

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌԻ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ ИЗВЕСТИЯ

ԲԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ
БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

XVI

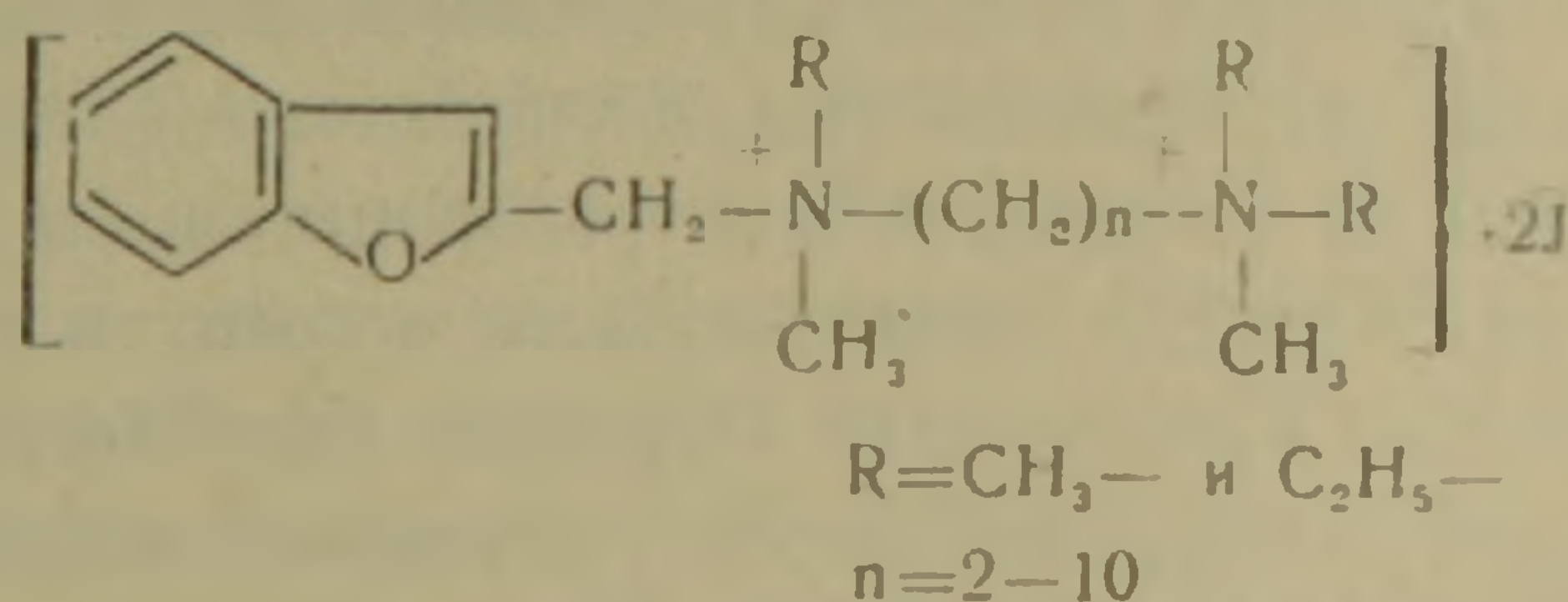
ՀԱՏՈՐ - ТОМ

1963

А. Л. МНДЖОЯН, В. М. АВАКЯН

ИЗЫСКАНИЕ ГАНГЛИОБЛОКИРУЮЩИХ СРЕДСТВ В РЯДУ N-АЛКИЛ-N-БЕНЗОФУРФУРИЛ-Ñ, Ñ— ДИАЛКИЛПОЛИМЕТИЛЕНДИАМИНОВ

В настоящей работе приводятся данные о ганглиоблокирующей активности 32 новых препаратов ряда N-алкил-N-бензофурфурил-Ñ, Ñ-диалкилполиметиленидиаминов, синтезированных в ИТОХ АН АрмССР А. Л. Мнджояном и М. А. Калдрикян [1, 2].



В отличие от известных несимметричных полиметиленибисчетвертичных аммониевых солей, в исследованных соединениях «утяжеление» одной катионной группы достигается не применением азотосодержащего гетероцикла, а введением в катионную группу большого гетероциклического (бензофурфурилового) радикала. Таким образом, структура исследованных соединений является как бы переходной от симметричных к несимметричным полиметиленибисчетвертичным соединениям.

Какова активность препаратов промежуточного типа строения, к какой группе полиметиленибисчетвертичных соединений будут они близки? Вот вопросы, на которые мы попытались ответить, предприняв настоящее исследование.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ганглиоблокирующее действие препаратов изучалось в опытах на наркотизированных гексеналом (100—120 мг/кг в/б) кошках. Для предотвращения свертывания крови в бедренную вену вводился гепарин из расчета 2—3 тыс. ед. на животное. Ртутным манометром регистрировалось кровяное давление в сонной артерии. Дыхание регистрировалось с помощью капсулы Маррея, соединенной с трахеотомической трубкой.

О ганглиоблокирующей активности препаратов судили по изменению величины прессорного эффекта субехолина (коркония). Согласно литературным данным, прессорный эффект субехолина обуславливается его возбуждающим влиянием на хромаффинные клетки мозгового слоя надпочечников (что приводит к выбрасыванию катехоламинов) и на симпатические ганглии [3, 4].

Схема опыта заключалась в следующем: после получения двух-трех одинаковых прессорных эффектов (контроль) вводился испытуемый препарат и через определенные промежутки времени (5, 15, 30 мин. и

т. д.) производилась повторная проверка реакции кровяного давления на субехолин до тех пор, пока она не восстанавливалась до исходной величины.

Дозы испытуемых препаратов подбирались с таким расчетом, чтобы после их введения величина прессорного эффекта субехолина уменьшалась по сравнению с контрольным на 50%, т. е.—определить ED_{50} препаратов. Поскольку это удавалось редко, в большинстве опытов ED_{50} была установлена методом интерполирования. Действие каждого препарата проверялось на 2—4 кошках. Препараты с нона- и декаметилновыми цепочками уже в малых дозах вызывали паралич дыхательной мускулатуры (курарный эффект) и гибель животных. Поэтому их блокирующее влияние на прессорный эффект субехолина изучалось в условиях искусственного дыхания.

В опытах на мышах и на кошках проверялась токсичность нескольких представителей изученного гомологического ряда. Белым мышам (18—20 г) препараты вводились внутрибрюшинно в виде 0,1% и 1% водных растворов. Каждая доза вводилась пяти животным. Подсчет LD_{50} производился по методу Г. Н. Першина [5]. Опыты на кошках проводились под гексечаловым наркозом. Препараты вводились внутривенно в дозах, необходимых для гибели животных, т. е. определялись абсолютно-смертельные дозы.

В опытах на кошках изучалось также действие препаратов на нервно-мышечную проводимость. Методом интерполирования вычитывалась доза препаратов, необходимая для 50% уменьшения сокращений икроножной мышцы, вызванных электрическим раздражением периферического конца седалищного нерва.

Для выяснения терапевтической ценности одного из активных препаратов изученного ряда — дийодметилата N-этил-N-бензофурфурил-N, N'-диметилэтилендиамина (6781) в опытах на кошках изучалось его гипотензивное и никотинолитическое действие при пероральном введении. Параллельно изучалось действие гексаметония. Препарат 6781 и гексаметоний вводились через зонд в желудок в дозах 10; 25 и 50 мг/кг. Каждая доза испытывалась на трех животных. Изучалось влияние препаратов на артериальное давление, на прессорный эффект субехолина и на депрессорный эффект, вызванный раздражением прямоугольными импульсами (35 герц, 7—10 в, 0,5 мс) периферического конца блуждающего нерва.

Материал охватывает опыты, проведенные на 63 кошках и 370 мышах.

Использованные препараты и растворы. Испытуемые диамины, будучи иодметилатами, хорошо растворялись в физиологическом растворе. Растворы препаратов (0,1% и 1%) готовились непосредственно перед введением. Субехолин синтезирован в ИТОХ. Он вводился внутривенно из расчета 30—50 мг на животное в виде 0,01% водного раствора. Гепарин—производства фирмы Геден Рихтер (Венгрия). Гексенал и гексоний—коммерческие.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Никотинолитическая активность препаратов. Выяснено, что никотинолитическая активность дийодаalkилатов N-alkил-N-бензофурфурил-N, N'-диалкилполиметиленаминов изменяется в зависимости как от длины полиметиленовой цепи, соединяющей азоты друг с другом, так и от радикалов, стоящих у азотов.

а) **Значение длины полиметиленовой цепи, соединяющей четвертичные азоты.** В испытуемом ряду препаратов цепочка состояла из 2, 3, 5, 6, 7, 8 и 10 углеродных атомов. Как видно из табл. 1, первые представители гомологического ряда, содержащие цепочку из двух углеродных атомов, по ганглиоблокирующей активности превосходят гексоний. Из них особого внимания заслуживает дийодметилат N-этил-N-бензофурфурил-N, N'-диметилэтилендиамина (6781). В дозе 0,2 мг/кг он вызывает 50% уменьшение прессорного эффекта субехолина, и, что очень важно, это действие длится 1,5 часа и более (табл. 1 и рис. 1). Удаление четвертичных азотов друг от друга на расстояние, соответствующее цепочке из 3 и 5 углеродных атомов, приводит к препаратам, которые также обладают выраженной никотинолитической активностью.

Исключение составляют дийодметилаты N-alkил-N-бензофурфурил-N, N'-диэтилтриметилендиамина (6796 и 6799), которые вызывают 50% уменьшение прессорного эффекта субехолина лишь в дозах 1 мг/кг и 2,5 мг/кг соответственно.

Соединения, содержащие между азотами гекса- и гептаметиленовые цепочки, оказались самыми активными. Их отдельные представители (6814, 6817, 6826 и 6829) по силе никотинолитического действия превосходили гексоний более чем в 5—6 раз.

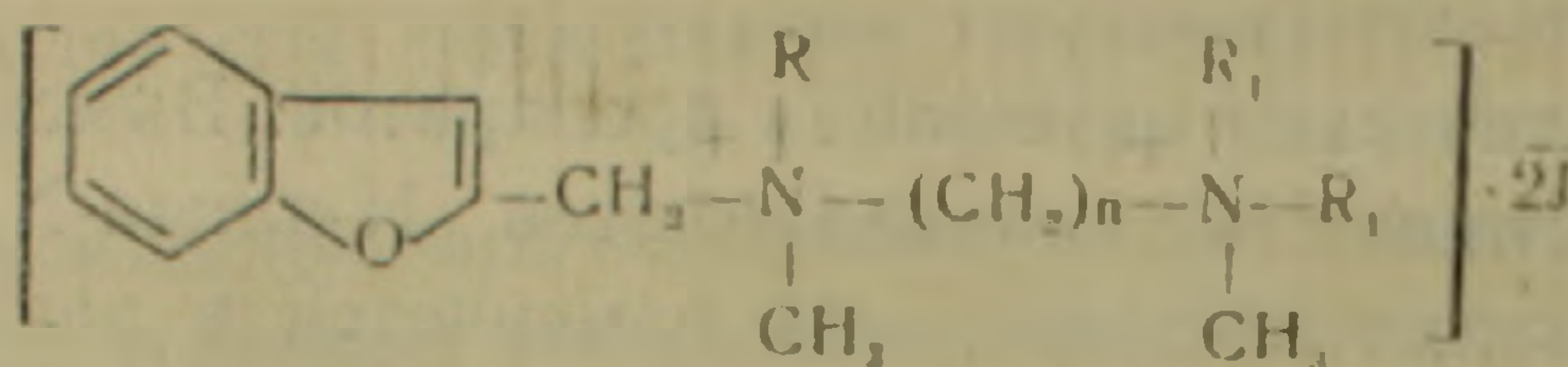
Последующее удлинение полиметиленовой цепочки приводит к уменьшению никотинолитического действия, которое у нона- и декаметиленаминов значительно уменьшается и укорачивается.

б) **Значение радикалов, стоящих у четвертичных азотов.** В изученном ряду вариация этих радикалов небольшая: метильные радикалы у обоих азотов заменены этильными. Тем не менее, эти, казалось бы «незначительные», структурные модификации привели к существенным и закономерно повторяемым сдвигам активности. Так, выяснилось, что независимо от длины полиметиленовой цепочки, соединяющей четвертичные азоты друг с другом, выраженную ганглиоблокирующую активность проявляют те соединения, «маленькая» четвертичная головка которых образуется тремя метильными радикалами. Замена двух из них этильными приводит к относительно малоактивным препаратам.

Что касается структуры «утяжеленной» четвертичной головки, то самыми активными были те соединения, у которых укрупненная четвертичная головка образуется тремя разными радикалами—метильным, этильным и бензофурфуриловым радикалами.

Таким образом, в изученном ряду независимо от длины полиметиленовой цепочки максимальную активность проявляют те препараты,

Никотинолитическое действие и токсичность дийодаккилатов
N-алкил-N-бензофурфурил-N', N'-диалкилполиметилендиаминов



№ пре- парата	№ по ре- гистрац. журналу ИТОХ	n	R	R ₁	Доза препарата в мг/кг, сни- жающая на 50% прессор- ный эффект субехолина	Длитель- ность нико- тинолитиче- ского дей- ствия в мин.	LD ₅₀ в опытах на белых мы- шах при внут- рибрюшинном введении в мг/кг
1	6778	2	CH ₃	CH ₃	0,2	60	225
2	6781	2	C ₂ H ₅	CH ₃	0,2	90	295
3	6784	2	CH ₃	C ₂ H ₅	0,35	60	—
4	6787	2	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	0,4	60	—
5	6790	3	CH ₃	CH ₃	0,25	80	—
6	6793	3	C ₂ H ₅	CH ₃	0,2	80	142,5
7	6795	3	CH ₃	C ₂ H ₅	1	40	198
8	6799	3	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	2,5	50	—
9	6802	5	CH ₃	CH ₃	0,2	50	—
10	6805	5	C ₂ H ₅	CH ₃	0,2	30	—
11	6808	5	CH ₃	C ₂ H ₅	0,25	20	—
12	6811	5	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	0,3	40	—
13	6814	6	CH ₃	CH ₃	0,1	30	31,5
14	6817	6	C ₂ H ₅	CH ₃	0,1	60	33
15	6820	6	CH ₃	C ₂ H ₅	0,2	90	18,5
16	6823	6	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	0,2	90	—
17	6826	7	CH ₃	CH ₃	0,15	60	12,5
18	6829	7	C ₂ H ₅	CH ₃	0,075	50	11,4
19	6832	7	CH ₃	C ₂ H ₅	0,4	60	—
20	6835	7	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	0,2	60	—
21	6838	8	CH ₃	CH ₃	0,2	40	—
22	6841	8	C ₂ H ₅	CH ₃	0,15	60	—
23	6844	8	CH ₃	C ₂ H ₅	0,65	40	—
24	6847	8	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	0,4	30	—
25	6850	9	CH ₃	CH ₃	0,5	20	—
26	6853	9	C ₂ H ₅	CH ₃	0,45	20	—
27	6856	9	CH ₃	C ₂ H ₅	0,65	30	—
28	6859	9	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	0,65	30	—
29	6862	10	CH ₃	CH ₃	1	30	8,3
30	6865	10	C ₂ H ₅	CH ₃	0,2	30	5,7
31	6868	10	CH ₃	C ₂ H ₅	0,35	40	—
32	6871	10	C ₂ H ₅	C ₂ H ₅	0,5	30	—
Гек- соний	—	—	—	—	0,6	60	157,5

одна катионная головка которых состоит из трех метильных радикалов, а другая содержит метильный, этильный и бензофурфуриловый радикалы. Так, препараты такого строения с гекса- и гептаметиленовой цепочкой (6817 и 6829) вызывают 50% уменьшение прессорного эффекта субехолина в дозах 0,075—0,1 мг/кг. Гексоний проявляет аналогичное действие лишь в дозе 0,6 мг/кг, т. е. по активности он в 6—8 раз уступает этим препаратам (рис. 2 и 3).

Токсичность препаратов. В опытах на белых мышах изучалось токсическое действие 11 препаратов. Полученные данные, разумеется, недостаточны для полного представления связи химического строения с токсическим действием в этом ряду соединений. Тем не менее, одно яв-

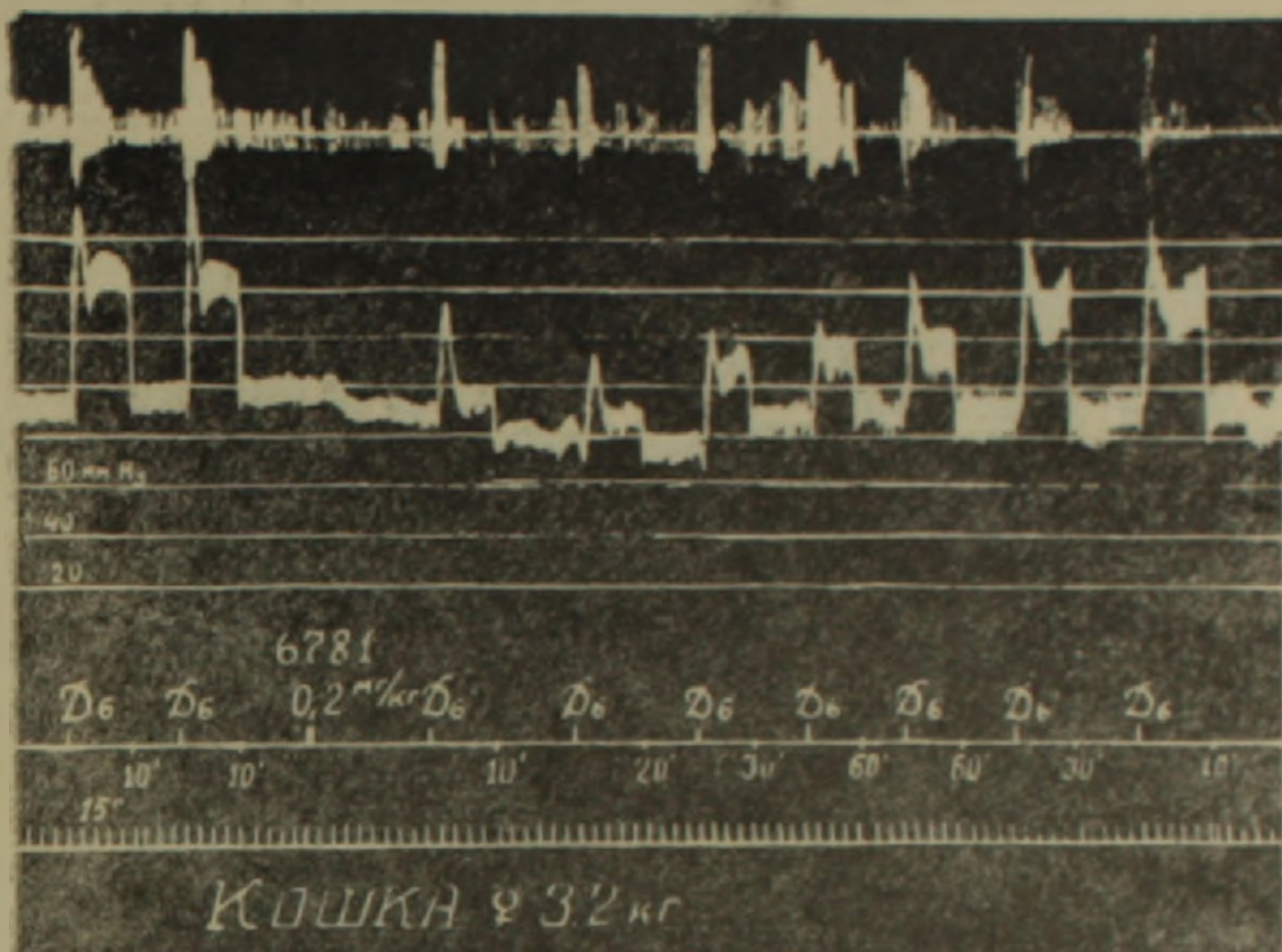


Рис. 1. Опыт на наркотизированной кошке (вес 3,2 кг).
Сверху вниз: запись дыхания, кровяного давления, отметки внутривенных введений препарата 6781 в дозе 0,2 мг/кг и субехолина (D_6) в дозе 40 мг, отметки времени (15 сек.).

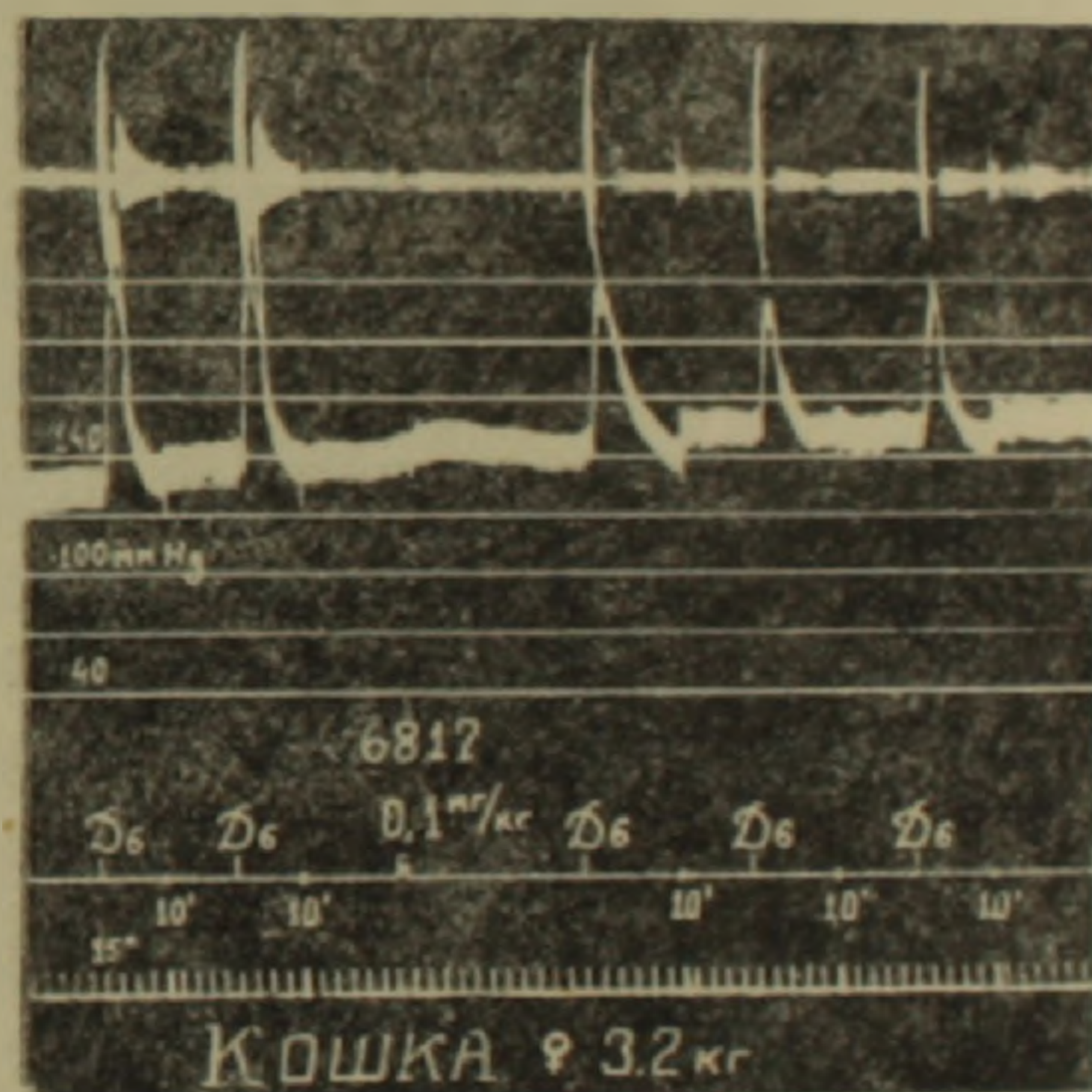


Рис. 2. Опыт на наркотизированной кошке (вес 3,2 кг). Сверху вниз: запись дыхания, кровяного давления, отметки внутривенных введений препарата 6817 в дозе 0,1 мг/кг и субехолина (D_6) в дозе 35 мг, отметки времени (15 сек.).

