փոքր դո- զաների խթանիչ ազդեցության հնարավոր մեխանիզմի մասին թռչունների հետձննդ- յան ուղենիղի վրա	38
Մակարյան Կ. Վ., Հաբուրյունյան Ռ. Կ. Կաթնաթթվային բակտերիաների որոշ տեսակների ռենտգենմուտանտային շտամների շնչառության ուսումնասիրությունը	44
Ղամբարյան Պ. Պ., Տերտերյան Հ. Ե. Մլակների Eusimulium Roub. (Diptera, Simuliidae) սեռի թվային տարսոնոմիան	48
Սիմոնյան Ա. Լ. Կալիումի և ջրածնի փոխադրիչների ազդեցությունը գորտի մկանային թելի մեմբրանի դիմադրության վրա	57
Սիմոնյան Ա. Ա. Վարդենու ալրացողը նրևանի բուսաբանական այգում	62
Սաֆրազբեկյան Ռ. Ռ., Սավելևա Ն. Մ. Յիս- և տրանսնաֆտոազնայինների ֆարմակալո- գիական որոշ առանձնահատկությունների շուրջ	74
Սվոյան Հ. Լ. Մուլեկուլների կոնֆորմացիան և ֆիզիոլոգիական ակտիվությունը IV. Խո- լինոուհեցիտորների անիոնային կետերի խիստադարձ դասավորության հավանական «C-6» կառուցվածքը Չդեպոլարացնող բիս-ամոնիումային միոնեյաբսանտներ	80

Համառոտ զիտական հաղորդումներ

Ռաբսելյան Դ. Վ., Ղուկասյան Մ. Ս. Մի քանի սինթետիկ ամինների ազդեցությունը լոբու ծլման և ծիլերի զարգացման վրա	86
Հաբուրյունյան Ա. Վ., Քոչարյան Մ. Գ., Դուլյան Է. Ս. Գլյուկոզա-6- ֆոսֆատի մասնակ- ցությունը ուղեղային ԱՄՖ — ամինահիդրոլազային ակտիվության կանոնավոր- ման մեջ	90
Ղազարյան Ռ. Ե., Դավթյան Լ. Վ. էթանոլամիների ազդեցությունը ծլող սերմերի որոշ ֆոս- ֆորական միացությունների քանակության վրա	93
Ազատյան Ռ. Ա. Բիֆունկցիոնալ ազոտային իսոբիտի (HN2) մուտագենային ազդեցության ցիտոգենետիկական անալիզը Crepis capillaris L. չոր սերմերի մոտ	96

Դիտության պատմություն

Մարջանյան Կ. Ս. Ս. Շահրիմանյանի «Տնկաբանություն, կամ Ֆլորա Հայաստանի» ձեռա- գրի վիճակագրական վերլուծումը	99
---	----

Թեթևատներ

Մովսեսյան Ա. Գ., Նիսիյան Ռ. Մ. Նիկոտինամիդ-հիստրսանտին դինուկլենոտիդը (դեա- մինա-ՆԱԴ), որպես օքսիդացիոն ֆոսֆորիլացման գործոն	105
Կարապետյան Ս. Ա., Հաբուրյունյան Տ. Գ., Դավթյան Մ. Ա. Միզանյութի բիոսինթեզը շե- րամաորդի Bombyx mori L. թրթուրների մոտ	106
Կոբոզային Վ. Ա., Քամալյան Պ. Գ., Բունատյան Լ. Օ. էթանոլամիների N-ացետիլէթանոլա- միների ազդեցությունը ներկարրոն ամինաթթուների և ամենակարագաթթվի (ԳԱԿԹ) քանակի վրա ճագարների հյուսվածքներում	107
Սարկիսյան Ն. Ս., Բարաջանյան Գ. Ա., Պետրոսյան Ա. Ս. Նեկրոզի արտահայտման համե- մատական ուսումնասիրությունը ցորենի հիրրիդների առաջին և երկրորդ սերնդում	109
Դանիելյան Կ. Ս. Հակտատ դիհիդրոգենազի իզոֆերմենտների բիոսինթեզը	111

СОДЕРЖАНИЕ

Гулканян В. О., Оганесян С. Г., Никогосян Е. Е., Григорян А. А., Проявление некоторых количественных и качественных признаков в F_1 при сложной гибридизации пшениц	3
Зурабян А. С., Кочарян Ш. М., Петросян А. В. Математические критерии определения наследственного характера передачи признака у человека и определение типа наследования	8
Агаджанян А. М. Гибридный некроз у томата	16
Варданян К. А. Изучение цитогенетического действия этиленмина и диметилсульфата на <i>Phaseolus vulgaris</i>	24
Гамбарян Л. С., Мелконян Д. С., Саркисов Г. Т., Саркисян А. А., Ростомян Д. К. К исследованию целенаправленного поведения животных в экспериментальных условиях	28
Варданян В. А. Некоторые экспериментальные данные о возможном механизме стимулирующего действия малых доз ионизирующей радиации на постнатальный оогенез птицы	38
Макарян К. В., Арутюнян Р. К. Изучение дыхания у рентгенмутантных штаммов некоторых видов молочнокислых бактерий	44
Гамбарян П. П., Тертерян А. Е. Числовая таксономия мошек рода <i>Eusimulium</i> Roub. (Diptera, Simuliidae)	48
Симонян А. Л. Влияние переносчиков калия и водорода на сопротивление мембраны мышечного волокна лягушки	57
Симонян С. А. Мучнистая роса роз в Ереванском ботаническом саду	62
Сафразбекян Р. Р., Савельева Н. М. Изучение некоторых особенностей фармакологического действия нафтоазепинов цис- и трансформы	74
Авоян Р. Л. Конформация и физиологическая активность молекул IV. Вероятная структура «С-6» взаимного расположения анионных пунктов холинорецепторов. Недеполяризующие бис-аммониевые миорелаксанты	80