ляется бесспорным: с удлинением цепочки, соединяющей обе четвертичные аммонийные головки друг с другом, токсическое действие препаратов быстро возрастает. Так, средняя смертельная доза для дийодметилата N-этил-N-бензофурфурил N, N-диметилэтилендиамина (6781) равняется 295 мг/кг. Замена этиленовой цепочки гекса- и гептаметиленовой цепочкой, без изменения структуры четвертичноаммонийных «головок»,

приводит к повышению токсичности в 9 (препарат 6817) и в 26 (препарат 6829) раз соответственно. Еще токсичнее соединения, содержащие декаметиленовую цепочку.

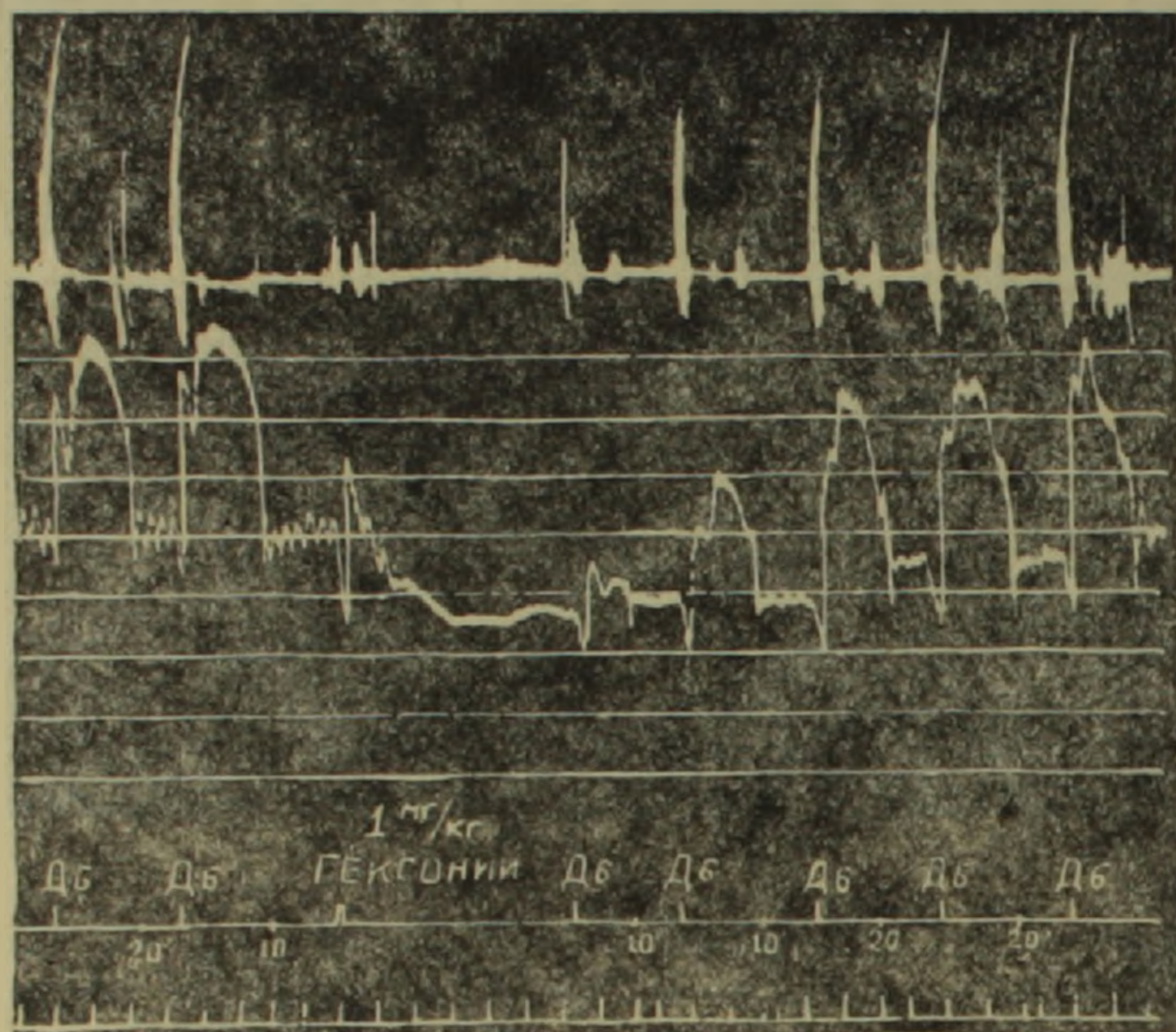


Рис. 3. Опыт на наркотизированной кошке (вес 2,4 кг). Сверху вниз: запись дыхания, кровяного давления, отметки внутривенных введений гексония в дозе 1 мг/кг и субехолина (Д₆) в дозе 40 мг, отметки времени (15 сек.).

Следует отметить, что по ходу удлинения полиметиленовой цепочки наблюдается также усиление курареподобного действия соединений. Так, в опытах на наркотизированных кошках первый представитель изученного ряда (препарат 6778) вызывает 50% уменьшение сокращений икроножной мышцы кошки на электрическое раздражение периферического конца седалищного нерва лишь в дозе 30 мг/кг. Препарат 6826, азоты которого удалены друг от друга на расстояние, равное семи углеродным атомам, проявляет аналогичное действие в дозе 8 мг/кг. Препарат с декаметиленовой цепочкой вызывает 50% уменьшение сокращения икроножной мышцы уже в дозе 0,15 мг/кг.

На основании полученных результатов можно допустить, что удлинение полиметиленовой цепочки приводит к повышению токсичности препаратов вследствие повышения их курареподобной активности.

Таким образом, если к изученным ганглиолитикам подойти с точки зрения целесообразности их практического применения, то выясняется, что соединения, содержащие между двумя азотами короткую полиметиленовую цепочку, несмотря на не очень выраженную активность, являются более перспективными (рис. 4).

С этой точки зрения представляет интерес дийодметилат N-этил-N-бензофурфурил-N, N-диметилэтилендиамина (6781). По блокирующему действию на прессорный эффект субехолина препарат 6781 в три раза превосходит гексоний (табл. 1). Особенно важно то обстоятельство,

что препарат 6781 является малотоксичным. Так, в опытах на белых мышах препарат в два раза менее токсичен, чем гексоний. Внутривенное введение препарата наркотизированным кошкам в дозах, в 100—150 раз

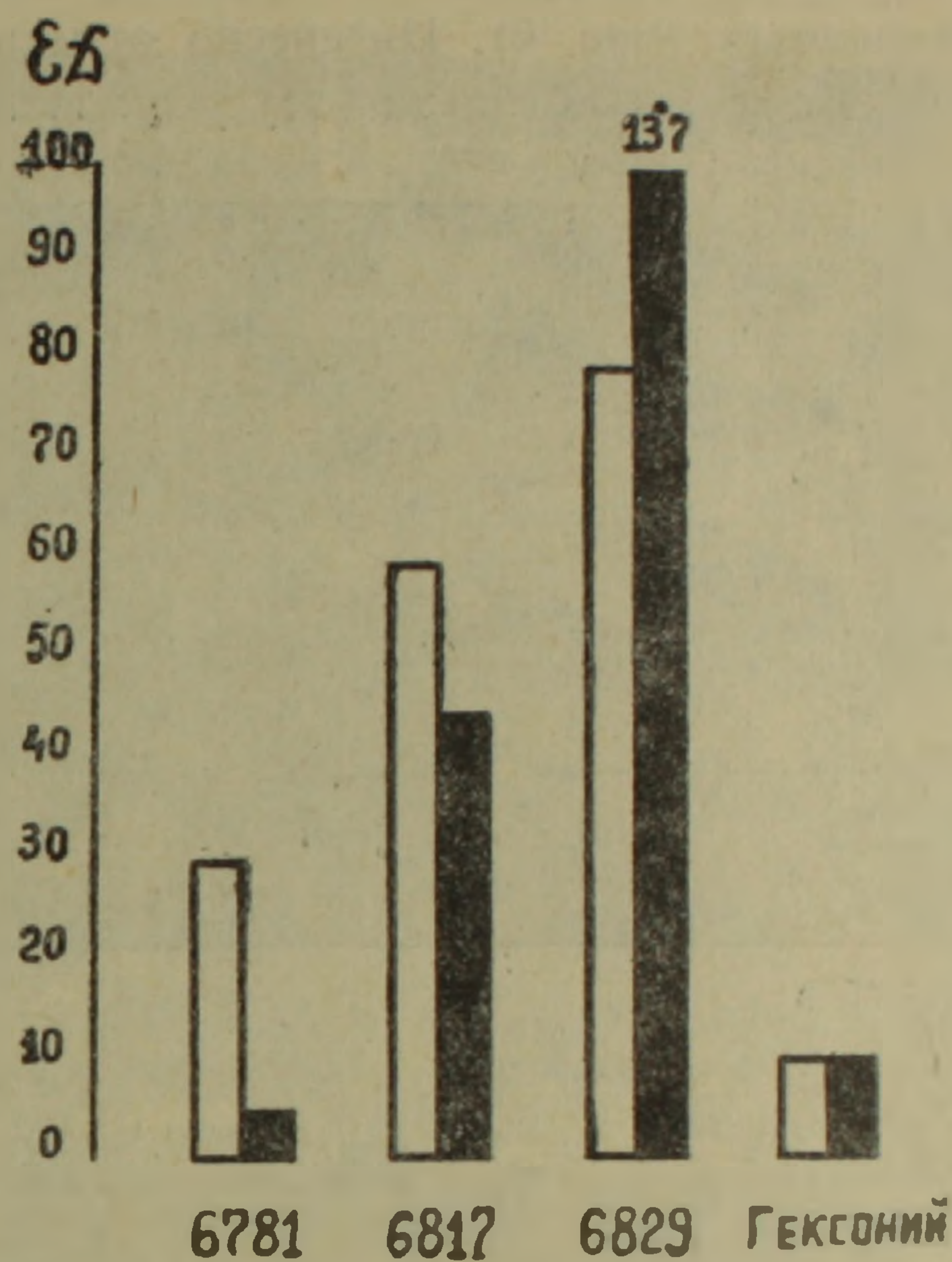


Рис. 4. Сопоставление никотинолитической активности (белые столбики) и токсичности (черные столбики) препаратов 6781, 6817, 6829 и гексония. За единицу приняты доза гексония, уменьшающая на 50% прессорный эффект субехолина, и средняя смертельная доза гексония, установленная в опытах на белых мышах при внутрибрюшинном введении.

превосходящих дозу, необходимую для 50% уменьшения прессорного эффекта субехолина, не приводит к гибели животных (рис. 5).

Сравнение действия препарата 6781 и гексония при введении *per os*. В опытах на наркотизированных кошках установлено, что препарат 6781 в дозе 10 мг/кг не понижает артериальное давление, но вызывает некоторое уменьшение прессорных и депрессорных реакций на внутривенное введение субехолина и раздражение периферического конца блуждающего нерва. При дозе 25 мг/кг препарат проявляет значительное гипотензивное и ганглиоблокирующее действие, которое наступает через 40—60 мин. после введения и по ходу наблюдения (опыты длились 5—6 час.) все больше и больше углубляется. Удвоение этой дозы заметно сказывается на силе и скорости проявления ганглиолитического действия. Например, в дозе 50 мг/кг препарат 6781 оказывает выраженное холинолитическое действие уже через 30—40 мин. после введения (рис. 6).

В контрольных опытах выяснено, что гексоний в дозах 10 и 25 мг/кг не оказывает заметного гипотензивного и ганглиоблокирующего дей-

ствия. При дозе 50 мг/кг гексоний вызывает некоторое понижение давления и уменьшение прессорного эффекта субехолина. Однако, депрессорная реакция на раздражение блуждающего нерва под влиянием гексония существенно не изменяется (рис. 6). Интересно отметить, что в дозе 50 мг/кг препарат 6781 полностью снимает эту реакцию.

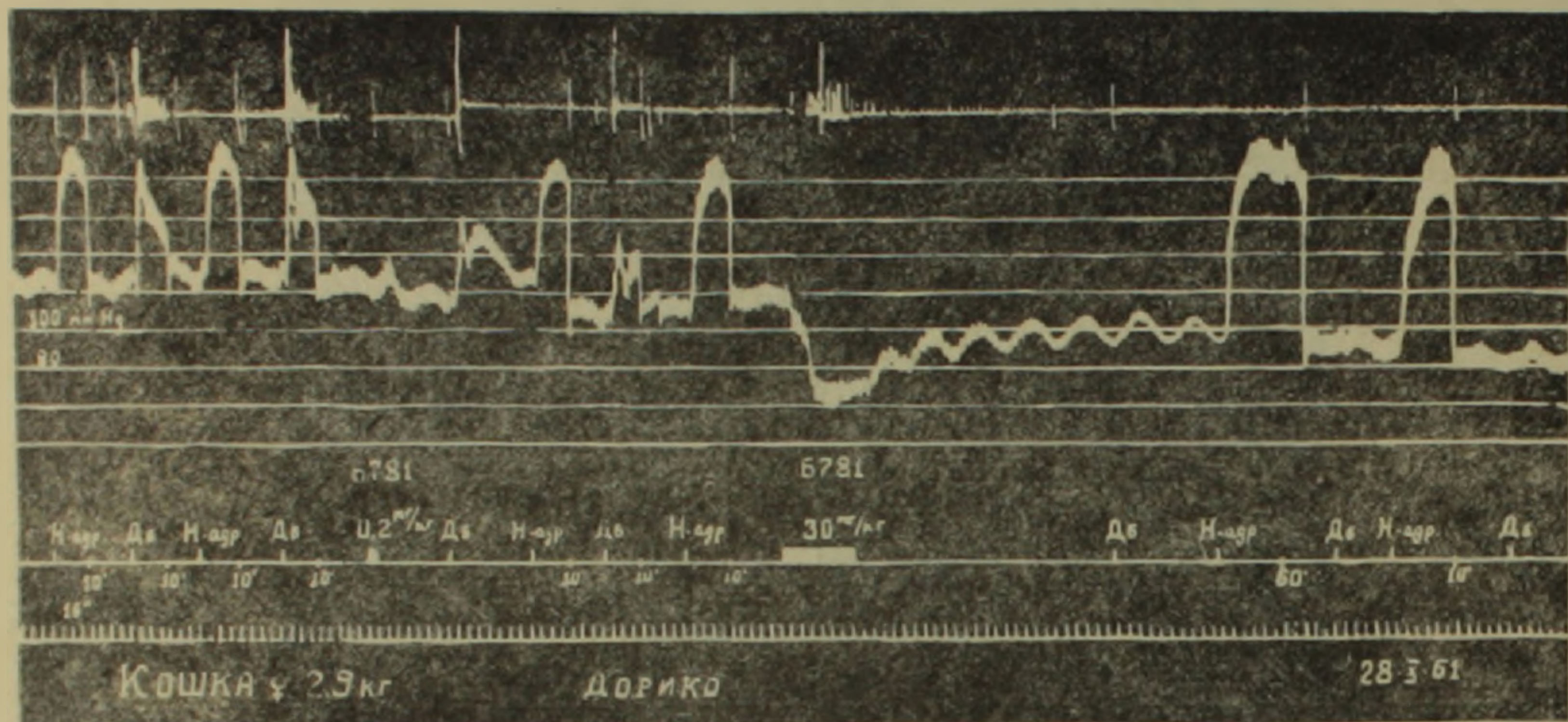


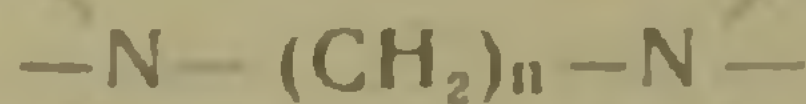
Рис. 5. Опыт на наркотизированной кошке (вес 2,9 кг). Сверху вниз: запись дыхания, кровяного давления, отметки внутривенных введений препарата 6781 в дозах 0,2 мг/кг и 30 мг/кг, субехолина (D_6) в дозе 45 мг и норадреналина в дозе 20 мг, отметки времени (15 сек).

Таким образом, при пероральном введении наркотизированным кошкам препарат 6781 в дозе 25 мг/кг оказывает более выраженное гипотензивное и ганглиоблокирующее действие, чем гексоний, введенный в дозе 50 мг/кг. Следовательно, препарат значительно превосходит гексоний не только при внутривенном, но и при пероральном введении.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

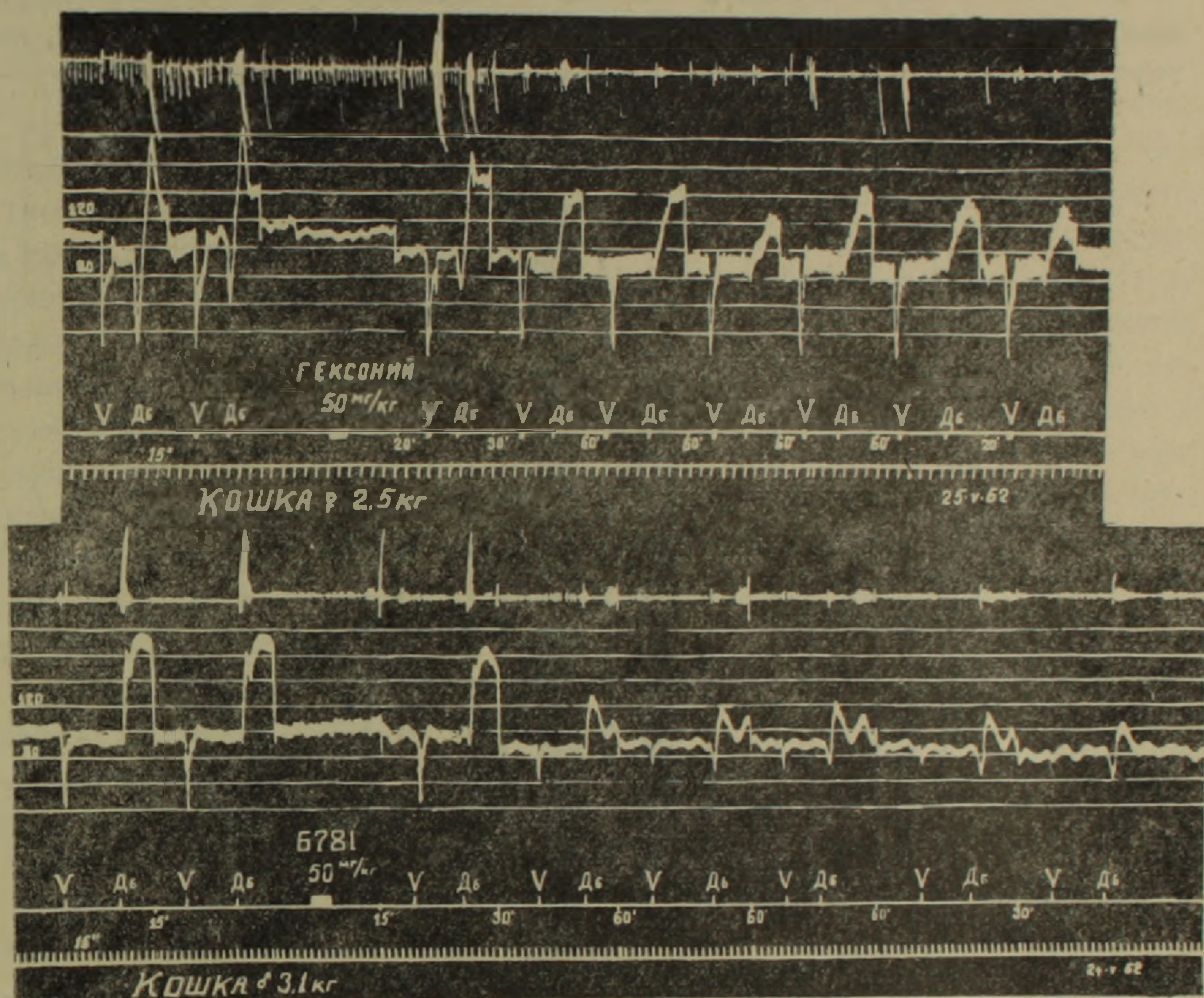
В 1948 г. Paton и Zaimis [7] было установлено, что полиметилен-бис-триметиламмониевые соли, в частности гексоний, оказывают выраженное блокирующее действие на никотиночувствительные биохимические системы вегетативных ганглиев и родственных им образований. Эта работа оказала большое влияние на ход поисков новых ганглиоблокаторов. Были синтезированы многочисленные производные гексония, которые по структурным особенностям можно разделить на две основные группы.

Молекула препаратов первой группы имеет симметричное строение. Эти препараты получены путем одновременного изменения алкильных радикалов у обоих азотов полиметилендиаминов или путем включения обоих азотов в циклы [8, 9, 10 и 11]. Выяснено, что в случае



симметричных диаминов (тип гексония) независимо от характера радикалов, стоящих у азотов, максимум ганглиоблокирующей активности

падает на тех представителей «симметричных ганглиоблокаторов», в которых полиметиленовая цепочка между азотами равна 5—6 углеродным атомам.



(эколид, хизиндамон) по силе и длительности ганглиоблокирующего действия по настоящее время остается непревзойденным [15, 16].

Выяснено, что в приведенном выше ряду несимметричных бисчетвертичных аммониевых солей, в отличие от симметричных, наиболее выраженную ганглиоблокирующую активность проявляют те препараты, которые в цепи между азотами содержат два-три углеродных атома.

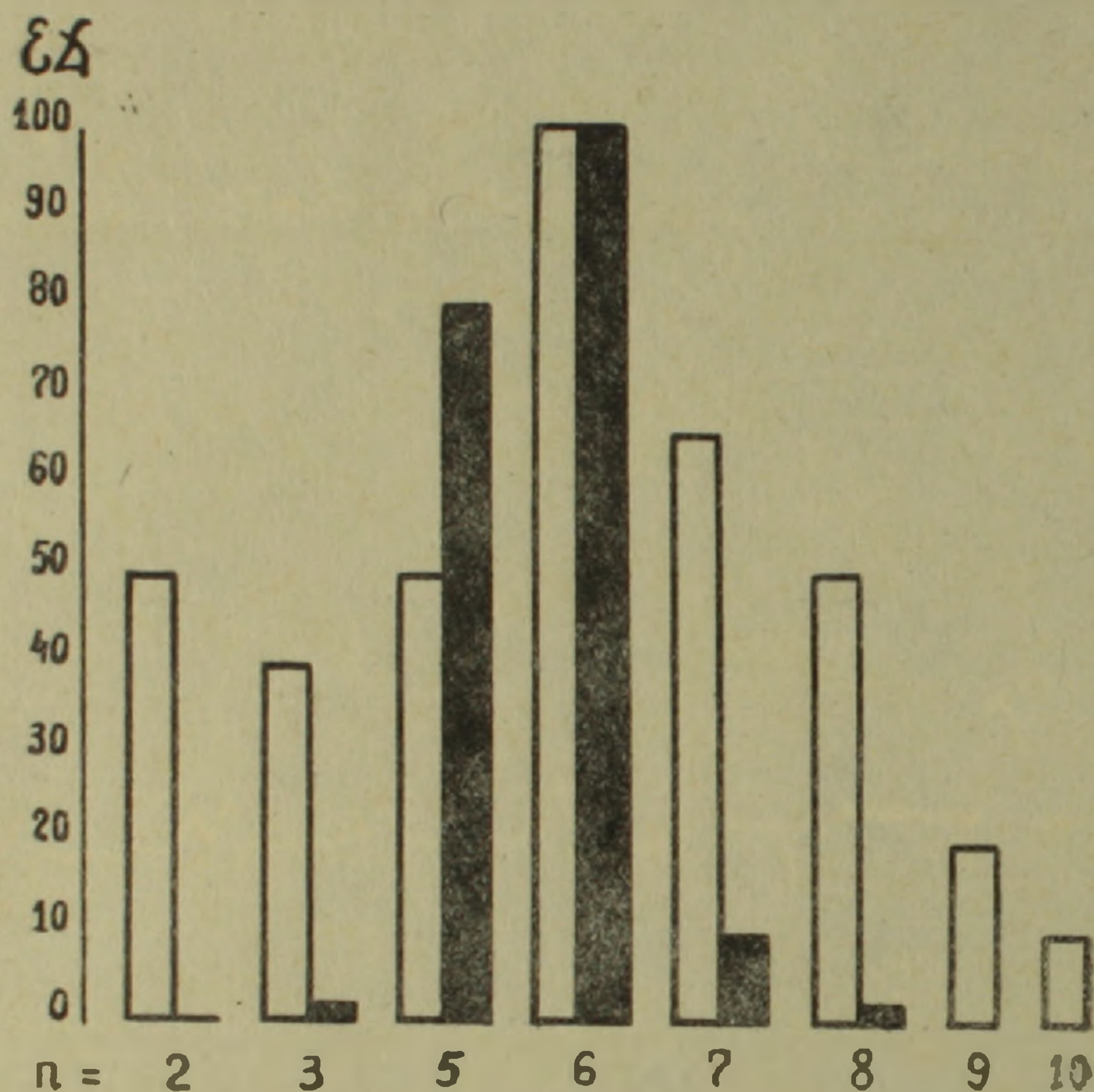
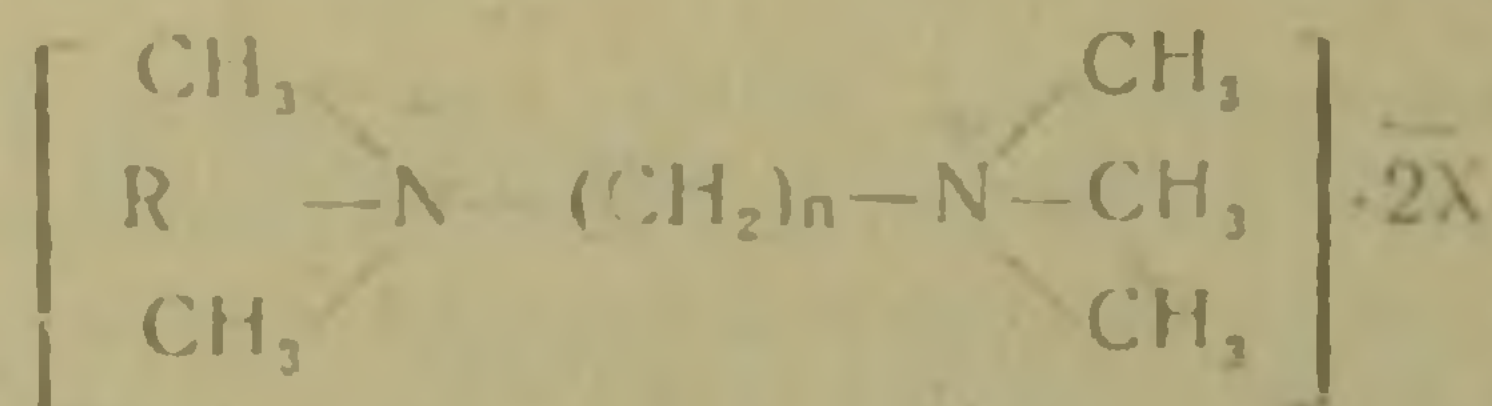
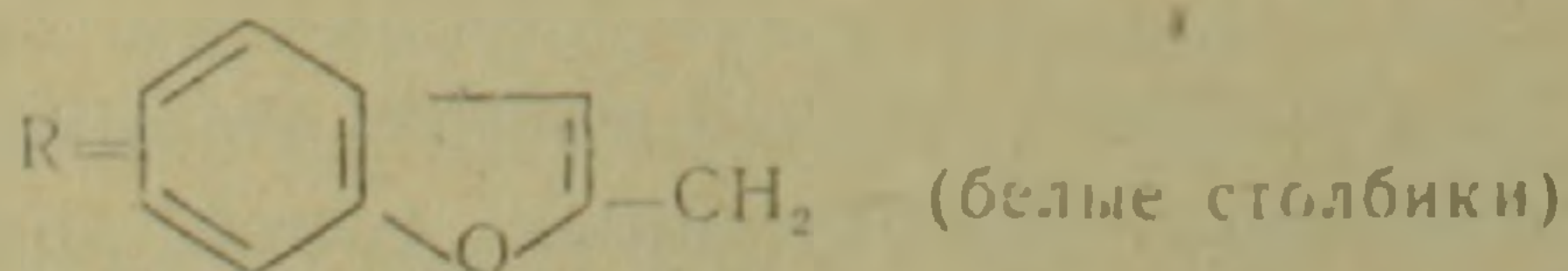


Рис. 7. Относительная ганглиоблокирующая активность бисаммонийных соединений с общей формулой

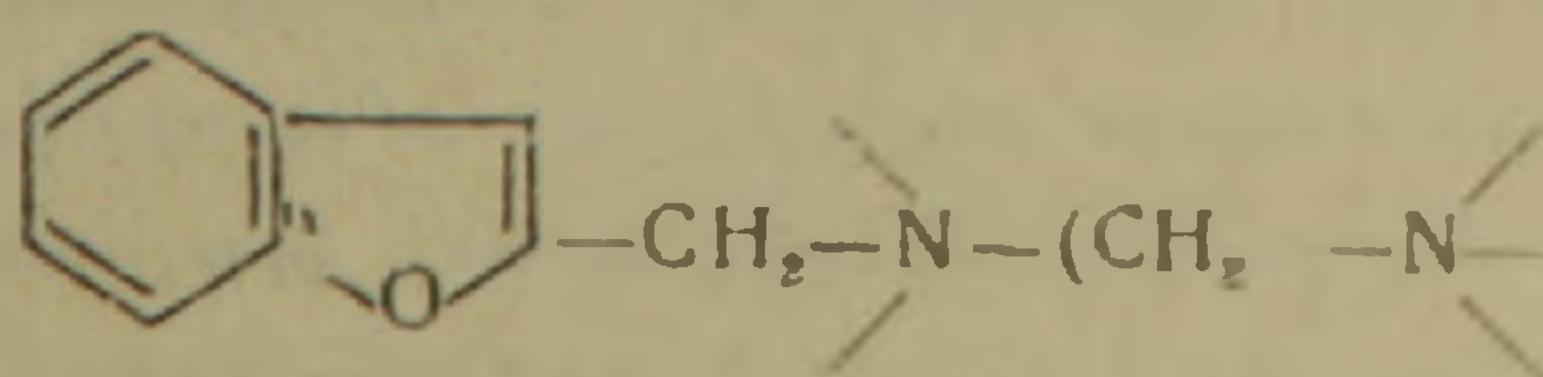


где R = CH₃ (черные столбики)



Черные столбики — относительное блокирующее действие препаратов ряда тексония из симпатических ганглии кошки по Пейтон и Цеймис. Белые столбики — относительное блокирующее действие дийодметилатов N-метил-N-бензофурфурил-N', N'-диметилполиметиленадиамина на прессорный эффект субехолина.

Исследованные нами N-алкил-N-бензофурфурил-N', N'-диалкилполиметиленадиамины по химическому строению представляют собой несимметричные диамины, в которых «утяжеленная» головка образуется не включением азота в крупные гетероциклические системы, а присоединением его с бензофурфуриловым радикалом.



Диамины промежуточного типа строения

Фармакологические исследования показали, что по закономерностям связи химического строения и действия диамины промежуточного типа строения занимают как бы среднее положение между симметричными и несимметричными диаминами. В отличие от симметричных бисчетвертичных аммониевых солей ряда гексония, представители новых диаминов, содержащие цепочку из двух или трех углеродных атомов, вызывают выраженную ганглиоблокирующую активность (рис. 7). В отличие от несимметричных бисчетвертичных аммониевых солей ряда хизиндамона, в изученном ряду самыми активными оказались препараты, содержащие цепочку из шести или семи углеродных атомов (препараты 6817 и 6829). Однако с практической точки зрения эти препараты малоперспективны, поскольку наряду с выраженной ганглиоблокирующей активностью они оказались и токсичными.

Те диамины изученного ряда, азоты которых разделены двумя или тремя атомами углерода, обладая значительной ганглиоблокирующей активностью, были малотоксичными. Среди них особый интерес представляет дийодметилат N-этил-N-бензофурфурил-Ñ, Ñ-диметилэтилендиамина, который подвергается разностороннему фармакологическому исследованию с целью выяснения показаний его применения в медицинской практике.

Институт тонкой органической химии
АН АрмССР

Поступило 19.XI. 1962 г.

Ա. Լ. ՄԵՋՈՅԱՆ, Վ. Մ. ԱՎԱԳՅԱՆ

ԳԱՆԳԼԻՈԼԻՏԻԿ ՄԻԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՊՐՊՏՈՒՄ N-ԱԼԿԻԼ-N ԲԵՆԶՈՖՈՐՖՈՐԻԼ-Ñ Ñ-ԴԻԱԼԿԻԼ ՊՈԼԻՄԵԹԻԼԵՆԴԻԱՄԻՆՆԵՐԻ ՇԱՐՔՈՒՄ

Ա. մ փ ո փ ո լ մ

Ներկա աշխատության մեջ տվյալներ են բերված նուրբ օրգանական քիմիայի ինստիտուտում սինթեզված N—ալկիլ—N—բենզոֆորֆորիլ-Ñ, Ñ-դիալկիլպոլիմեթիլենդիամինների շարքի 32 նոր միացությունների գանգլիոլիտիկ ազդեցության և ֆարմակոլոգիական մի շարք այլ հատկությունների մասին:

Պարզվել է, որ ուսումնասիրված դիամինները՝ ըստ քիմիական կառուցվածքի ու ազդեցության միջև նդած օրինաչափությունների, գրավում են միջին դիրք սիմետրիկ և ոչ սիմետրիկ դիամինների միջև: Ի տարբերություն հեքսոնիումի շարքի երկչորրորդական ամոնիումական աղերի, երկու-երեք ատոմային ռադիկացած շղթա պարունակող նոր դիամինները օժտված են ար-

տահաշտված գանգլիոլիտիկ հատկութեամբ: Ի տարբերութիւն ոչ սիմետրիկ երկշորրորդական ամոնիումական աղերի, ուսումնասիրված շարքում առավել ակտիվ գտնվեցին այն միացութիւնները, որոնք պարունակում են 6—7 ածխածնից բաղկացած շղթա: Սակայն այս առավել ակտիվ միացութիւնները բավականին թունավոր են, որ ըստ երևույթին, պայմանավորված է նրանց կուրարենման հատկութեամբ:

Պրակտիկ կիրառման տեսակետից առանձին հետաքրքրութիւն է ներկայացնում N —էթիլ— N —բենզոֆուրֆուրիլ— N , N —դիմէթիլէթիլէնդիամինի դիլոդմէթիլատը. այն գանգլիոլիտիկ ակտիվութեան և ստամոքսա-աղիքային տրակտից ներծծվելու ընդունակութեան տեսակետից գերազանցում է հեքսոնիումին: Միաժամանակ նա հեքսոնիումից ավելի քիչ թունավոր է: Ներկայումս այդ միացութիւնը ենթարկվում է բազմակողմանի ֆարմակոլոգիական ուսումնասիրութեան՝ բժշկական պրակտիկայում նրա կիրառման ցուցմունքները պարզաբանելու նպատակով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Միճոյան Ա. Լ. և Կալտրիկյան Մ. Ա. Известия АН АрмССР (хим. науки), 13, 1, 55—61, 1960.
2. Միճոյան Ա. Լ. և Կալտրիկյան Մ. Ա. Известия АН АрмССР (хим. науки), 15, 1, 26, 1962.
3. Рыболовлев Р. С. Фармакол. и токсикол. т. 15, 3, 9—14, 1952.
4. Дардымов И. В. и Рыболовлев Р. С. Бюлл. эксп. биол. и мед. т. 40, 11, 41—44, 1955.
5. Першин Г. Н. Фармакол. и токсикол. т. 13, 3, 53—55, 1950.
6. Paton W. D. M., Zaimis E. J. Nature, 162, 810, 1948.
7. Paton W. D. M., Zaimis E. J. Brit. J. Pharmacol. 4, 381—400, 1949.
8. Wien R., Mason D. F. J. Brit. J. Pharmacol. 6, 611—629, 1951.
9. Wien R., Mason D. F. J. Lancet, i, 10, 1953.
10. Шустер Я. В. кн.: Ганглиолитики и блокаторы первичных синапсов Л., 1958.
11. Wien R., Mason D. F. J. Brit. J. Pharmacol. 8, 306—314, 1953.
12. Plummer A. L., Trapold I. H., Schneider I. A., Maxwell R. A., Earl A. E., J. Pharmacol. Exp. Therap. 115, 2, 172—184, 1955.
13. O'Dell T., Luna C., Napoli M. D. J. Pharmacol. Exptl. Therap. 114, 3, 306—316, 1955.
14. Gray A. P., Archer W. L., Schlieper D. C., Spinner E. E., Cavallito C. J. J. Am. Chem. Soc. 77, 13, 3536—3541, 1955.
15. Միճոյան Ա. Լ. և Աւակյան Յ. Մ. Изв. стия АН АрмССР (биол. науки), т. 12, 7, стр. 13, 1959.
16. Авакян В. М. Фармакология и токсикология (в печати), 1962.

Ю. З. ТЕР-ЗАХАРЯН

АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА
НЕКОТОРЫХ КОМПЛЕКСНЫХ СОЛЕЙ УРОТРОПИНА

Известная антисептическая активность уротропина послужила основанием для синтеза и химиотерапевтического изучения некоторых комплексных солей этого препарата.

В настоящем сообщении приведены данные по испытанию девяти комплексных солей уротропина, синтезированных в Институте тонкой органической химии АН Арм.ССР О. Л. Мнджояном. Исследование действия препаратов на микроорганизмы проводилось *in vitro* и *in vivo*. *In vitro* соединения испытывались методом серийных разведений в отношении *Staphylococcus aureus* штамм 209, *B. dysenteriae Flexneri* штамм 644, *B. typhi abdominalis* штамм 319. К мясопептонному бульону, содержащему различные концентрации препарата, добавлялась 18-часовая агаровая культура испытуемого микроба из расчета 20 миллионов микробных тел на 1 мл среды. Опыт оценивался после 24- и 48-часовой инкубации при 37°C. Определялась интенсивность помутнения среды в опытной пробирке по сравнению с помутнением в контрольной пробирке, не содержащей препарата. При отсутствии роста в опытной пробирке делались высевы субкультуры для подтверждения бактерицидного действия. Определялись минимальные концентрации, оказывающие бактериостатическое и бактерицидное действие. Для сравнения испытано антимикробное действие уротропина в аналогичных условиях.

Полученные результаты приведены в табл. 1. Данные средние из 3—5 опытов. Как было видно из таблицы, вся группа исследованных нами соединений оказывает антимикробное действие в разведениях, значительно превышающих разведение уротропина; уротропин активен в разведениях 1 : 200—1 : 800, тогда как действие изучаемых соединений проявляется в разведениях 1 : 6400—1 : 25600.

Увеличение углеродных атомов в алкокси группе не ведет к четкому изменению активности препаратов. Разветвление цепи пропокси радикала привело к понижению активности: препарат № 3 задерживает рост дизентерийной палочки в разведении 1 : 25600, а препарат № 4 в разведении 1 : 6400. Разветвление бутокси радикала не изменило активности соединения (препараты № 5 и 6). Введение группы NO₂ (№ 8), входящей в состав многих бактерицидных и бактериостатических веществ, в опытах *in vitro* не привело к повышению активности. Препарат № 9 не содержит бензольного кольца. Замена бензокси радикала в этом препарате диэтиламиноэтилхлоридом несколько снизила активность препарата. При сравнении минимальных концентраций, активных по отношению

Таблица 1
Минимальные бактерицидные и бактериостатические концентрации препаратов

[R·C ₉ H ₁₂ N ₃] ⁺ Cl ⁻							
№ препарата	R	Staphylococcus aureus 209		B. dysenteriae Flexneri 644		B. typhi abdominalis 319	
		Бактерицидная	Бактериостатическая	Бактерицидная	Бактериостатическая	Бактерицидная	Бактериостатическая
1		1 : 3200	1 : 6400	1 : 6400	1 : 25600	1 : 6400	1 : 25600
2		1 : 3200	1 : 6400	1 : 6400	1 : 25600	1 : 6400	1 : 12800
3		1 : 3200	1 : 6400	1 : 6400	1 : 25600	1 : 6400	1 : 12800
4		1 : 800	1 : 3200	1 : 3200	1 : 6400	1 : 3200	1 : 6400
5		1 : 1600	1 : 6400	1 : 6400	1 : 25600	1 : 6400	1 : 12800
6		1 : 1600	1 : 6400	1 : 6400	1 : 25600	1 : 6400	1 : 12800
7		1 : 3200	1 : 6400	1 : 6400	1 : 25600	1 : 6400	1 : 25600
8		1 : 3200	1 : 6400	1 : 6400	1 : 25600	1 : 6400	1 : 25600
9		1 : 1600	1 : 3200	1 : 6400	1 : 12800	1 : 3200	1 : 12800
Уротропин		0	1 : 200	1 : 200	1 : 400	1 : 400	1 : 800

к испытанным микроорганизмам, оказалось, что золотистый стафилококк менее чувствителен к комплексным солям уротропина, чем брюшнотифозная и дизентерийная палочки.

Таким образом, в опытах in vitro испытанные нами препараты оказались значительно эффективнее уротропина, причем микробы кишечнотифозной группы более чувствительны к ним, чем золотистый стафилококк.

Далее, казалось интересным изучить комбинированное действие одного из исследованных препаратов с известными химиотерапевтическими средствами. Препарат № 8 испытан в парных комбинациях с синто-

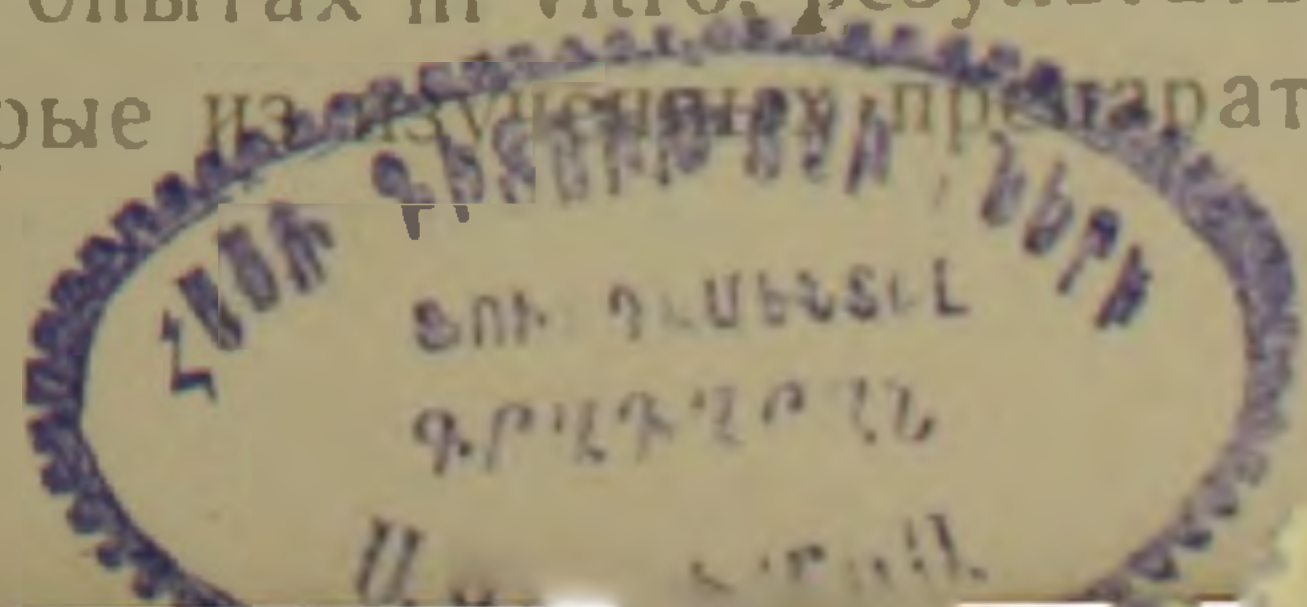
мицином и норсульфазолом *in vitro* методом серийных разведений. Минимальная бактериостатическая концентрация каждого препарата в отдельности и в комбинации с другим препаратом определялась оптически по интенсивности роста бактерий на жидкой среде по сравнению с контролем. Параллельно изучено комбинированное действие уротропина с синтомицином и норсульфазолом.