Краткие научные сообщения

Барсегян Г. В., Гукасян М. С. Влияние некоторых синтетических аминов на прорастание семян фасоли и на рост проростков	86
Арутюнян А. В., Кочарян М. Г., Гулян Э. А. Участие глюкоза-6-фосфата в регуляции АМФ-аминогидролазной активности мозговой ткани	90
Казарян Р. Е., Давтян Л. В. Изменение содержания некоторых фосфорных соединений в прорастающих семенах под действием этаноламина	93
Азатян Р. А. Цитогенетический анализ мутагенного действия бифункционального азотистого ниприта (HN_2) на сухие семена <i>Crepis capillaris</i> L	96

История науки

Марджанян К. С. Статистический анализ рукописи С. Шариманяна «Ботаника, или Флора Армении»	99
--	----

Рефераты

Мовсисян С. Г., Нчазян Р. М. Никотинамид-гипоксантин-динуклеотид (деамино-НАД)—фактор фосфорилирующего окисления	105
Карапетян С. А., Арутюнян Т. Г., Давтян М. А. Биосинтез мочевины у гусениц тутового шелкопряда <i>Bombyx mori</i> L.	106
Котогян В. А., Камалян Р. Г., Бунатян Л. О. Влияние этаноламина и N-ацетил-этанолamina на содержание дикарбоновых аминокислот и ГАМК в тканях кроликов	107
Саркисян Н. С., Бабаджанян Г. А., Петросян А. С. Сравнительное изучение проявления некроза в первом и втором поколениях гибридов пшеницы	109
Даниелян К. С. Биосинтез изоферментов лактатдегидрогеназы	111

CONTENTS

<i>Gulkanian V. O., Hovhannistan S. G., Nikoghosian E. E., Grigorlan A. A.</i> Manifestation of some quantitative and qualitative features in F_1 at complex hybridization of wheat	3
<i>Zurabian A. S., Kocharian Sh. M., Petrosian A. W.</i> Mathematical criteria of determination of human hereditary character and type of inheritance . .	8
<i>Agajanian A. M.</i> Hybrid necrosis in tomato	16
<i>Vardanian K. H.</i> Cytogenetical study of the influence of ethyleneimine and dimethylsulphate on <i>Phaseolus vulgaris</i>	24
<i>Gambarian L. S., Melkonian D. S., Sarkisov G. T., Sarkisian A. A., Rostomian D. K.</i> On study of purposeful behaviour of animals under experimental conditions	28
<i>Vardanian V. A.</i> Some experimental data on possible stimulation mechanism of low doses of ionizing radiation on postnatal oogenesis in the bird . .	38
<i>Makarlan K. V., Harutjunian R. K.</i> Study of respiration of X-ray-induced mutant strains of some lactic acid bacteria	44
<i>Gambarian P. P., Terterian A. E.</i> Numerical taxonomi of black-flies of the genus <i>Eusimulium</i> Roub (Diptera, Simuliidae)	48
<i>Simonian A. L.</i> The influence of potassium and hydrogen carriers on membrane resistance of frog muscle fibres	57
<i>Simonian S. A.</i> Powdery mildew of roses in the Yerevan Botanical Garden . .	62
<i>Safrazbekian R. R., Savelleva N. M.</i> Study of some peculiarities of pharmacological action of naphthoazepines in cis- and trans-conformations	74
<i>Avoyan H. L.</i> Conformation and physiological activity of molecules IV. Probable „C—6 structure“ of mutual disposition of anionic points of cholinoreceptors. Non depolarizing bis-animonium myorelaxants	80

Short scientific reports

<i>Barseghian G. V., Ghukasian M. S.</i> Influence of some synthetic amines on germination and growth of bean seeds	86
<i>Harutjunian A. V., Kocharian M. G., Gullan E. A.</i> Participation of glucose-6-phosphate in regulation of brain AMP-aminohydrolase activity	90
<i>Kazarian R. E., Davtian L. V.</i> Effect of ethanolamine on content of some phosphate compounds in germinating seeds	93
<i>Azatian R. A.</i> Cytogenetical analysis of mutagenic action of bifunctional nitrogen mustard on dry <i>Crepis capillaris</i> L. seeds	96

History of science

<i>Marjanian K. S.</i> Statistical analysis of the manuscript by S. Shahrmanian „Botany, or flora of Armenia“	99
---	----

References

<i>Movsesian S. G., Niazian R. M.</i> Nicotinamide-hypoxanthine-dinucleotide as a factor oxidative phosphorylation	105
<i>Karapettian S. A., Harutjunian T. G., Davtian M. N.</i> Biosynthesis of ureasa in silkworm	106
<i>Kotoghlian V. A., Kamallan R. G., Bunattian L. O.</i> Influence of ethanolamine and N-acetyethanolamine on dicarboxylic amino acids content and YABA in tissues of the rabbit	107
<i>Sarkisian N. S., Babajanian G. H., Petrosian A. S.</i> Comparative study of necrosis in the first and second generations of wheat hybrids	109
<i>Dantellian K. S.</i> Biosynthesis of lactate dehydrogenase isozymes	111