В результате опытов выяснилось, что препарат № 8 повышает активность синтомицина и норсульфазола. В табл. 2 в качестве примера представлены результаты опыта, демонстрирующие усиление антибактериального действия при комбинированном применении препаратов.

Примененные в отдельности, синтомицин в концентрациях 5 г/мл, 2,5 г/мл, 1 г/мл, и 0,5 г/мл и препарат № 8 в концентрации 62 г/мл не оказывают влияния на рост золотистого стафилококка. Эти же препараты, примененные совместно в перечисленных концентрациях, после 24-часовой инкубации оказывают бактерицидное действие, которое сохраняется и через 48 ч. Препарат № 8 в концентрации 31 г/мл сам по себе не влиял на рост брюшнотифозной и дизентерийной палочек, тогда как в комбинации с неактивными концентрациями синтомицина (2,5 г/мл, 1 г/мл и 0,5 г/мл) подавляет рост бактерий. Эффективность этой комбинации сохраняется и через 48 ч. Комбинация препарата № 8 с норсульфазолом оказалась менее эффективной, однако и это сочетание обладает явно выраженным синергизмом действия.

Препараты №№ 2, 3, 8, 9 были изучены *in vivo*. Предварительно было определено, что однократное введение препаратов *per os* в дозе 40 мг на мышь (вес 17—19 г) хорошо переносится животными. Исследование этих препаратов в отделе фармакологии нашего института (данные Р. Р. Сафразбекян), показало, что эти же соединения, введенные внутривенно кошкам по 3 мг/кг, не оказывают значительного влияния на дыхание и кровяное давление.

Нами была проведена серия опытов на мышах, зараженных дизентерийными палочками. Для заражения применялись смывы суточных агаровых культур микробов, которые в смеси с 0,4% голодным агаром вводились внутрибрюшинно. Опыты проводились с двумя типичными дизентерийными штаммами Флекснера. Препараты вводились за несколько минут до заражения *per os*, однократно. Часть мышей оставлялась без лечения, другой части вводился заведомо активный препарат — норсульфазол. В аналогичных условиях испытывался и уротропин. Наблюдение проводилось в течение 5 дней. Нелеченные животные погибали в течение первых—вторых суток. При оценке результатов опыта учитывалось число мышей, оставшихся в живых. Полученные результаты приведены в табл. 3, из которой видно, что препараты №№ 2, 3 и 8 повышают выживаемость мышей, в то время как уротропин не оказывает никакого лечебного действия. Как и в опытах *in vitro*, результаты исследования *in vivo* показали, что некоторые из изученных препаратов значи-



Совместное действие синтомицина и препарата № 8 на бактерии Флекснера, брюшного тифа и золотистый стафилококк через 24 ч. инкубации

Синтомицин

γ/мл	Staphylococcus aureus 209				
10	0	0	0	0	0
5	++	++	+	0	0
2,5	++	++	++	0	0
1	++	++	++	0	0
0,5	++	++	++	0	0
0	++	++	++	++	++
	0	15	31	62	125

препарат № 8 γ/мл

Синтомицин

γ/мл	B. typhi abdominalis 319				
10	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
2,5	++	0	0	0	0
1	++	++	0	0	0
0,5	++	++	+	0	0
0	++	++	++	0	0
	0	15	31	62	125

препарат № 8 γ/мл

Синтомицин

γ/мл	B. dysenteriae Flexneri 644				
10	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
2,5	++	++	++	0	0
1	++	++	++	+	0
0,5	++	++	++	+	0
0	++	++	++	++	0
	0	7,5	15	31	62

препарат № 8 γ/мл

0 — отсутствие роста, + слабый рост, ++ сплошной рост.

++

Активные и неактивные комбинации в таблице отделены друг от друга сплошной линией. Концентрации препаратов, обнаруживающие синергизм, находятся в части таблицы, ограниченной сплошной и прерывистой линиями. Контроль каждой концентрации препаратов отделен пунктирной линией.

Т а б л и ц а 3

Лечебное действие препаратов в опытах на животных, зараженных дизентерийными палочками Флекснера

№ препара- та	Доза препа- рата на мышь в мг	Число мы- шей, взятых в опыт	Число выживших мышей		
			штамм 644		штамм 2
			200 млн м. т.	500 млн м. т.	300 млн. м. т.
2	15	20	12	4	5
	40	10			
3	15	20	9	0	7
	40	10			
8	15	25	13	4	7
	40	10			
9	15	10	3	0	4
	20	15	3		
	25	5			
	40	10			
Уротропин	20	15	2	0	0
Норсульфазол	20	20	15	7	7
Контроль	—	20	5	0	0

тельно активнее уротропина. Можно полагать, что изучение комплексных солей уротропина с различными активными группировками перспективно.

В ы в о д ы

1. Испытанные девять комплексных солей уротропина задерживают рост золотистого стафилококка, дизентерийной и брюшнотифозной палочек в разведениях 1 : 6400—1 : 25.600.

2. Комбинация препарата № 8 с норсульфазолом или синтомицином *in vitro* обладает выраженным синергизмом действия в отношении золотистого стафилококка, дизентерийной и брюшнотифозной палочек.

3. Препараты №№ 2, 3 и 8 повышают выживаемость мышей, зараженных дизентерийными палочками Флекснера.

4. Выявленная антибактериальная активность комплексных солей уротропина дает право надеяться, что вещества подобного строения могут оказаться активными химиотерапевтическими средствами.

ՅՈՒ. 9. ՏԵՐ-ԶԱՔԱՐՅԱՆ

ՈՒՐՈՏՐՈՊԻՆԻ ԿՈՄՊԼԵՔՍԱՅԻՆ ՈՐՈՇ ԱՂԵՐԻ ՀԱԿԱՔԱԿՏԵՐԻԱԼ
ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

ի լ մ փ ո փ ո լ մ

In vitro ստուգված են ՀՍՍՌ ԳԱ Նուրբ օրգանական քիմիայի ինստիտուտում Հ. Լ. Մնջոյանի կողմից սինթեզված ուրոտրոպինի կոմպլեքսային 9 աղերի հակաբակտերիալ ազդեցությունը ոսկեգույն ստաֆիլոկոկի, որովայնային տիֆի և դիզենտերիայի ցուպիկների հանդեպ: Ստացված պրեպարատներն օժտված են ավելի բարձր հակամիկրոբային հատկություններով, քան ուրոտրոպինը: Վերջինս ակտիվ է 1: 200—1: 800 նոսրացման դեպքում, այնինչ մեր ուսումնասիրած միացությունների ազդեցությունը հավասար է 1: 6400—1: 25600:

In vitro ստուգված է № 8 պրեպարատի կոմբինացիան սինտոմիցինի և նոքսոլֆազոլի հետ: Այս պրեպարատների համակցված օգտագործումը ուժեղացնում է նրանց հակաբակտերիալ ազդեցությունը:

№ № 2, 3 և 8 պրեպարատները յոռշ չափով երկարացնում են դիզենտերիայով վարակված մկների կյանքի տևողությունը, այնինչ ուրոտրոպինը մկների վրա բուժիչ ազդեցություն չի գործում:

Մեր տվյալները մեզ հիմք են տալիս հանգելու այն եզրակացությանը, որ ուրոտրոպինի կոմպլեքսային աղերը զանազան ակտիվ խմբավորումների հետ կարող են հետաքրքրություն ներկայացնել որպես ակտիվ հակաբակտերիալ միացություններ:

Н. П. ЛЕБЕДИНСКАЯ

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ МЕТОДОВ
ПЕРВИЧНОГО ОТБОРА ПРОТИВОРАКОВЫХ ПРЕПАРАТОВ

Одной из наиболее актуальных задач экспериментальной химиотерапии опухолей являются поиски рациональных методов первичного отбора активных противораковых препаратов. Общепринятая методика отбора, заключающаяся в лечении животных с перевитыми опухолями, не дает возможности быстро проверить большое число соединений.

За последние годы рядом авторов были предложены новые методы первичного отбора, но оценка их достоверности и точности различна. Поэтому нам казалось интересным исследовать препараты, синтезированные в Институте тонкой органической химии АН АрмССР параллельно несколькими методами и сравнить полученные данные. Для этой цели были отобраны 25 растворимых соединений из различных химических групп. Уретан, сарколизин и Тио-ТЭФ были взяты в качестве контроля.

Первоначально изучалось действие этих препаратов на животных с перевитыми опухолями. Были использованы мышинные штаммы—асцитная карцинома Эрлиха (подкожный вариант), лимфосаркома ЛИО-1 и саркома Крокера. Перевивка солидных опухолей производилась обычным способом. При перевивке асцита Эрлиха подсчитывалось количество клеток, и асцит разводился физиологическим раствором таким образом, чтобы во вводимом объеме (0,2 мл) содержался 1 мл клеток. Препараты вводились ежедневно внутрибрюшинно в максимально переносимой дозе в течение 10—12 дней. Сарколизин вводился через 72 ч. Животные забивались спустя 24 ч. после последнего введения. Конечной оценкой эффективности препарата служил процент торможения роста опухолей. Достоверность полученных результатов определялась по формуле Стьюдента-Фишера.

В наших опытах во всех случаях при торможении больше 40% коэффициент достоверности p был не ниже 0,950. Химические формулы изученных препаратов и результаты испытания приведены в табл. 1.

Вторым этапом работы было изучение этих же соединений некоторыми контактными методами, а именно методом суправитальной окраски и подсчета окрашенных и неокрашенных клеток после инкубации с препаратом по Шреку-Хирада [6, 7, 8], а также методом введения инкубированной смеси мышам подкожно [3] или внутрибрюшинно [6]. Для того, чтобы сравнить полученные данные не только с результатами терапевтических опытов, но и между собой, работа проводилась следующим образом. В опыт брался асцит Эрлиха на 7—9 день после перевивки. Количество клеток подсчитывалось в камере Горяева, и асцит разводился

физиологическим раствором до содержания 10 млн. клеток в мл. В каждую пробирку с определенным разведением препарата добавлялось равное количество суспензии асцитных клеток. После тщательного смешивания каждая испытуемая смесь разливалась в три пробирки, которые инкубировались в различных условиях. Срок инкубации первой пробирки—1 ч. при 37°C, второй—3 ч. при 37°C и третьей—4 ч. при 4°C. Через каждые 10—15 мин. пробирки встряхивались. По окончании инкубации часть смеси из каждой пробирки окрашивалась 0,05% раствором водного эозина в течение 3—5 мин., а затем производился подсчет окрашенных и неокрашенных клеток. Другая часть смеси вводилась животным. Содержимое первой и второй пробирок вводилось внутрибрюшинно, а третьей—подкожно. Объем вводимой смеси во всех случаях равнялся 0,2 мл (1 млн. клеток). На всех стадиях опыта имелся соответствующий контроль. При подкожном введении животные забивались на 10—12 день. Отмечались отсутствие или наличие опухолей, их размеры и вес по сравнению с контролем. При введении смеси внутрибрюшинно опыт продолжался 5—6 недель. Учитывались образование или отсутствие асцита и срок гибели животных. Для всех опытов как контактных, так и терапевтических бралась одна и та же линия штамма асцитной опухоли Эрлиха*. В контактных опытах количество окрашенных клеток в контроле после инкубации не превышало 3—5%.

Результаты испытания препаратов контактными методами приведены в табл. 2, в которой цифра в числителе показывает процент окрашенных клеток, + или—в знаменателе—перевиваемость клеток при введении мышам после инкубации; знаком + обозначены те случаи, когда опухоли образовались не у всех животных. В таблицу не внесены результаты испытаний препаратов в разведении 1 : 100, т. к. у всех соединений, кроме уретана и Тио-ТЭФ, окрашенные клетки в этом разведении составляли 90—100% и перевиваемость была отрицательная. Результаты испытания уретана и Тио-ТЭФ в этом разведении были такие же, как и в разведении 1 : 200. Опыты повторялись 2—3 раза, в табл. 2 суммированы данные всех испытаний.

При изучении препаратов мы подсчитывали количество окрашенных и неокрашенных клеток не только после 3-часовой инкубации при 37°C, как предусмотрено методом, но и после инкубации в течение 1 ч. при 37°C и 4 ч. при 4°C. Помимо основной цели—выявление наиболее активных препаратов—здесь нас интересовали еще два момента: во-первых, насколько велика роль времени и температуры при инкубации, во-вторых, есть ли соответствие между количеством оставшихся неокрашенными клеток (предполагается, что окрашенные клетки—мертвые, неокрашенные—живые) и их перевиваемостью у животных.

Анализ полученных данных показал, что различные условия инкубации оказали определенное влияние на количество окрашенных клеток. Из табл. 2 видно, что в большинстве случаев при испытании одного и того же препарата в определенном разведении при различных условиях инкубации получен неодинаковый процент окрашенных клеток. При

* В контактных опытах мы попытались взять в качестве текст-объекта некоторые крупные опухоли (4), но нам не удалось получить равномерную взвесь клеток, и результаты были противоречивы.

[illegible]

Таблица 2

Результаты испытания препаратов контактными методами при различных условиях инкубации

№	Инкубация 1 ч. при 37°С					Инкубация 3 ч. при 37°С					Инкубация 4 ч. при 4°С				
	разведения препарата														
	1:200	1:400	1:800	1:1600	1:3200	1:200	1:400	1:800	1:1600	1:3200	1:200	1:400	1:800	1:1600	1:3200
1	48/-	17/-	3/+	.		100/-	30/-	6/±	4/+		50/-	16/-	9/±	5/+	
2	45/-	27/-	4/+			95/-	48/-	2/+			80/-	47/-	2/+		
3	21/-	10/-	2/+			100/-	60/-	15/+			50/-	25/-	3/+		
4	94/-	17/-	4/+			100/-	56/-	15/+			55/-	12/-	3/+		
5	91/-	12/-	4/+			100/-	47/-	2/±	2,4/+		55/-	15/-	3/+		
6	70/-	8/-	2/+			100/-	62/-	5/+			5/-	10/-	3/+		
7	90/-	14/-	2/-	3/-	2/+	100/-	50/-	3/-	3/-	2,9/+	90/-	20/-	3/-	3/-	1,5/+
8	97/-	13/-	6/-	3/-	2/+	100/-	62/-	4/-	3,5/-	2/±	85/-	40/-	25/-	1,5/-	1,7/+
9	100/-	42/-	6/-	4/+		100/-	55/-	2/-	1,6/+		70/-	10/-	3/-	2/+	
10	100/-	72/-	23/-	2,2/+		100/-	100/-	43/-	3/+		100/-	95/-	45/-	3,4/+	
11	100/-	48/-	7/-	2/+		100/-	76/-	51/-	3/±		74/-	32/-	4/-	1,5/+	
12	100/-	54/-	5/-	2,2/+		100/-	81/-	9,5/-	3/+		100/-	88/-	12/-	2,8/+	
13	35/±	10/+				84/-	60/-	19/±	8/+		35/+	3/+			
14	65/-	9/+				100/-	70/-	5/±	4/+		18/-	2/+			
15	100/-	100/-	14/-	3,7/+		100/-	100/-	35/-	7/+		100/-	70/-	30/-	1,5/+	
16	100/-	100/-	21/-	4/+		100/-	100/-	20/-	3,5/-	3/+	100/-	33/-	6,4/-	2,3/±	2/+
17	100/-	79/-	4/+			100/-	75/-	3/+			100/-	100/-	14/+		
18	80/-	16/+				100/-	90/-	37/+			100/-	3,5/+			
19	70/-	3,6/+				90/-	3,5/+				41/-	1,3/+			
20	61/-	4/+				95/-	10/+				30/+	10/+			
21	30/+	5,7/+				95/-	40/-	30/+	4,6/+		10/+	2/+			
22	90/-	55/-	25/+	3,5/+		100/-	100/-	95/-	6/+		100/-	18/+			
23	100/-	100/-	100/-	21/+		100/-	100/-	100/-	100/-	30/+	100/-	100/-	100/-	100/-	36/±
24*	100/-	100/-	100/-	15/-	3/-	100/-	100/-	100/-	6/-	3/-	100/-	100/-	100/-	3,2/±	1,8/-
25*	100/-	100/-	100/-	10/-	3/-	100/-	100/-	100/-	13/-	11/-	100/-	100/-	100/-	8/-	1,7/-
26	4,7/+	3,5/+				6/+	5/+				3/+	3,6/+			
27	3/-	4/-	4/-	3/+		4,6/-	5/-	5/-	4/-	3/+	5/-	4/-	4/±	3/+	
28	100/-	100/-	100/-	11/-	4/±	100/-	100/-	100/-	15/-	6/+	100/-	100/-	100/-	10/-	5/+

* Порядковые номера соответствуют номерам в табл. 1, где приведены структурные формулы препаратов.

** При испытании препаратов 24 и 25 положительная перевиваемость наблюдалась в разведении 1:6400.

инкубации в течение 3 ч. при 37°C эти цифры больше, чем в двух других случаях. Имеет ли это значение для выявления более активных препаратов методом суправитальной окраски по Шреку-Хирада? Если мы сравним результаты, полученные при испытании всех препаратов при инкубации в течение 1 ч. при 37°C, то наиболее активными окажутся препараты 23, 24, 25, 28, средней активности—препараты 15 и 16, остальные слабо или вовсе неактивны. Если мы проведем такое же сравнение при других условиях инкубации, то наиболее активными окажутся те же самые препараты. Это говорит о том, что хотя абсолютные цифры для каждого препарата в том или ином разведении при различных условиях инкубации неодинаковые, но определенная закономерность в выявлении более активных препаратов сохраняется.

При введении мышам внутрибрюшинно или подкожно асцитных клеток, инкубированных с препаратами, наиболее активными оказались препараты 7, 8, 23, 24, 25, 27, 28 (результаты были одинаковыми для всех трех вариантов инкубации).

Таким образом, препараты, отобранные как активные методом суправитальной окраски, оказались также активными и при последующем введении испытуемой смеси животным. Кроме них такую же активность проявили препараты 7 и 8, ничем не отличавшиеся от большинства препаратов средней активности при испытании методом суправитальной окраски, а также препарат 27, который был абсолютно неактивным. Различные условия инкубации и метод введения испытуемой смеси животным не оказали существенного влияния на окончательные результаты отбора.

Что же касается перевиваемости неокрашенных клеток, то здесь имеет место значительное несоответствие. В данной работе животным во всех случаях вводился 1 млн. клеток. Из литературы известно [1], что введение даже 100 тыс. и меньше асцитных клеток вызывает развитие опухоли в сроки, предусмотренные нашими опытами. Принимая во внимание возможность ошибок при подсчете окрашенных и неокрашенных клеток, мы считали, что если процент окрашенных клеток меньше 70, т. е. количество неокрашенных клеток больше 300 тыс., то введение этой смеси животным должно обязательно вызвать образование опухоли. Проведенные опыты не подтвердили это предположение. Опухоли начинали развиваться только в тех случаях, когда испытуемая смесь содержала 35 и меньше процентов окрашенных клеток. При испытании ряда препаратов опухоли не развивались даже тогда, когда процент окрашенных клеток равнялся таковому в контроле, где опухоли развивались в нормальные сроки. С таким же явлением встречались и другие исследователи [2]. У нас возникла мысль, что некоторые препараты, возможно, адсорбируются на оболочке клеток и тем самым затрудняют проникновение в клетку красителя. Чтобы проверить это предположение, были поставлены следующие опыты. После инкубации асцитных клеток с препаратами 7, 8 и 27, часть испытуемых смесей исследовалась, как было указано выше, другая же часть отмывалась 4—5-кратным центри-

фугированием и только после этого производился подсчет окрашенных клеток и введение животным. Результаты обоих вариантов опытов оказались сходными. Видимо, некоторые препараты в определенных разведениях воздействуют на асцитную клетку таким образом, что она хотя и не погибает окончательно, поэтому не окрашивается, но теряет способность перевиваться, что совпадает с данными тех авторов [5], которые говорят о нескольких стадиях дегенерации асцитных клеток под влиянием препаратов. Этот факт, безусловно, снижает ценность метода суправитальной окраски для первичного отбора активных противораковых препаратов.

Можно с уверенностью сказать, что окрашенные клетки действительно полностью теряют жизнеспособность, т. к. испытуемые смеси, содержащие большой процент окрашенных клеток, при введении животным не вызывают развития опухолей. А если процент окрашенных клеток в опыте близок или равен таковому в контроле, то как определить, сохранили ли оставшиеся неокрашенные клетки свою жизнеспособность или подверглись той или иной степени дегенерации? Активен ли препарат в том разведении, где имеется незначительное количество окрашенных клеток? Такую дифференциацию мы смогли произвести только после введения испытуемых смесей животным. Но окончательную оценку этим методам можно дать только при сравнении полученных данных с результатами терапевтических опытов, которые приведены в табл. 1.

Так как испытания препаратов контактными методами проводились только с клетками асцитной опухоли Эрлиха, то и результаты этих опытов мы сравнивали с результатами лечения мышей с подкожной опухолью Эрлиха. При анализе данных мы считали, что торможение роста подкожной опухоли Эрлиха на 40—50% является довольно значительным и это должно найти отражение при испытании этих же препаратов другими методами. Из 28 препаратов такое торможение вызвали 7 препаратов: 7, 8, 15, 19, 24, 27 и 28. Если сравнить эти данные с результатами отбора препаратов методом Шрека, то результаты совпадают только у трех препаратов—24, 28 и 15. При сравнении с результатами отбора контактным методом с последующим введением клеток животным, совпадают результаты испытаний пяти препаратов—7, 8, 24, 27 и 28.

Если судить только по количеству совпадений, то результаты отбора методом введения животным клеток, инкубированных с препаратами, довольно близки к результатам терапевтических опытов. Несколько другое впечатление складывается, если сравнить результаты испытания не всех препаратов сразу, а препаратов очень близких по химическому строению.

Первые 12 препаратов представляют собой гомологический ряд, где R' меняется от метила до бутила, включая и изо-производные, а R'' представляет собой метил или этил. Препараты 7 и 8, которые судя по количеству мертвых клеток ничем не отличались от других препаратов этой группы, при введении испытуемых смесей животным показали значительную активность. Эти данные полностью совпали с результатами

терапевтических опытов. Совпадение результатов наблюдалось и у препаратов 13 и 14, 17 и 18, которые во всех испытаниях оказались слабо или совершенно неактивными. В тех же случаях, когда один из двух препаратов, близких по химическому строению, вызывал торможение роста опухоли на 40—50%, а другой не оказывал никакого действия, выявить это различие в активности с помощью контактных опытов не удалось. Это относится к препаратам 15 и 16, 19 и 20, 21 и 22, 24 и 25.

Кроме того, возникает еще один вопрос: какое разведение нужно считать активным? Сравним результаты испытаний препаратов 15, 19 и 24 контактным методом с последующим введением мышам. Препарат 19 активен в разведении 1 : 200, препарат 15—в разведении 1 : 800, а препарат 24 активен даже в разведении 1 : 3200. В терапевтических же опытах все они близки по активности.

Возможно, каждый из этих контактных методов и пригоден для отбора активных антибиотиков или веществ растительного происхождения, но при работе с синтетическими веществами они не всегда дают удовлетворительные результаты.

В ы в о д ы

1. Температура и длительность инкубации не оказали заметного влияния на конечный результат отбора активных препаратов контактными методами.

2. Наблюдалось значительное несоответствие между окрашиваемостью клеток в контактных опытах и их перевиваемостью.

3. При первичном отборе активных препаратов из новых синтетических групп метод лечения животных с перевитыми опухолями дает значительно более надежные результаты, чем отбор с помощью контактных методов.

Институт тонкой органической химии
АН АрмССР

Поступило 4.XI. 1962 г.

Ն. Պ. ԼԵՐԵՏԻՆՍԿԱՅԱ

ՀԱՎԱՌՈՒԹՅՈՒՆՔՐԱՅԻՆ ՊՐԵՊԱՐԱՏՆԵՐԻ ՆԱԽՆԱԿԱՆ ԸՆՏՐՈՒԹՅԱՆ
ՈՐՈՇ ՄԵԹՈԴՆԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Պրեպարատների նախնական ընտրության ընդունված մեթոդիկայի էությունն այն է, որ պատվաստված ուռուցքներով կենդանիները բուժվում են փորձարկման ենթակա միացություններով:

Վերջին տարիներս առաջարկված են պրեպարատների նախնական ընտրության մի շարք նոր մեթոդներ: Այդ մեթոդների հավաստիականությունն ստուգելու նպատակով, մենք մի քանի մեթոդներով զուգահեռաբար ուսումնասիրեցինք մի շարք պրեպարատների հակաքաղցկեղային ազդեցությունը: Պրեպարատների ազդեցությունն ստուգված է նախապես պատվաստված ու-

ուղեքներով կենդանիների վրա: Փորձերը կատարվել են ըստ մկնային հետե-
վյալ շտամների՝ էրլիխի ասցիտային կարցինոմայի (ենթամաշկային վարի-
անտ), իո-1 լիմֆոսարկոմայի և Կրոկերի սարկոմայի:

Ստացված արդյունքների վերլուծման հիման վրա մենք հանգել ենք հե-
տևյալ եզրակացություններին:

1. Ինկուբացիայի ջերմաստիճանը և տևողությունը նշմարելի ազդեցու-
թյուն չեն գործում կոնտակտային մեթոդներով ակտիվ պրեպարատների ընտ-
րության վերջնական արդյունքների վրա:

2. Զգալի անհամապատասխանություն է նկատվում կոնտակտային մե-
թոդներով բջիջների ներկվելու ընդունակության և պատվաստունակության
միջև:

3. Նոր սինթետիկ խմբերից ակտիվ պրեպարատների նախնական ընտ-
րության ժամանակ պատվաստված ուղեքներով կենդանիների բուժման մե-
թոդը տալիս է շատ ավելի վստահելի արդյունքներ, քան կոնտակտային մե-
թոդները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Васильев Ю. М. Бюлл. exper. биол. и мед. т. 29, 5, стр. 379—382, 1950.
2. Вермель Е. М. и Сыркина - Кругляк С. А. Вопр. онкологии, т. VII, 8, стр. 73—82, 1961.
3. Талызина В. А. Антибиотики, т. I, 5, стр. 35—40, 1956.
4. Талызина В. А. Антибиотики, т. IV, 3, стр. 112—113, 1959.
5. Шабад Л. М., Логинов А. В. и Вольфсон Н. И. Сб. научн. трудов Ле-
нинградского научно-исслед. ин-та антибиотиков, I, 291—303, 1958.
6. Hirada J. and Kubo S. J. Antibiotics, B. 9, 160—167, 1956.
7. Schrek R. Am. J. Cancer 28, 389—392, 1936.
8. Schrek R. Arch. Path. 42, 163—174, 1936.

С. К. КАРАПЕТЯН, Р. Г. КОЧАРЯН

СТИМУЛЯЦИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПТИЦ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫМ ОБЛУЧЕНИЕМ

Лучистая энергия занимает одно из важных мест в физической терапии и профилактике. Наиболее мощным источником этого вида энергии является естественная инсоляция. В современной медицине, как и в ветеринарии применяется ряд искусственных источников ультрафиолетовых лучей, которые дают возможность использовать различные отрезки спектра лучистой энергии для профилактики и лечения таких заболеваний, как рахит, дерматит, подагра и др.

Весь симптомокомплекс рахита с нарушенным обменом веществ и остеомиелитом вызывается в основном недостатком в организме антирахитического витамина «Д». Д-авитаминоз, а также гипповитаминоз, особенно сильно сказывается на сельскохозяйственных животных при стойловом содержании, а на птицах—при интенсивном клеточном содержании. Для обеспечения потребности птицы витамином «Д» на птицефабриках и других хозяйствах с клеточным содержанием вынуждены включить в рацион дорогостоящие и дефицитные синтетические препараты витамина «Д» или витаминизированный рыбий жир. Все это выдвигает необходимость нахождения и изучения более дешевых источников — заменителей рыбьего жира и синтетических препаратов. Ряд исследователей обратил внимание на возможность использования для этой цели искусственных источников ультрафиолетового облучения (ртутно- кварцевые и др. лампы). В последние годы в этом направлении проводились работы как за рубежом, так и у нас в Советском Союзе. Ряд авторов (Н. В. Пигарев [2], П. М. Сопиков [3], Е. И. Смирнова [4]) установлено, что ультрафиолетовое облучение (УФО) способствует предупреждению, а нередко и лечению рахита, улучшению общего состояния организма, увеличению содержания неорганических составов и количества лейкоцитов в крови. Некоторые ученые занимались вопросами использования УФО для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птиц в разных географических зонах СССР.

Весьма положительные результаты были получены в исследованиях Н. В. Пигарева в условиях средней полосы на подмосковных птицефабриках [1, 2]. О благоприятном действии ультрафиолетовых лучей на живой вес и яйценоскость кур выгульного содержания в условиях северо-западной зоны СССР указывает Н. И. Щербинин [6]. Положительный эффект действия ультрафиолетового облучения на продуктивность птиц в условиях полярной зоны был получен в опытах И. С. Маркова [7]. В опытах Б. С. Кашинцева [8] было отмечено повышение продуктив-

ности сельскохозяйственных животных при использовании УФО в условиях центрально-черноземной зоны в осенне-зимний период.

Нам не удалось отыскать литературных источников об эффективности применения ультрафиолетового облучения в высокогорных районах далекого юга СССР, к числу которых принадлежит и Армения. Это и побудило нас предпринять соответствующие исследования. Помимо того, у исследователей нет единого мнения о дозах и сроках облучения (особенно при сочетании с дополнительным освещением в периоды укороченного естественного дня) с учетом географической широты данной местности.

Мы поставили перед собой задачу изучить возможность частичной или полной замены витаминизированного рыбьего жира, входящего в рацион сельскохозяйственных птиц ультрафиолетовым облучением, а также выяснить оптимальные дозы и сроки облучения для обеспечения высокого уровня яйценоскости и жизнеспособности кур клеточного содержания в условиях Араратской равнины.

Исследования проводились на базе Эчмиадзинской птицефабрики и в экспериментальной лаборатории Института физиологии им. акад. Л. А. Орбели АН АрмССР в течение 1960—1962 гг.

Облучение производилось при помощи самоходной установки конструкции П. А. Осетрова с ртутно-кварцевыми лампами типа ПРК-2. Суточной нормой облучения была принята доза, достигаемая при двукратном проходе агрегата мимо клеток с птицей из расчета 2 мин. на несушку, на расстоянии 0,6 м от клеток с 10-дневным перерывом.

С предварительно поисковой целью в течение трех месяцев (I.VIII—I.XI-60 г.) изучалось влияние УФО на продуктивность персярых кур-несушек русской белой породы клеточного содержания в количестве 1500 голов, которых разделили на 2 группы по 750 птиц в каждой. Условия ухода, кормления и содержания были одинаковыми, только первая группа получала в рационе 1 г рыбьего жира (установленная норма рациона в производственных условиях), а вторая группа вместо рыбьего жира получала УФО.

Анализ полученных данных показал, что средняя яйценоскость от несушки за 3 опытных месяца в первой группе составила 33,6 яйца, во второй группе—36,6. Опыт подтвердил, что периодическое облучение кур-несушек при клеточном содержании может не только частично, но и полностью заменить в рационе птицы рыбий жир, обеспечив при этом достаточно высокий уровень продуктивности.

В течение 1960—1962 гг. были поставлены новые опыты с более расширенной программой исследования.

Под опытом было 1080 голов кур-молодок 5-месячного возраста той же породы. Птица была разделена на 3 группы по 360 голов в каждой (по два ряда в пятиярусных батарейных клетках). 1 группа получала УФО, без включения в рацион рыбьего жира, 2 группа получала в рационе 1 г рыбьего жира, а 3 группа—0,5 г. Последние две группы УФО не получали. Условия кормления и содержания во всех трех группах были

одинаковыми. Перед началом опыта определялся средний живой вес птицы каждой группы в отдельности, взвешивание производилось периодически, один раз в месяц, до завершения опыта. В опытах учитывались: изменение живого веса, средне-групповая яйценоскость, выживаемость (сохранение поголовья), весовые показатели внутренних и некоторых эндокринных органов, наблюдение за состоянием здоровья птицы (в частности явления «Д»-авитаминоза).

Опыт по этой схеме длился 3 месяца зимнего периода (I.XI-60 г.—I.II-61 г.).

Таблица 1

Влияние ультрафиолетового облучения на яйценоскость кур-молодок русской белой породы на Эчмиадзинской птицефабрике

Месяцы	I группа получает УФО			II группа получает 1 г рыбьего жира			III группа получает 0,5 г рыбьего жира		
	количество несушек	получено яиц за 1 мес. в шт.	средняя яйцено- скость на несушку	количество несушек	получено яиц за 1 мес. в шт.	средняя яйцено- скость на несушку	количество несушек	получено яиц за 1 мес. в шт.	средняя яйцено- скость на несушку
XI	360	2820	7,9	360	2522	7,1	360	2313	6,4
XII	358	5498	15,6	355	3671	10,3	357	3582	10,0
I	355	3922	11,1	354	2756	7,7	354	2434	6,9
	Средняя яй- ценоскость на несушку за 3 мес.		34,6	Средняя яй- ценоскость на несушку за 3 мес.		25,1	Средняя яйце- носкость на несушку за 3 мес.		23,3

В целях проверки достоверности эффекта воздействия ультрафиолетового облучения на яйценоскость кур с I.II.61 г. третью группу стали облучать ультрафиолетовыми лучами из расчета 2 мин. на несушку с 10-дневным перерывом, сохранив при этом в рационе 0,5 г рыбьего жира. Данные, полученные в этой серии опытов, показали, что за 4 месяца (с I.II. по 31.V-61 г.) по сравнению с предыдущей серией яйценоскость увеличилась более чем в два раза. Даже по сравнению со второй группой (в рационе 1 г рыбьего жира без УФО), яйценоскость оказалась здесь несколько выше (табл. 2).

Сохранность кур во всех группах была почти одинаковая (в I группе—93,9%, во II группе—93,3% и в III группе—93%). Падеж подопытной птицы был в основном за счет механического повреждения. Опыты показали также, что ультрафиолетовое облучение способствует также некоторому повышению живого веса птиц—в среднем на 135—150 г (табл. 3).

Для пополнения экспериментального материала в клеточном цехе той же фабрики был поставлен повторный опыт на новом поголовье одновозрастных кур-молодок (5-месячных) в количестве 1800 голов. Схема опыта была та же, что и в предыдущем; длился опыт 5 месяцев (с I.IX-61 г. по 31.I-62 г.). Обработка полученных данных показала, что валовый выход яиц в среднем от несушки составлял: за 5 месяцев в I груп-

Т а б л и ц а 2

Сравнительная оценка стимулирующего влияния ультрафиолетового облучения и рыбьего жира (1 и 0,5 г на голову в день) на яйценоскость кур

Меся- цы	I группа получает УФО			II группа получает 1 г рыбьего жира			III группа получает 0,5 г рыбьего жира и УФО		
	количество несушек	получено яиц за 1 мес. в шт.	средняя яй- ценоскость на несушку	количество несушек	получено яиц за 1 мес. в шт.	средняя яй- ценоскость на несушку	количество несушек	получено яиц за 1 мес. в шт.	средняя яй- ценоскость на несушку
II	351	6486	18,4	349	6342	18,1	342	5314	15,2
III	347	7250	20,9	345	6314	18,5	343	6319	18,4
IV	342	7160	20,6	339	4295	12,6	337	5677	16,8
V	338	6682	19,7	336	4557	13,5	334	5606	16,8
	Средняя яйцено- сность на не- сушку за 4 мес.		79,6	Средняя яйцено- сность на не- сушку за 4 мес.		62,7	Средняя яйцено- сность на не- сушку за 4 мес.		67,2

Т а б л и ц а 3

Результаты выборочного взвешивания кур

Месяцы	Средний живой вес несушки в г		
	I группа	II группа	III группа
XI	1350	1350	1330
XII	1460	1410	1400
1—61 г.	1590	1500	1450
II	1650	1550	1520
III	1770	1590	1600
IV	1800	1610	1650
V	1825	1670	1650

пе 20728 штук или 34,7 яиц, во II группе—19963 штук или 33,5 яиц и в III группе—20246 штук или 34 яйца. Эти цифры показывают, что куры-несушки, получавшие только ультрафиолетовое облучение без рыбьего жира (1 г), по уровню яйценоскости не только не уступают, но даже несколько превышают контрольные группы (II и III). Некоторый низкий уровень яйценоскости кур в этот период объясняется имевшими перебоями кормления птицы белково-витаминными кормами.

В IV серии опытов изучалось стимулирующее действие ультрафиолетового облучения на кур-несушек ереванской породной группы мясояичного направления в условиях экспериментальной лаборатории Института физиологии. Для опыта было выделено 36 голов одновозрастных (5-месячных) кур-молодок, еще не приступивших к яйцекладке. Птица была разделена на 2 группы по принципу аналогов, по 18 голов в каждой и содержалась в батарейных клетках. I группа получала УФО с такой же периодичностью и экспозицией, как и в предыдущих сериях опытов; II группа получала в рационе 1 г рыбьего жира без УФО и служила контрольной. Остальные условия кормления и содержания в обеих подгруппах были одинаковыми. Облучение производилось неподвижной ме-

дицинской установкой с лампой ПРК-2, с расстояния 0,5 м от клетки. Опыт длился 3 мес. (с I/I-62—I/IV-62).

Велся индивидуальный учет яйценоскости. За это время первая группа дала 490 яиц или 27,1 штук от несушки, а контрольная группа—336 яиц или 19,7 штук от несушки, т. е. на 30% меньше первой группы. 2 головы кур контрольной группы ввиду выбраковки исключены из опыта. Помесячные сравнительные данные об уровне яйценоскости приводятся в табл. 4.

Таблица 4

Сравнительные месячные данные действия ультрафиолетового облучения на яйценоскость кур мясо-яичного направления в лабораторных условиях

Месяцы	I группа получает УФО			II группа получает 1 г рыбьего жира (контроль)		
	количество несушек	получено яиц за 1 мес. в шт.	средняя яйценоскость на несушку	количество несушек	получено яиц за 1 мес. в шт.	средняя яйценоскость на несушку
I	18	70	3,9	18	50	2,8
II	18	165	9,1	17	112	6,2
III	18	255	14,1	16	170	10,7
	Средняя яйценоскость на несушку за 3 месяца		27,1	Средняя яйценоскость на несушку за 3 месяца		19,7

Известно, что куры мясо-яичного направления поздноспелые (яйцекладка начинается с 6—7 месячного возраста). Повышение яйценоскости в опытной группе объясняется стимулирующим действием УФО. В целях проверки достоверности стимулирующего действия ультрафиолетовых лучей на репродуктивную функцию кур схема опыта изменена. 8 голов кур из I группы были лишены ультрафиолетового облучения, и в их рацион был включен 1 г рыбьего жира (II п/группа), остальные 10 голов продолжали получать ультрафиолетовое облучение (I п/г). Опыт длился 3 месяца (с I.IV по I.VII-62 г.). Обработка материала показала, что за 3 месяца в I п/группе было получено по 39,5 яйца от несушки; во II п/группе—17,7 яиц; как можно видеть из диаграммы (рис. 1), в облучаемой подгруппе (I) яйценоскость продолжает оставаться на высоком уровне. Во II п/группе после лишения ультрафиолетового облучения яйценоскость резко снижается. Результаты этого опыта подтверждают стимулирующее влияние действия УФО на репродуктивную функцию также кур мясо-яичного направления.

С целью изучения влияния УФО на состояние костяка и весовые показатели внутренних и некоторых эндокринных органов нами было исследовано 7 голов подопытных и 7 голов контрольных кур. Соответствующие данные приведены в табл. 5. Полученные средне-арифметические данные показывают, что как внутренние, так и некоторые эндокринные органы птиц облучаемой группы сравнительно лучше развиты, чем у птиц контрольной группы. Живой вес кур облучаемой группы оказался на 310 г больше, чем в контрольной. Генеративные органы кур

Известия XVI, № 8—3

облучаемой группы также несколько лучше развиты, чем у кур контрольной группы. Что касается состояния костяка, то обе группы имели костяк почти одинаковой крепости и веса.

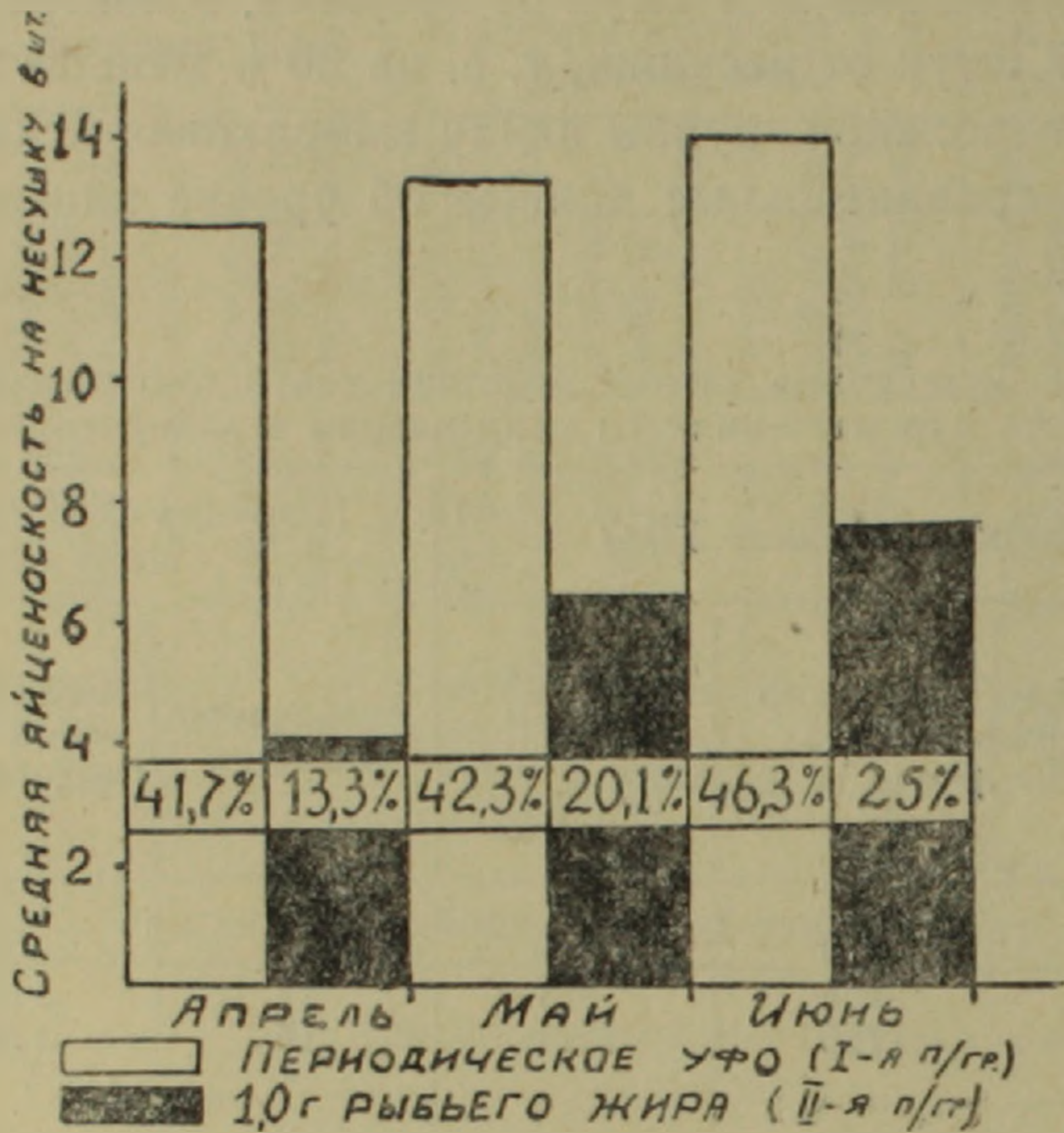


Рис. 1. Влияние УФО на яйценоскость кур мясо-яичного направления (ереванская породная группа) после смены схемы опыта в лабораторных условиях.

Таблица 5
Весовые показатели генеративных и других внутренних органов кур облучаемой и контрольной групп ереванской породной группы

Группа	Голов	Живой вес в г	Вес костяка в г	Вес яичника в г	Яйцевод		Вес гипофиза в мг	Вес щитовидной железы в мг	Вес сердца в г	Вес легких в г	Вес печени в г	Вес почки в г	Вес селезенки в г
					вес в г	длина в см							
Получает УФО (опытная)	7	2340	149,9	33,5	46,2	57,3	8,5	70,0	10,0	12,0	43,2	18,1	2,0
Получает 1 г рыбьего жира (контроль)	7	2030	148,6	30,5	38,2	52,8	8,0	68,7	9,0	9,7	36,4	16,5	2,0
В % УФО		115	100,9	109,8	121,0	112,8	106,2	102	111	123,6	119	109,6	100
Контроль		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Приведенные данные ряда серий опытов дают основание утверждать, что ультрафиолетовое облучение не только является фактором компенсации потребности несущихся кур в витамине «Д», но и стимулирует общий тонус их организма, в частности репродуктивную систему, выражением которой является повышение яичной продуктивности.

Одновременно установлена экономическая эффективность применения в птицеводстве ультрафиолетового облучения, что подтверждается примером Эчмиадзинской птицефабрики АрмССР.

Результаты проведенных опытов и их производственная апробация позволяют нам прийти к следующим выводам.

1. Ультрафиолетовое облучение при экспозиции 2 мин. в день, периодичностью 10 дней, облучение с 10-дневным перерывом в условиях Армении является полноценным заменителем дорогостоящего и дефицитного источника витамина «Д»—рыбьего жира.

2. Ультрафиолетовое облучение является не только заменителем рыбьего жира в рационе несушек, но и эффективным стимулятором повышения общего тонуса организма, в частности, репродуктивной функции птицы. Использование искусственного источника ультрафиолетового облучения способствует заметному повышению яичной продуктивности кур-несушек в птицеводстве при клеточном содержании и какого-либо отрицательного влияния на жизнестойкость птицы не оказывает.

3. Куры мясо-яичного направления (ереванская породная группа) на действие ультрафиолетового облучения реагируют сравнительно лучше, чем куры яйценоского направления (белая русская порода).

4. Ультрафиолетовые лучи способствуют лучшему развитию репродуктивных и других внутренних органов кур-несушек и увеличению их живого веса.

5. Применение УФО кур клеточного содержания способствует снижению себестоимости продукции птицеводства.

6. Полученные результаты дают основание рекомендовать для практического применения ультрафиолетовое облучение в птицеводческих хозяйствах с клеточным содержанием кур, что помимо физиологического эффекта имеет также и экономическое значение.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели

АН Армянской ССР

Поступило 14.V. 1963 г.

Ս. Կ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Ռ. Գ. ՔՈՉԱՐՅԱՆ

ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԹԻՉՈՒՆՆԵՐԻ ՄԹԵՐԱՏՎՈՒԹՅԱՆ ԽԹԱՆՈՒՄԸ
ՈՒՆՏՐԱ-ՄԱՆՈՒՇԱԿԱԳՈՒՅՆ ՃԱՌԱԳԱՅԹՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՄԲ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Վանդակային պահվածքի պայմաններում նորմալ մթերատվություն ստանալու համար թռչնաբուծական ֆաբրիկաներում հավերի կերաբաժնի մեջ մտցվում են թանկարժեք և դեֆիցիտային D վիտամինի սինթետիկ պրեպարատներ կամ ձկան յուղ, որպեսզի ապահովվի թռչունների պահանջը այդ վիտամինի նկատմամբ, այլ կերպ ձվատվությունը խիստ ընկնում է:

Հետազոտությունները կատարվել են ինչպես արտադրության (Էջմիածնի թռչնաբուծական ֆաբրիկա), այնպես էլ լաբորատոր պայմաններում, 1960—1962 թթ. ընթացքում: Ծառագայթավորումը կատարվում է ՓՐԿ—2 սխեմայի սնդիկակվարցային լամպերով՝ Պ. Ա. Օսետրովի կոնստրուկցիայի ապարատի

միջոցով, որը գտնվում է վանդակներից 0,6 մ հեռավորության վրա: Յուրաքանչյուր ածան հավ մեկ օրում ստանում էր 2 րոպե ճառագայթում 10 օրվա ընթացքում, որից հետո տրվում էր տասնօրյա ընդմիջում և ապա կրկնվում է նույն պարբերությամբ:

Ստացված տվյալները ցույց են տվել, որ թռչունների ուտորա-մանուշակագույն ճառագայթումը լիովին փոխարինում է ձկան յուղին (մանրամասն արդյունքները բերված են աղյուսակներ 1—4-ում):

Կատարված փորձերը հեղինակներին հիմք են տվել հանդելու հետևյալ եզրակացություններին:

1. ՈՒՄ-ճառագայթումը 2 րոպե տևողությամբ 10 օր անընդհատ և 10 օր ընդմիջումով Արարատյան հարթավայրի պայմաններում լիարժեք կերպով փոխարինում է ձկան յուղին:

2. ՈՒՄ-ճառագայթումը հանդիսանում է ոչ միայն ձկան յուղի փոխարինող ածան հավերի կերաբաժնում, այլ նաև էֆեկտիվ խթանիչ օրգանիզմի ընդհանուր տոնուսի, մասնավորապես թռչունների վերարտադրողական ֆունկցիայի ակտիվացման համար:

ՈՒՄ-ճառագայթման կիրառումը նպաստում է վանդակային պահվածքի պայմաններում գտնվող ածանների մթերատվության նկատելի բարձրացմանը և որևէ բացասական ազդեցություն չի գործում թռչունների առողջության ու կենսունակության վրա:

3. Մսա-ձվատու ուղղություն ունեցող (երևանյան ցեղախմբի) հավերը, ՈՒՄ-ճառագայթավորում կիրառելու դեպքում, տալիս են ավելի բարձր էֆեկտ, քան ձվատու ուղղություն ունեցող հավերը (ռուսական սպիտակ):

4. ՈՒՄ-ճառագայթումը որոշ չափով նպաստում է նաև ածանների կենդանի քաշի ավելացման և նրանց ներքին օրգանների զարգացմանը:

5. ՈՒՄ-ճառագայթումը նպաստում է թռչնաբուծության մթերատվության ինքնարժեքի իջեցմանը:

6. Ստացված արդյունքները հիմք են տալիս առաջարկել ՈՒՄ-ճառագայթավորման պրակտիկ կիրառում, մասնավորապես այն տնտեսություններում, որտեղ թռչունները պահվում են վանդակային պայմաններում, որը ունի լուրջ տնտեսական նշանակություն:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Пигарев Н. В., Артемичев М. А. и др. Труды ВНИИП, т. IV, 1956.
2. Пигарев Н. В. Тез. докл. совещ. по биол. изуч. УФ облучения. Л., 1958.
3. Сопиков П. М. Тр. НИИП, т. 22, 1952.
4. Смирнова Е. И. Вопросы биофизики, биохимии и патологии эритроцитов. Сиб. отд. АН СССР, 1960.
5. Шарбрин И. Г. Тез. докл. совещ. по использов. УФ излуч. для повышения продуктивности животноводства и птицеводства. М., 1961.
6. Щербинин Н. И. Тез. докл. совещ. по использ. УФ излуч. для повышения продуктивн. животновод. и птицеводства. М., 1961.
7. Марков И. С. Тез. докл. совещ. по использ. УФ излуч. для повышения продуктивн. животновод. и птицеводства. М., 1961.
8. Кашинцев Б. С. Тез. докл. совещ. по использ. УФ излуч. для повыш. продуктивн. животноводства и птицеводства. М., 1961.

Л. С. ГЕЗАЛЯН, Л. А. ГАСПАРЯН

ВЛИЯНИЕ МОЗЖЕЧКА НА СОСТАВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У БЕЛЫХ КРЫС

В последние годы все больше внимания уделяется вопросам оценки роли центральной нервной системы в регуляции системы крови. Гюнтер [15] впервые описал полиглобулинемию, связанную с поражением центральной нервной системы в районе гипофиза и межуточного мозга, и назвал ее центральной полиглобулинемией. Впоследствии Салус [20] проводит ряд опытов органического поражения центральной нервной системы в области гипофиза и межуточного мозга, которые сопровождались повышением содержания гемоглобина и эритроцитов в крови. Он пришел к заключению о существовании центра, регулирующего кроветворение, находящегося в сером веществе межуточного мозга. К аналогичному результату приходит и Мюллер [18]. При внезапных поражениях центральной нервной системы—кровоизлияниях в мозг у людей Гофф [16] наблюдал лейкоцитоз до 20000 и повышение количества эритроцитов до 8000000. В редких случаях при поражении центральной нервной системы наблюдается анемия.

Изменение состава периферической крови наблюдается также при всякого рода острых вмешательствах на центральной нервной системе, например при черепных операциях. Гофф, изучая влияние центральной нервной системы на лейкоцитоз, пришел к заключению, что лейкоцитоз, наблюдаемый у животных в связи с введением им бактериальных тел, отсутствует, если у животных произвести перерезку шейной части спинного мозга. При неполной перерезке лейкоцитоз имеет такой же характер, как и у интактных животных. На основании этого он приходит к заключению, что регулирующие гемопоэз центры расположены, по-видимому, в области III желудочка.

Сакюрый Корекацу [19], раздражая определенный участок серого бугра у кошек, наблюдал лейкоцитоз, а при полном же его разрушении наступала лейкопения и повышалось количество эритроцитов и гемоглобина. Раздражение или разрушение других отделов центральной нервной системы никакого влияния на состав периферической крови не оказывали.

Некоторые авторы предполагают даже существование не одного, а нескольких гемопоэтических центров, один из них расположен на дне IV желудочка, но в этой же области расположены и другие главные вегетативные центры, раздражение которых также может вызывать изменения состава периферической крови косвенным путем—или благодаря изменению коллоидно-химического состава крови, или благодаря гормональным воздействиям. Поэтому все приведенные данные (как клини-

ческие, так и экспериментальные) не решают вопроса о существовании специальных гемопоэтических центров, лишь указывают, что раздражение центральной нервной системы и особенно ее отделов, где расположены вегетативные центры, оказывает несомненное влияние на состав периферической крови.

В последние годы все более повышается оценка участия центральной нервной системы в регуляции крови. В работах В. Г. Югралик [3], Т. С. Истмановой [7], Д. М. Гольдберга [5], В. Н. Черниговского и А. Я. Ярошевского [13], П. А. Маркаряна, Л. С. Гамбаряна [9], и др. показана роль нервной системы в физиологии и патологии системы крови. Эти авторы установили, что психические заболевания, функциональные и органические поражения нервной системы, общий наркоз и местная анестезия, различного рода химические и физические воздействия на нервную систему и интеро- и экстроцентры сопровождаются определенными изменениями в системе крови, особенно в картине периферической крови.

Все приведенные данные позволяют нам поставить перед собой задачу изучить роль мозжечка на состав периферической крови у белых крыс.

На современном этапе развития физиологии получены неоспоримые доказательства, что мозжечок, будучи структурной частью внешних и внутренних анализаторов, является одним из существенных звеньев в адаптационно-трофической регуляции функции всех органов и систем целостного организма [12, 4, 10, 2, 1, 6, 8, 17, 21, 14 и др.].

Методика. Опыты проводились на 24 белых крысах средней величины (150—200 г). Под эфирным наркозом стерильно вскрывался мозжечок, и с помощью гистологической лопаточки частично удалялись или повреждались полушария или червячок мозжечка. После операции крысы наблюдались до одного месяца. Результаты с половинным повреждением мозжечка у всех крыс были более или менее одинаковыми. По окончании опытов животные забивались, и устанавливалась точная топография повреждения.

Результаты исследования. В течение первых 5—6 дней после операции животные принимали вынужденное лежачее положение на стороне операции. Оперированные крысы иногда старались передвигаться. В таких случаях наблюдались маятникообразные движения головы, повышение экстензорного тонуса широко расставленных передних лап, передвигались медленно, часто падали. При дотрагивании начинали круговые движения вокруг своей оси. При поворотах крысы большей частью поворачивались в сторону пораженного полушария. Крысы с частичным повреждением мозжечка питались плохо, и мы вынуждены были часто прибегать к искусственному кормлению. У этих животных на 10—15 день наблюдалось постепенное затухание мозжечковых нарушений и на 30—35 день таких животных трудно было отличить от интактных.

Пробы периферической крови брались из хвостовых вен, путем обреза кончика хвоста. На второй день после повреждения мозжечка отмечается уменьшение количества эритроцитов от 8 мл до 5 мл. В

дальнейшем наступает волнообразное колебание количества эритроцитов, а на 6 день количество эритроцитов доходит до 9 мл.

В дальнейшем количество эритроцитов постепенно приближается к норме, и на 15—20 день после повреждения мозжечка количество эритроцитов восстанавливается до нормы.

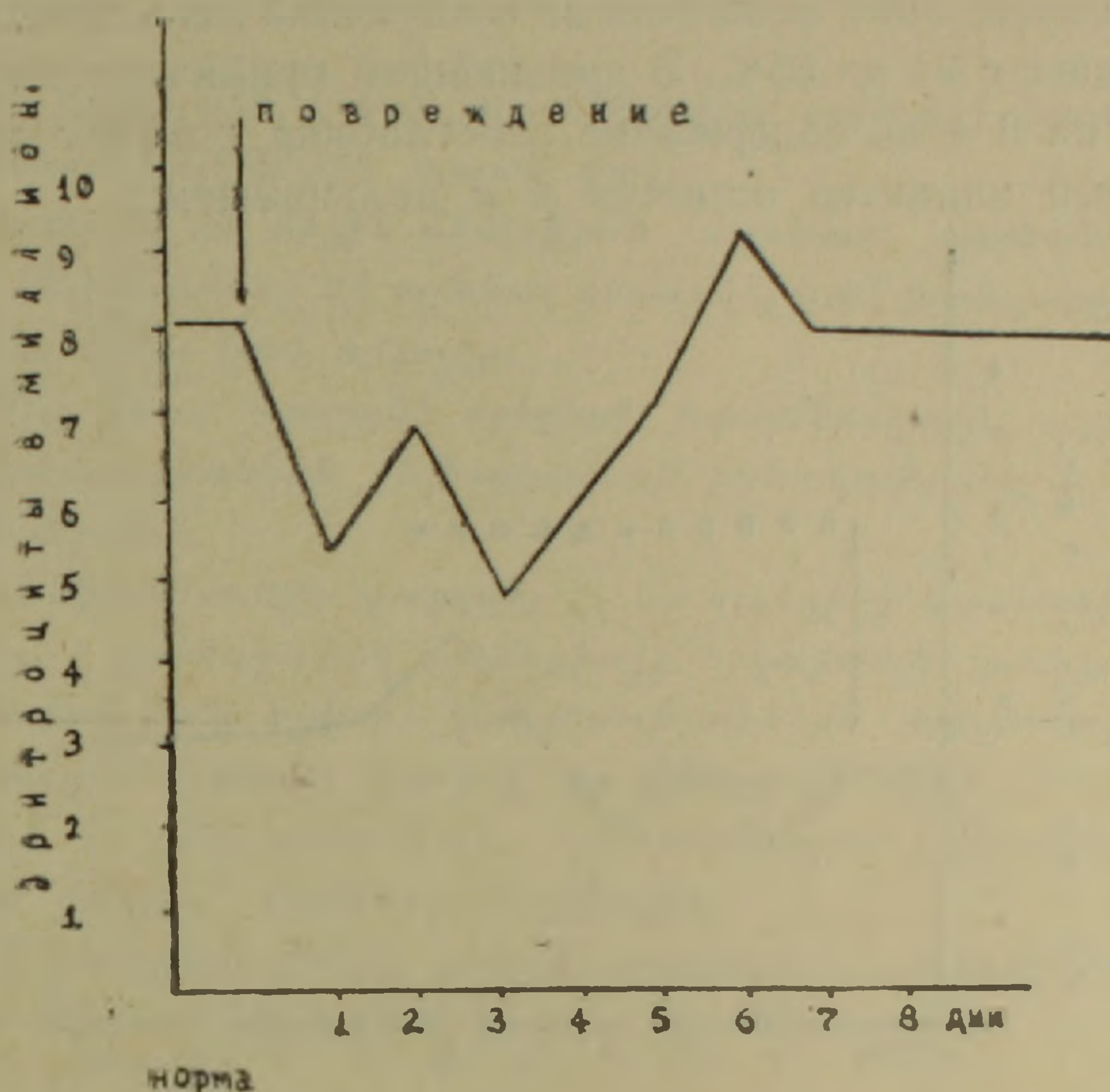


Рис. 1. Количество эритроцитов в норме и после повреждения мозжечка.

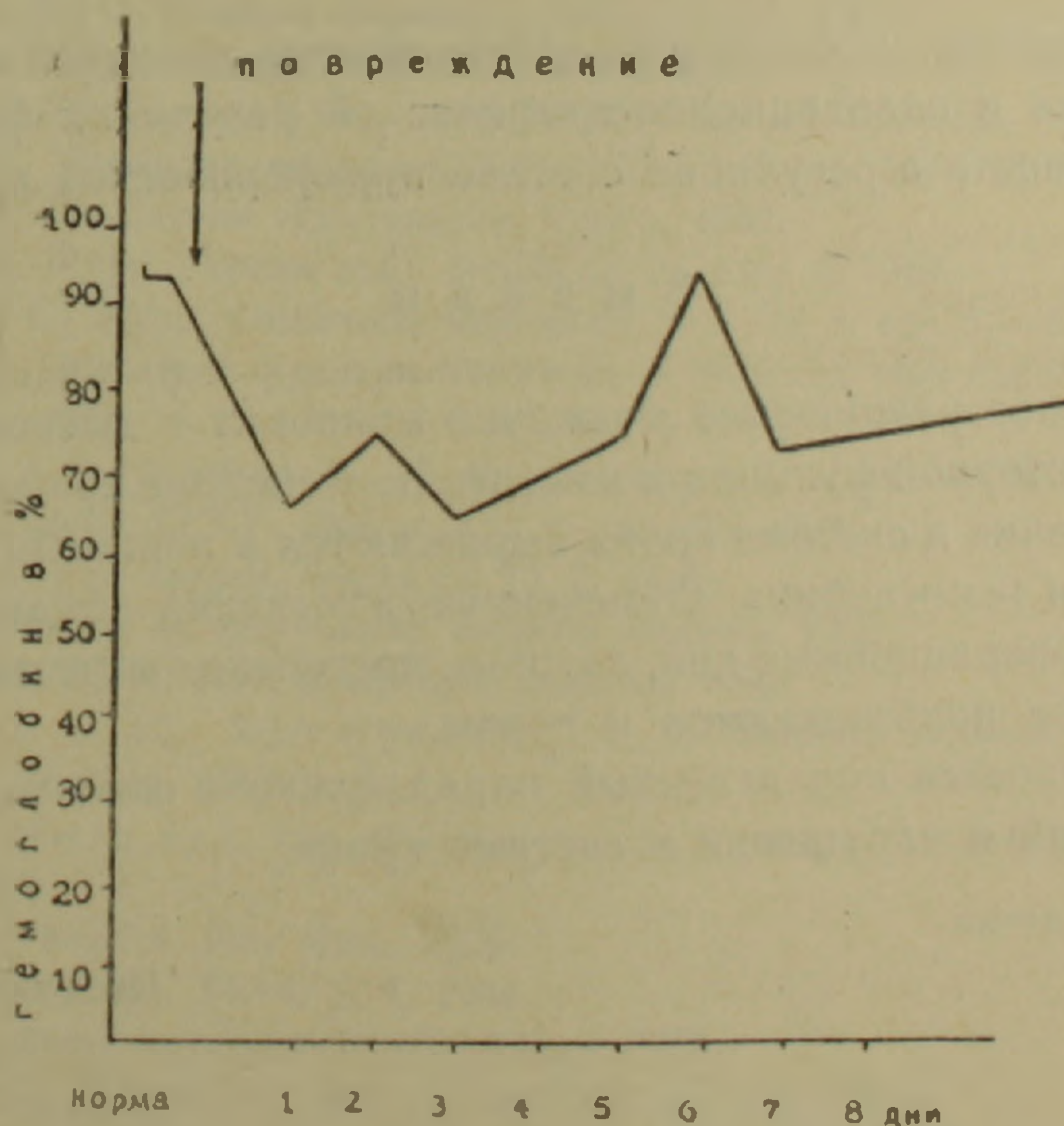


Рис. 2. Количество лейкоцитов в норме и после повреждения мозжечка.

Количество лейкоцитов на второй день после повреждения мозжечка с 15 тыс. снижается до 10. На следующий день снова повышается до нормы, а на 5 день наступает лейкоцитоз (22 тыс.). По мере затухания мозжечковых нарушений количество лейкоцитов доходит до нормы (15—20 день).

После повреждения мозжечка на следующий день гемоглобин в крови сразу падает с 94 до 65%. В дальнейшем принимает волнообразный характер, а на 6 день содержание гемоглобина доходит до нормы, но волнообразный характер остается и в дальнейшем.

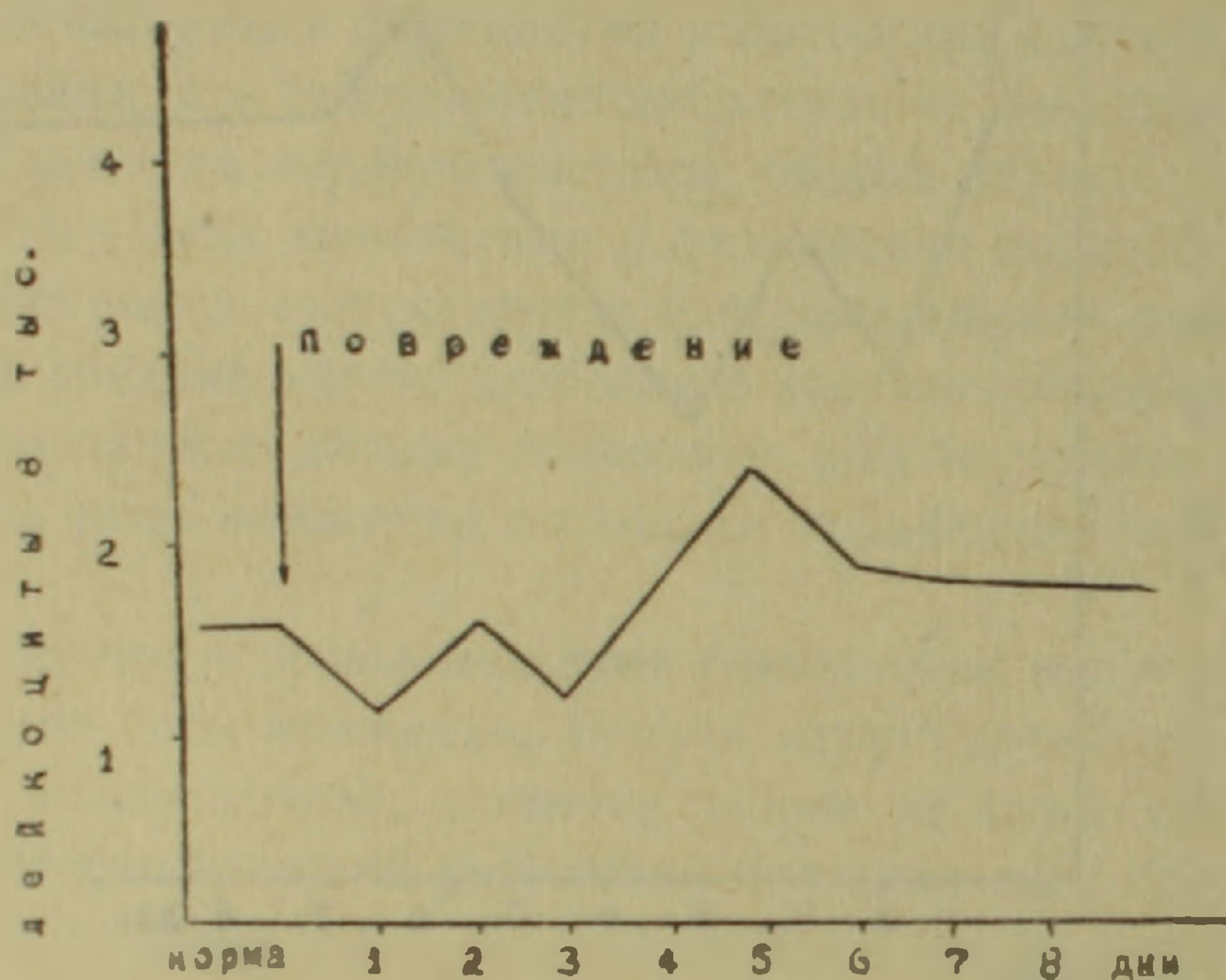


Рис. 3. Количество гемоглобина в норме и после повреждения мозжечка.

Таким образом, на основании наших фактов показана существенная роль мозжечка в адаптационно-трофической регуляции функции организма, в частности в регуляции состава периферической крови.

В ы в о д ы

1. Частичное разрушение мозжечка приводит к длительному нарушению локомоторной функции и изменению в системе крови у крыс. Указанные изменения в системе крови выражаются в понижении количества эритроцитов и гемоглобина. Отмеченные изменения обнаруживаются в первые послеоперационные дни, которые постепенно исчезают, а к концу третьей недели приближаются к норме.

2. Наблюдается определенный параллелизм в компенсации моторных нарушений и нарушений в системе крови.

Լ. Ս. ԳՅՈՋԱԼՅԱՆ, Լ. Ա. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ

ՈՒՂԵՂԻԿԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՍՊԻՏԱԿ ԱՌՆԵՏՆԵՐԻ ՊԵՐԻՖԵՐԻԿ
ԱՐՅԱՆ ԿԱԶՄԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հեղինակների նպատակն է հղել ուսումնասիրել ուղեղիկի ազդեցությունը սպիտակ առնետների պերիֆերիկ արյան վրա:

Փորձերը կատարվել են միջին մեծության սպիտակ առնետների վրա: Փորձի տակ եղել են ընդամենը 24 առնետ: Հետաքվել կամ խանգարվել է ուղեղիկի կիսագնդերից մեկը կամ որդուկը:

Վիրահատումից հետո, որոշակի օրերում, ուսումնասիրվել է պերիֆերիկ արյան կազմը՝ էրիտրոցիտների, լեյկոցիտների քանակությունը և հեմոգլոբինի պարունակությունը:

Մեր ուսումնասիրությունից պարզվել է, որ ուղեղիկի մասնակի խանգարումը հանգեցնում է շարժողական ֆունկցիայի երկարատև խանգարման և արյան կազմի փոփոխման: Նշված փոփոխություններն արտահայտվում են առաջին հետապերացիոն օրերին նրանով, որ էրիտրոցիտների և հեմոգլոբինի քանակը նվազում է, իսկ այնուհետև սոսաիճանաբար վերականգնվելով, երրորդ շաբաթվա վերջում մոտենում նորմային:

Շարժողական խանգարումների կոմպենսացիայում և պերիֆերիկ արյան կազմի խանգարումներում նկատվում է որոշակի նմանություն:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алексанян А. М. О функции мозжечка, АМН СССР, 1948.
2. Асратян Э. А. Журн. Невропатология и психиатрия, стр. 3—35, 1941, 10.
3. Вогарлик В. Г. Тр. Томского мед. ин-та, т. XIV, стр. 23—32, 1945.
4. Гамбарян Л. С. Физиолог. журнал СССР, с. XLVI, 5, стр. 516—525, 1960.
5. Гольдберг Д. И. Очерки гематологии, Томск, 1952.
6. Зимкина А. М. Журн. Успехи совр. биологии, 25, вып. 3, 1948.
7. Истманова Т. С. Журн. клиническ. медицины, т. XVII, 8, стр. 57—68, 1939.
8. Карамян А. И. Эволюция функции мозжечка и больших полушарий головного мозга, Медгиз, 1956.
9. Маркарян П. А., Гамбарян Л. С., Казаров А. П. и Карагезян К. Г. Физиолог. журн. СССР, 1956, т. XII, 4, стр. 382—389.
10. Орбели Л. А. Успехи соврем. биологии, 13, 2, 1940.
11. Орбели Л. А. Лекции по физиологии нервной системы, 1938.
12. Черниговский В. Н. Интероцепторы, Медгиз, 1960.
13. Черниговский В. Н., Ярошевский А. Я. Вопросы нервной регуляции системы крови, Москва, 1953.
14. Dow R. S. a. G. Moruzzi. The physiology and pathology of the cerebellum. Minneapolis, 1958.
15. Günther Deutsches Arch. f. klin Med., 1929.
16. Hoff Erg, d. inn, Med. Bd. XLVI, S. 1, 1934.
17. Moruzzi G. Problems in cerebellar physiology, 1950.
18. Müller P. Verh. d. Deutschen Ges. f. inn Med., S. 449, 1935.
19. Sakurai Korekaru-Lentralble f. Neurol; Bd. LXXI, S. 16, 1934.
20. Salus-ibid; Bd. CLXXV, S. 214, 1933, klin Wochenschr; S. 237, 1932.
21. Snider R. S. Arch. Neurol a Psychiatry; 64, 2, 1950.

Э. Е. МХЕЯН

СДВИГИ В СОДЕРЖАНИИ ЦЕРЕБРОЗИДОВ В МОЗГУ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ АДРЕНАЛИНОВОМ ВОЗБУЖДЕНИИ*

В настоящее время из мозговой ткани различных животных, а также и человека выделен и идентифицирован ряд соединений, относящихся к группе цереброзидов. Установлено, что разница между отдельными цереброзидами обуславливается не только жирными кислотами, но и аминспиртом. Недавно Картером и сотр. [1], Окуара и сотр. [2] описаны цереброзиды, в состав молекул которых вместо сфингозина входят производные сфингозина, в частности, дигидросфингозин, фитосфингозин. Все цереброзиды можно рассматривать как гетероглюкозиды, углеводным компонентом которых, в основном, является галактоза.

При некоторых психических заболеваниях, в частности при болезни Гоше, в различных органах накапливаются цереброзиды, которые вместо галактозы содержат глюкозу [3, 4]. Это дало основание разделить цереброзиды на галактоцереброзиды и глюкоцереброзиды. В отношении распространения цереброзидов в тканях устаревшим нужно считать мнение, что цереброзиды являются специфическими веществами нервной системы, в частности, спинного и головного мозга, так как установлено наличие цереброзидов также в печени, в селезенке, в крови и в других органах. Некоторые представители цереброзидов выделены из растений [1]. Для спинного и головного мозга характерно наибольшее количество цереброзидов, о биологическом значении которых мало известно. Литературные данные дают основание пересмотреть положение о том, что цереброзиды являются лишь пассивными пластическими веществами нервной ткани. Работами Радина и сотр. [5], М. П. Прохоровой и сотр. [6], Гюго и сотр. [7] доказано, что цереброзиды обладают определенной обмениваемостью. Данные, полученные Эйбутом и Гейгером, [8], М. Ш. Промысловым [9—10], косвенно показывают, что в определенных условиях цереброзиды могут вовлекаться в энергетический обмен мозга. В наших предыдущих работах [11] мы более прямым путем показали, что цереброзиды могут являться эндогенными источниками моносахарида и этим путем вовлекаться в энергетический обмен головного мозга в условиях, при которых мозг лишается возможности поглощать глюкозу крови. В этих исследованиях мы показали также, что при удалении верхних шейных симпатических узлов в первые трое суток после операции происходит значительное накопление цереброзидов в мозгу белых крыс.

* Сообщение 3-е. Обмен гликолипидов в мозгу при различных функциональных состояниях центральной нервной системы.

Количество цереброзидов увеличивается в среднем на 40% по сравнению с нормой. Факт накопления цереброзидов в мозгу, на наш взгляд, представляет большой интерес, имея в виду, что, как уже было отмечено, при некоторых психических заболеваниях характерным биохимическим сдвигом является увеличение количества гликолипидов в мозгу. Эти заболевания известны под общим названием сфинголипоидозы, среди которых определенное место занимает болезнь Гоше, или, как предлагает назвать Дизел, цереброзидоз [4.] Следовательно, выяснение механизма увеличения количества цереброзидов после экстирпации верхних шейных симпатических узлов даст некоторые сведения о патогенезе этих болезней. Нужно сказать, что верхние шейные симпатические узлы мы удаляли, захватывая и вырывая пинцетом. Такой метод удаления узлов, как показывают работы А. Б. Тонких, в первый момент приводит к раздражению узла [12]. Исходя из этого, можно допустить, что увеличение количества цереброзидов является результатом раздражения симпатических узлов. Для выяснения этого вопроса мы решили изучить действие адреналина на количественные сдвиги цереброзидов в мозгу белых крыс.

Методы и результаты исследования

I

Опыты ставились на 61 белой крысе (самцах), весом 200—250 г. Подопытные крысы были разделены на 6 групп. Имея в виду, что адреналин в организме быстро окисляется, в результате чего меняется и его характерное действие, мы для поддержания его повышенной концентрации в течение опыта решили воздействовать различными дозами адреналина через короткие промежутки времени. Адреналин вводили подкожно в физиологическом растворе. Животным I группы адреналин вводился по 10 мкг/на 100 г веса через каждые 20 мин. в течение 6 час., II группы — по 100 мкг/на 100 г веса, в тех же промежутках. Имея в виду, что обновляемость цереброзидов происходит медленно, животным III группы введение адреналина мы удлиняли до 12 час. через каждые 20 мин. по 10 мкг/на 100 г веса, IV группе адреналин вводился через каждые 40 мин. по 50 мкг/на 100 г веса в течение 12 час. V группа животных была контрольная, которой вместо адреналина вводился подкожно физиологический раствор в том же объеме (0,2 мл).

После истечения отмеченного времени животные умерщвлялись моментальной декапитацией, и в мозгу определялось количество свободных и связанных цереброзидов. Следует отметить, что крысы I и III групп «хорошо» переносили адреналиновое введение, то есть все оставались живыми после 6 и 12 час., между тем как из животных II группы 4 погибли в течение первых трех час., 3 — в промежутке 5—6 час., а из животных IV группы погибли всего 3 в промежутке от 10—12 час. Попытка продолжения введения адреналина не увенчалась успехом, так как все крысы (8 шт.) VI группы погибли на 14—15 часу.

В течение опыта наблюдалось резкое изменение в поведении животных. После нескольких введений адреналина крысы становились непо-

движными, не реагировали на уколы и до следующей инъекции почти оставались в таком положении, в котором их помещали в клетку. В поведении контрольных крыс изменений не наблюдалось. Несмотря на наличие пищи и воды в клетках в течение всего опыта, все крысы, в том числе и контрольные, оставались голодными. Количественные сдвиги свободных цереброзидов, приведенные в табл. 1, показывают, что при

Таблица 1

Сдвиги в содержании свободных цереброзидов в мозгу белых крыс под действием различных доз адреналина (количество свободных цереброзидов выражено в мгр на 1 г сырого веса)

У с л о в и я о п ы т о в

Контроль	Физ. раствор 0,2 мл через каждые 20 мин. в течение 12 час.	адреналин 10 мкг/100 г через каждые 20 мин. в течение 6 час.	адреналин 100 мкг/100 г че- рез каждые 20 мин. в тече- ние 6 час.	адреналин 10 мкг/100 г через каждые 10 мин. в течение 12 час.	адреналин 50 мкг/100 г через каждые 40 мин. в течение 12 час.
7,25	7,2	9,0	8,0	9,3	9,94
6,93	6,75	9,0	7,8	9,4	10,2
7,17	6,85	9,1	8,1	9,4	9,4
7,24	6,85	9,0	7,8	9,0	9,3
6,93	7,3	9,1	7,47	9,72	10,4
7,2	7,75	9,27	7,3	9,9	10,8
7,11	7,06	9,45	7,3	9,0	9,3
7,11	7,24	—	6,16	9,0	—
7,2	—	—	8,0	9,2	—
7,2	—	—	7,4	9,3	—
6,75	—	—	8,1	—	—
7,06	—	—	—	—	—
$M \pm m$ 7,11 \pm 0,05	7,12 \pm 0,37	9,1 \pm 0,07	7,58 \pm 0,15	9,34 \pm 0,13	10,2 \pm 0,29
P —	—	<0,001	—	<0,001	<0,001

подкожном введении сравнительно малых доз адреналина (10 мкг/гр на 100 г) в течение 6 час. происходит значительное увеличение количества свободных цереброзидов в мозгу, что составляет в среднем 28% по сравнению с контрольными данными. То же количество в течение 12 час. (III группа) оказывает аналогичный эффект. Более выраженное повышение количества свободных цереброзидов получается у крыс IV группы, получивших в 5 раз большие дозы через более длинные промежутки (через каждые 40 мин.). У V группы повышение составляет 42% по сравнению с контрольными данными. Статистическая обработка подтверждает достоверность полученных данных ($P < 0,001$).

Имея в виду, что под действием адреналина усиливается процесс поглощения глюкозы мозгом [13], можно предполагать, что источником моносахарида для синтеза цереброзидов в мозгу, по-видимому, является глюкоза крови.

Из табл. 1 видно также, что несмотря на то, что как подопытные, так и контрольные крысы в течение 12 час. оставались голодными, одна-

ко, количество цереброзидов в мозгу у этих контрольных крыс не отличается от контрольных, которые питались обычной смешанной пищей.

Интересно отметить, что более большие дозы адреналина (100 μ г/100 г веса) почти не вызывают количественные сдвиги свободных цереброзидов в мозгу. Дать исчерпывающее объяснение этого явления не представляется возможным. В наших предыдущих работах мы показали, что у собак после нескольких введений больших доз адреналина в результате развивающегося запредельного торможения адреналин перестает вызывать увеличение глюкозы в крови [14]. Вероятно, при сильном возбуждении, в результате изменения метоболизма мозга на определенное время, блокируются обменные звенья, ответственные за реализацию действия адреналина, физиологически проявляющиеся как запредельное торможение. Об изменении действия адреналина свидетельствуют и многочисленные литературные данные. Так, например, работами Л. А. Орбели [15], М. Я. Михельсона [16], С. А. Артемьева [17], В. С. Шевслева [18] и др. установлено, что в зависимости от функционального состояния эффекторного органа или вегетативных ганглиев раздражение симпатической нервной системы непосредственно или введение адреналина может быть как усиливающим, так и тормозящим.

Совершенно иную картину представляют сдвиги в содержании связанных цереброзидов. Количество связанных цереброзидов выражено в μ г/1 г веса сухих белков мозга.

Т а б л и ц а 2

Сдвиги в содержании связанных цереброзидов в мозгу белых крыс под действием различных доз адреналина (количество связанных цереброзидов выражено в г (на 1 г веса сухих белков мозга)

У с л о в и я о п ы т о в					
Контроль	физиол. раствор 0,2 мл через каждые 20 мин. в течение 12 час.	адреналин 10 μ г/100 г через каждые 20 мин. в течение 6 час.	адреналин 100 μ г/100 г через каждые 20 мин. в течение 6 час.	адреналин 10 μ г/100 г через каждые 20 мин. в течение 12 час.	адреналин 50 μ г/100 г через каждые 40 мин. в течение 12 час.
12,4	13,42	15,3	11,9	15,03	15,1
18,8	14,41	14,3	12,8	20,02	13,9
14,5	18,7	14,3	10,62	15,5	16,0
14,3	10,1	13,9	10,5	14,8	17,1
16,3	11,5	14,8	11,0	14,8	12,6
15,3	13,12	15,2	11,2	18,0	15,9
13,32	16,3	15,9	14,62	16,8	15,6
14,8	15,1		13,6	14,4	15,3
16,47	—	—	12,6	—	—
13,5	—	—	11,5	—	—
15,1	—	—	11,25	—	—
15,9	—	—	—	—	—
M \pm m	15 \pm 0,5	14,8 \pm 0,25	11,95 \pm 0,33	16,1 \pm 0,5	15,2 \pm 0,64
P	—	—	P=0,25	—	—

Как видно из табл. 2, кроме II группы у всех остальных подопытных крыс количество «связанных» цереброзидов почти не меняется по сравнению с контрольными. Между тем как у крыс II группы их количество понижается, однако это понижение не является статистически достоверным ($P=0,25$).

Вышеизложенные результаты дают основание предполагать, что в механизме увеличения количества цереброзидов в мозгу определенное место имеет функциональное состояние симпатической нервной системы, в частности, верхнего шейного симпатического узла, а также концентрация и метаболизм катехоламинов.

В доступной нам литературе имеется указание о том, что после перерезки шейных симпатических стволов у крыс в различных частях мозга количественные сдвиги катехоламинов не наблюдаются [19]. Эти данные не противоречат нашему предположению. Во-первых, количество норадреналина и диоксифенилалалина ими изучено спустя 12 дней после операции. В это время происходит полная дегенерация постганглионарных симпатических волокон и, как показали наши исследования, происходит понижение количества цереброзидов в мозгу. Кроме того, нужно иметь в виду известное положение о том, что после денервации в первые дни резко повышается чувствительность денервированной ткани к соответствующим медиаторам. Одновременно, если учесть, что постганглионарные волокна верхнего шейного симпатического узла иннервируют гипофиз, можно не сомневаясь сказать, что экстрипация этих узлов, в результате изменения функции гипофиза, приводит также и к изменению функции других эндокринных желез, участвующих в регуляции углеводного обмена.

В ы в о д ы

1. Подкожное многократное введение адреналина в количестве 10 μ г/на 100 г и 50 мг/на 100 г соответственно через каждые 20 и 40 мин. в течение 6 и 12 час. приводит к значительному повышению количества свободных цереброзидов в мозгу белых крыс, притом количество связанных цереброзидов не претерпевает изменения.

2. Введение сравнительно больших доз адреналина (100 μ г на 100 г) не вызывает существенных изменений в содержании цереброзидов.

3. В регуляции обмена цереброзидов в мозгу важную роль играет симпатическая нервная система и адренергические вещества.

4. Голодание в течение 12 ч. не влияет на количество цереброзидов в мозгу.

Է. Ե. ՄԽՇՅԱՆ

ՑԵՐԵՐՈՂԻԳՆԵՐԻ ՔԱՆԱԿԱԿԱՆ ՏԵՂԱՇԱՐԺԵՐԸ ՍՊԻՏԱԿ ԱՌՆՆՏՆԵՐԻ ՈՒՂՆՂՈՒՄ ԱԴՐՆՆԱԼԻՆԱՅԻՆ ԴՐԴՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Պարանոցային վերին սիմպատիկ հանգույցները հեռացնելու հետևանքով սպիտակ առնետների գլխուղեղում ընթացող՝ ցերեբրոզիդների կուտակման պրոցեսում ադրեներգիկ նյութերի դերը պարզելու նպատակով ուսումնասիրվել են ազատ և կապված ցերեբրոզիդների քանակական տեղաշարժերը ադրենալինի սիստեմատիկ ներարկումների դեպքում: Փորձերի արդյունքները ցույց են տալիս, որ 6 և 12 ժամ տևողությամբ, յուրաքանչյուր 20 և 40 րոպեն մեկ անգամ ադրենալինի 10 մգ (100 և 50 մգ) 100 գ քանակների ներարկումը առաջացնում է ազատ ցերեբրոզիդների քանակի զգալի կուտակում ուղեղում: Կապված ցերեբրոզիդների քանակական տեղաշարժեր չեն նկատվում: Ադրենալինի համեմատաբար մեծ դոզաներից (100 մգ 100 գ) ազատ ցերեբրոզիդների քանակը ուղեղում նկատելի փոփոխությունների չի ենթարկվում, մինչդեռ կապված ցերեբրոզիդների քանակը պակասում է: Բերված տվյալները հիմք են տալիս մտածելու, որ ցերեբրոզիդների փոխանակության կանոնավորման պրոցեսում որոշակի նշանակություն ունի սիմպատիկ նյարդային համակարգի ֆունկցիոնալ վիճակը: Ստացված արդյունքները միաժամանակ նախնական տվյալներ են հանդիսանում որոշ հոգեկան հիվանդությունների, այն է՝ սֆինգոմիելինոզների զարգացման մեխանիզմների մի քանի կողմերի սլար-զաբանմանը մոտենալու համար:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Carfer H. E., Hendry R. A., Nojima S., Stanacev N. Z. and Ohno K. J. Biol. Chem. 236, 1912, 1961.
2. Okuhara E. and Jasuda M. J. of Neurochemistry, 6, 2, 112, 1960.
3. Diezel P. B. Die stoffwechselstörungen der Sphingolipoide, Berlin, 1957.
4. Diesel P. B. в кн.: Modern scientific Aspects of Neurology, London, 98, 1960.
5. Raelin N. S., Martin F. B. and Brown J. R. J. Biol. Chem. 224, 499, 1957.
6. Прохорова М. П., Таранова Н. П. II конференция по проблеме: Химия и обмен углеводов. Тез. докл. 19, М., 1961.
7. Hugo W., Moser H. W., Karnovsky M. J. J. Biol. chem., 234, 1990. 1959.
8. Abood L. G. and Geiger A. Am. J. Physiol., 182, 557, 1955.
9. Промыслов М. Ш. В кн.: Биохимия нервной системы, Киев, 179, 1954.
10. Промыслов М. Ш. В кн.: Вопросы биохимии нервной системы, Киев, 323, 1957.
11. Մխչյան Յ. Է. В кн.: Вопросы биохимии нервной системы, Ереван, 1962.
12. Тонких А. В. Нервные и гормональные факторы в происхождении пневмоний и отека легких, Медгиз, 1919.
13. Մխչյան Յ. Է. Вопросы биохимии, изд. АН АрмССР, 2, 61, 1961.
14. Մխչյան Յ. Է. Вопросы высшей нервной деятельности, изд. АН АрмССР, 2, 53, 1957.
15. Орбели Л. А. Лекция по физиологии нервной системы, Ленинград, 1934.
16. Михельсон М. Я. Бюлл. экс. биол. и мед., 4, 96, 1938.
17. Артемьев С. А. Взаимоотношение между возбуждением и торможением в деятельности слюнных желез, 1948.
18. Шейслева В. С. Межнейронная передача возбуждения в симпатических ганглиях, Медгиз, 1961.
19. Bertler H., Rosengren E. Acta Physiol Scand., 47, 4, 362, 1959.

В. С. ГЕВОНДЯН

К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ КОЛИЧЕСТВА
ОБЩИХ СУЛЬФИДРИЛЬНЫХ ГРУПП В ОРГАНАХ И ТКАНЯХ
У КРОЛИКОВ, ЗАРАЖЕННЫХ ФАСЦИОЛЕЗОМ*

Высокая реакционная способность сульфгидрильных групп белков и тиоловых соединений связана с многообразием химических реакций, в которые они вступают (ацилирование, алкилирование, фосфорилирование, окисление, образование меркаптидов, полумеркапталей, водородных связей). Эти свойства SH-групп обуславливают их исключительное значение в физиологических и биохимических процессах.

Сульфгидрильные группы принимают активное участие в создании и поддержании сложной трехмерной структуры белков и ферментов вследствие того, что легко образуют различные внутримолекулярные связи: ковалентные, солеобразные, водородные и т. д.

Общеизвестно, что связывание сульфгидрильных групп инактивирует многие ферменты [2, 8 и др.], а последующее освобождение этих групп, путем воздействия, например, глутатиона, цистеина восстанавливает активность ферментов [7, 1].

В этом свете представляет интерес работа Т. А. Сперанской [10], которая занималась изучением терапевтического действия тиоловых соединений при инфекционном процессе. По данным автора, вещества, содержащие свободные SH-группы, обладают отчетливым лечебным действием при остром экспериментальном инфекционном процессе, что указывает на изменение тиоловых групп белков при инфекции. Об изменении количества сульфгидрильных групп в белках сыворотки крови при целом ряде патологических состояний указывает в своей работе Шoenбах [12].

Имеется большое число работ, указывающих на глубокие структурные изменения тканевых белков при сильных и длительных раздражениях; последние сопровождаются увеличением SH-групп белков [3].

Увеличение количества сульфгидрильных групп в белках внутренних органов наблюдается также при дистрофических явлениях нейрогенного происхождения [5]. Несмотря на то, что состояние SH-групп исследовано при многих заболеваниях, однако, в доступной нам литературе мы не нашли указаний о содержании сульфгидрильных групп белков при гельминтозах вообще и при фасциолезе в частности.

В данной работе нами была сделана попытка изучить количественные изменения SH-групп в гомогенатах мышц и внутренних органов, а

* Сообщение 1.

также в чистых сократительных белках мышц (миозин, актомиозин), при экспериментальном фасциолезе кроликов в динамике развития болезни.

Исследования проводились в секторе паразитологии Зоологического института (зав. сектором чл.-корр. АН Армянской ССР Э. А. Давтян) и в Институте физиологии АН Армянской ССР (в лаборатории, руководимой канд. биол. наук С. С. Оганесяном).

М е т о д и к а

Подопытными животными в наших исследованиях служили 12 кроликов в возрасте 4 мес., весом 2,5—3 кг.

Заражение производилось адолескариями, развившимися в лабораторных условиях, путем скармливания по 50 адолескариев на каждое животное. Кролики забивались натошак, в различные периоды заболевания, от 17 до 156 дней после заражения.

Исследовались печень, почки и мышцы. Для определения общего количества SH-групп готовился гомогенат тканей; 100 мг навески в условиях холодной камеры гомогенизировались с 30 мл физиологического раствора. Количество сульфгидрильных групп определялось с применением метода амперометрического титрования с помощью $\text{HgCl}_2 10^{-3} \text{N}$ по Кольгофу и Гаррису [10]. Кроме того, определялось общее количество SH-групп в сократительных белках мышц. Миозин и актомиозин выделялись из бедренных мышц кролика по общепринятому методу Бейли. Выделение производилось в холодной камере при температуре $+1^\circ$. Мышца растиралась с незначительным количеством кварцевого песка в карбонатном растворе (0,5 М KCl, 0,03 М NaHCO_3) в отношении 1 : 3. Затем, через 10 мин., полученный экстракт центрифугировался.

Далее, для очистки белка трижды производилось его переосаждение. Количество белка определялось по микро-Кельдалю (сульфгидрильные группы в молях, рассчитывалось на 100 мг белка). В качестве контрольных животных служили 6 совершенно здоровых кроликов.

Результаты исследования

При изучении общего количества сульфгидрильных групп в гомогенатах печени, почек и мышц (в молях на 100 мг навески) у контрольных кроликов нами было установлено, что наибольшее количество их приходится на печень ($1,47 \cdot 10^{-6} \text{ M}$), далее следуют почки ($8,3 \cdot 10^{-7} \text{ M}$) и мышцы ($4,4 \cdot 10^{-7} \text{ M}$).

Анализируя эти данные, легко можно заметить, что количество SH-групп в печени превышает таковое в почках более чем в 1,5 раза, а в сравнении с мышцами—в 3 раза. Колебания количества SH-групп в тканях у вышеуказанных кроликов в печени составляло $1,47 \pm 0,028 \cdot 10^{-6} \text{ M}$, в почках — $8,35 \pm 0,062 10^{-7} \text{ M}$ и в мышцах — $4,39 \pm 0,17 \cdot 10^{-7} \text{ M}$.

Данные по определению количества сульфгидрильных групп в очищенных сократительных белках мышц (миозин, актомиозин) приводятся в табл. 2.

Т а б л и ц а 1

Количество сульфгидрильных групп в гомогенатах тканей печени, почек и мышц у контрольных кроликов (в молях на 100 мг веса ткани)

№ кролика	Печень	Почка	Мышца
1	$1,39 \cdot 10^{-6} \text{ М}$	$8,4 \cdot 10^{-7} \text{ М}$	$3,94 \cdot 10^{-7} \text{ М}$
2	$1,40 \cdot 10^{-6} \text{ М}$	$8,2 \cdot 10^{-7} \text{ М}$	$4,00 \cdot 10^{-7} \text{ М}$
3	$1,52 \cdot 10^{-6} \text{ М}$	$8,6 \cdot 10^{-7} \text{ М}$	$4,50 \cdot 10^{-7} \text{ М}$
4	$1,57 \cdot 10^{-6} \text{ М}$	$8,4 \cdot 10^{-7} \text{ М}$	$5,00 \cdot 10^{-7} \text{ М}$
5	$1,40 \cdot 10^{-6} \text{ М}$	$8,3 \cdot 10^{-7} \text{ М}$	$4,70 \cdot 10^{-7} \text{ М}$
6	$1,48 \cdot 10^{-6} \text{ М}$	$8,2 \cdot 10^{-7} \text{ М}$	$4,20 \cdot 10^{-7} \text{ М}$
Среднее	$1,47 \pm 0,028 \cdot 10^{-6} \text{ М}$	$8,35 \pm 0,062 \cdot 10^{-7}$	$4,39 \pm 0,17 \cdot 10^{-7} \text{ М}$

Т а б л и ц а 2

Количество сульфгидрильных групп в очищенных сократительных белках и актомиозина в молях на 100 мг белка у контрольных кроликов

№ кролика	Количество групп в молях на 100 мг белка	
	миозин	актомиозин
1	$2,21 \cdot 10^{-6} \text{ М}$	$1,72 \cdot 10^{-6} \text{ М}$
2	$2,25 \cdot 10^{-6} \text{ М}$	$1,76 \cdot 10^{-6} \text{ М}$
Среднее	$2,23 \cdot 10^{-6} \text{ М}$	$1,74 \cdot 10^{-6} \text{ М}$

Из таблицы следует, что количество SH-групп в миозине выше, нежели в актомиозине. Предельные колебания изучаемых величин у исследуемых (двух) животных существенно не отличались друг от друга.

В таблице 3 отражены количественные изменения сульфгидрильных групп в гомогенатах печени, почек и мышц в различные периоды заболевания. Как видно из данных таблицы, наивысшие сдвиги SH-групп в печени и почках наблюдаются в остром периоде заболевания (в период миграции паразитов до 54—56 дней).

В дальнейшем, с достижением фасциолами половозрелости (хронический период заболевания), число SH-групп идет на убыль, с нормализацией их количества к 75 дню заболевания.

Касаясь вопроса содержания сульфгидрильных групп в изучаемых органах и тканях у зараженных кроликов, следует отметить, что наиболее резкие сдвиги в процентном отношении наблюдались в мышцах (488%). Эти сдвиги были менее выражены в почках—331% и в печени—288%.

Интересно, что в период максимального нарастания SH-групп в мышцах (35—45 дни), в печени и почках наблюдалась ясно выраженная тенденция к их снижению.

Учитывая тот факт, что в гомогенатах печени и мышц около 30—40% приходится на небелковые SH-группы, можно заключить, что нарастание сульфгидрильных групп в гомогенатах, в первую очередь, связа-

Таблица 3

Количественные изменения сульфгидрильных групп в различные периоды заболевания фасциозом в гомогенатах печени, почек и мышц (в молях на 100 мг веса ткани)

№ кролика	День убоя после заражения	Печень		Почка		Мышца	
		в молях на 100 мг	в % по отношению к норме	в молях на 100 мг	в % по отношению к норме	в молях на 100 мг	в % по отношению к норме
30	17	$3,6 \cdot 10^{-6}$ М	258	$2,78 \cdot 10^{-6}$ М	331	$1,14 \cdot 10^{-6}$ М	253
9	31	$3,2 \cdot 10^{-6}$ М	228	$2,66 \cdot 10^{-6}$ М	317	$1,57 \cdot 10^{-6}$ М	350
10	35	$3,9 \cdot 10^{-6}$ М	280	$2,20 \cdot 10^{-6}$ М	262	$2,20 \cdot 10^{-6}$ М	488
11	37	$2,8 \cdot 10^{-6}$ М	202	$2,28 \cdot 10^{-6}$ М	272	$1,60 \cdot 10^{-6}$ М	356
12	49	$2,6 \cdot 10^{-6}$ М	185	$2,27 \cdot 10^{-6}$ М	270	$1,78 \cdot 10^{-6}$ М	395
13	51	$2,06 \cdot 10^{-6}$ М	147	$2,06 \cdot 10^{-6}$ М	25	$1,79 \cdot 10^{-6}$ М	399
14	54	$2,5 \cdot 10^{-6}$ М	178	$1,60 \cdot 10^{-6}$ М	190	$8,10 \cdot 10^{-7}$ М	180
15	75	$1,4 \cdot 10^{-6}$ М	102	$8,30 \cdot 10^{-7}$ М	100	$6,90 \cdot 10^{-7}$ М	153
16	84	$1,56 \cdot 10^{-6}$ М	112	$8,65 \cdot 10^{-7}$ М	106	$5,00 \cdot 10^{-7}$ М	111
17	86	$1,49 \cdot 10^{-6}$ М	106	$7,80 \cdot 10^{-7}$ М	93	$6,25 \cdot 10^{-7}$ М	139
18	125	$1,80 \cdot 10^{-6}$ М	128	—	—	$4,50 \cdot 10^{-7}$ М	100
19	156	$1,40 \cdot 10^{-6}$ М	100	$1,20 \cdot 10^{-6}$ М	143	$1,00 \cdot 10^{-7}$ М	111

но с белками. Это обстоятельство весьма существенно, так как еще со времен работ Гарриса [9], Мирского [11] известно, что увеличение SH-групп в белках является характерным показателем их денатурационных изменений. Представляло интерес выяснить количественные сдвиги SH-групп непосредственно в чистых белках мышц (миозин, актомиозин) в остром периоде заболевания (45—51—54 дни).

Как видно из приведенных данных, как в миозине, так и в актомиозине на 45—54 дни болезни отмечается увеличение SH-групп на 320 и более процентов. Это заставляет думать о существенных структурных изменениях денатурационного характера, которые претерпевают исследованные нами белки. При сопоставлении данных табл. 3 и 4 можно заметить, что в чистых белках мышц увеличение SH-групп более выражено, чем в гомогенате. Так, на 51 день в гомогенате число SH-групп увеличилось всего на 180% (мышца), между тем как в миозине число SH-групп увеличилось на 320%.

Вышеуказанные денатурационные изменения белков в гомогенатах и чистых белках можно поставить в связь с обширными воспалительными процессами в тканях (перитонит серозно-фибринозного характера, лихорадка, серозный гепатит, холангит, интерстициальный гепатит, интоксикация и кровотечения, выраженный аллергический синдром), сопровождающимися дистрофическими изменениями.

Резюмируя результаты наших опытов, можно заключить, что заражение кроликов *Fasciola hepatica* сопровождается изменением обмена тиоловых соединений в печени, почках и мышцах. Наибольшие сдвиги количества сульфгидрильных групп в гомогенатах вышеуказанных органов имели место в остром периоде заболевания (период миграции

фасциол—52—56 дни), т. е. когда отмечались выраженные клинические проявления в виде серозно-фибринозного перитонита, серозного гепатита, холангита, интерстициального гепатита, аллергического синдрома и т. д.

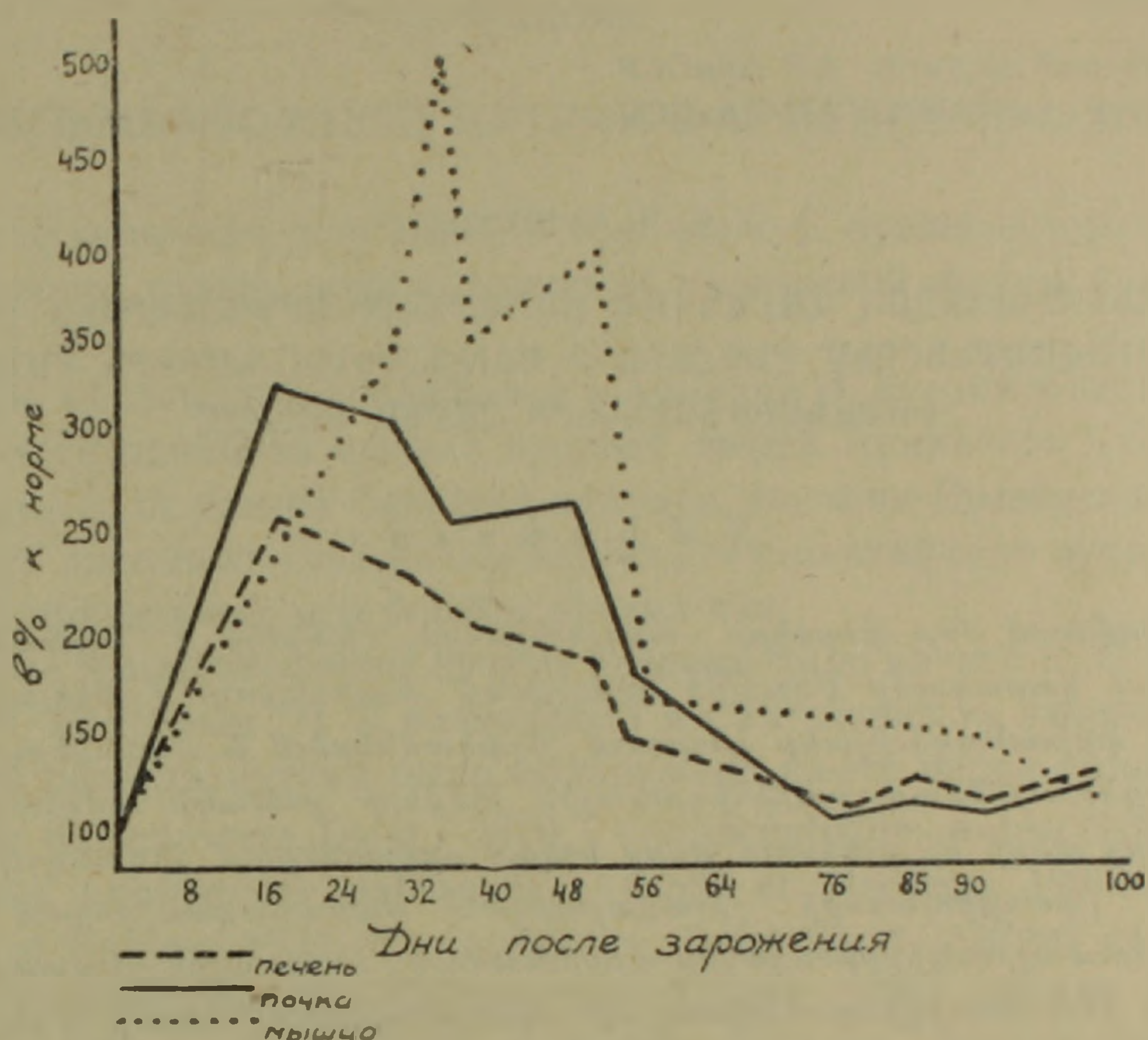


Рис. 1. Динамика количественных изменений сульфгидрильных (SH) групп в гомогенатах печени, почек и мышц у кроликов, зараженных фасциолезом (в % к норме).

Таблица 4

Количество сульфгидрильных групп в миозине и актомиозине у кроликов через 45—51—54 дня после заражения.

№ кролика	День убоя	Миозин		Актомиозин	
		количество в молях на 100 мг белка	в % по отношению к норме	количество в молях на 100 мг белка	в % по отношению к норме
13	51	$3,8 \cdot 10^{-6}$ М	170	$2,6 \cdot 10^{-6}$ М	125
14	54	$7,07 \cdot 10^{-6}$ М	320	$5,38 \cdot 10^{-6}$ М	310
31	45	$11,3 \cdot 10^{-6}$ М	510	$3,84 \cdot 10^{-6}$ М	220

При этом следует подчеркнуть то обстоятельство, что наивысшее увеличение SH-групп в процентном отношении к норме наблюдалось в мышцах (488%), далее следовали почки (331%) и печень (288%).

Исследование чистых белков мышц (миозин, актомиозин) показало, что в остром периоде заболевания (45—51—54 дни) количество SH-групп в последних увеличивалось до 320 и более процентов. Это указывает на структурные изменения белков денатурационного характера. Увеличение SH-групп в гомогенатах и чистых белках можно поставить в связь с

нейродистрофическими процессами, которые сопровождаются глубокими изменениями клеточных белков. В хроническом же периоде заболевания (после 54—56 дней) количество сульфгидрильных групп нормализовалось в печени и в почках к 75 дню, в мышцах—к 125 дню после заражения.

Зоологический институт АН АрмССР
и Институт физиологии АН АрмССР

Поступило 11.IV. 1963 г.

Վ. Ս. ՂԵՎՈՆԴՅԱՆ

ՖԱՍՑԻՈԼՅՈՋՈՎ ՎԱՐԱԿՎԱԾ ՃԱԴԱՐՆԵՐԻ ՕՐԴԱՆՆԵՐՈՒՄ ԵՎ ՀՅՈՒՍՎԱԾՔՆԵՐՈՒՄ ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ՍՈՒՆՃԻՒՐԻԼ ԽՄԲԵՐԻ ԲԱՆԱԿԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ամփոփելով մեր փորձերի արդյունքները, կարելի է եզրակացնել, որ ճագարների վարակումը *Fasciola hepatica*-ով՝ խանգարում է թիուլային միացումների փոխանակությանը լյարդում, երիկամներում և մկաններում:

Հոմոգենատներում սուլֆհիդրիլային խմբերի քանակի ամենաշատ տեղաշարժերը տեղի են ունենում վերը նշված օրգաններում հիվանդության սուր շրջանում (ֆասցիուլաների շրջագայության ժամանակամիջոցում՝ 52—56 օրում)՝ սերուլային-ֆիրրինոլային պերիտոնիտի, սերուլային հեպատիտի, խուլանգիտի, ինտերստիցիալ հեպատիտի ալերգիական սինդրոմի և այլ կլինիկական ակնհայտ արտահայտությունների դեպքում:

Միաժամանակ անհրաժեշտ է ընդգծել այն հանգամանքը, որ SH-խմբերի ամենաբարձր ավելացումը տոկոսային նորմայի համեմատությամբ նկատվում է մկաններում (488 %), երիկամներում (331 %) և լյարդում (288 %):

Հիվանդության խրոնիկական շրջանում (54—56 օրից հետո) սուլֆհիդրիլային խմբերի քանակը լյարդում և երիկամներում նորմալավորվում է 75-րդ օրում, մկաններում՝ 125-րդ օրում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Барлоу Р. Введение в химическую фармакологию, пер. с англ. Л., 1959.
2. Беленький М. Л. и Розенгарт В. И. Успехи совр. биол. 28, 1949.
3. Насонов Д. Н. Местная реакция протоплазмы на распрост. возбуждение. 1959.
4. Оганесян С. С. и Егиян В. Б. Вопросы высшей нервной деятельности и компенсат. приспособл. Ереван, вып. III, 1961.
5. Оганесян С. С., Заминян Т. С. Тр. V Международной биохимической конференции, Рефераты секционных сообщений, секция 10.
6. Сперанская Т. А. Проб. эволюции функций и энзимохимии процес. возбуждения, М., 1961.
7. Barron E. S. a. Singer. J. Biol. chem. v. 157, 1945.
8. Binkley F. J. Biol. chem. v. 186, 1950.
9. Harris L. I. Proc. Rog. Soc. London, 94, 1923.
10. Kolthoff I. M. and Harris W. E. Ind. a. Eng. Chem., 18, 1946.
11. Mirsky A. E. Proc. Nat. Acad. Sci. Washington v. 22, 1936.
12. Schoenbach E. W., Armistead E. B. and Weisman N. Proc. of the Soc. for Exper. Biology and Medicine, v. 73, 1950.

М. Т. АЛОЯН

К ГЕЛЬМИНТОФАУНЕ НУТРИИ В АРМЯНСКОЙ ССР

Развитие сельского хозяйства, в том числе и пушно-мехового производства, остро ставит вопрос изучения паразитной фауны полезных животных.

Успешно акклиматизировавшаяся в Армении [4] нутрия в настоящее время является одним из ценных пушных зверей Армянской ССР, и в целях защиты ее от разных болезней кафедра зоологии Ереванского зооветинститута поставила себе целью изучить гельминтофауну нутрии для разработки правильных мер борьбы против них.

Изучение гельминтофауны нутрии впервые было начато Р. С. Шульцем и А. М. Петровым [7]. У разводимой в Салтыковском зверосовхозе Московской области нутрии было обнаружено шесть видов гельминтов (*Weinlandia octocoronata* Linst., 1879, *Trichocephalus nutria* Schulz et Petrow, 1933, *Longistriata maldonadoi* Artigas et Pacheco, 1929, *Andria* sp. Schulz et Petrow, 1933, *Strongylodes myopotami* Artigas et Pacheco, 1929, *Trichostrongylus colubriformis* (Giles), 1892). Из них два вида (*Trichocephalus colubriformis* и *Andria* sp.) не регистрировались прежде у этих животных. Эти гельминты, по-видимому, были приобретены нутриями в Советском Союзе. А. М. Петровым и А. Д. Гаиловым [5] дополнительно были обнаружены: *Gongylonema pulchrum* Molin, 1857, *Echinococcus granulosus* Balsch, 1786, а по данным С. М. Асадова [1], обнаружены *Gastrodiscoides hominis* Linstow et M. Connel, 1876. Н. П. Романова и Н. В. Найденова [6] обнаружили *Plagiorchis arvicolae* Schulz et Skwartzow, 1931, Л. И. Коявой (1955) обнаружены *Fasciola hepatica* L., 1758.

Гельминтофауну нутрий Армении впервые стала изучать К. С. Ахумян [2, 3]. Ею были обнаружены *Fasciola gigantica* (Cobbold, 1855), *Hymenolepididae* gen. sp., *Rodentolepis avetjanae* Akumjan, 1956.

Изучением гельминтофауны нутрии (*Myopotamus coypus* Moll.) мы занимались с 1954 по 1957 гг. Работа велась в Айгерличском нутриеводческом хозяйстве Айкоопа и его окрестностях (Эчмиадзинский район). Небогатый материал поступил из Айгаванского нутриеводческого хозяйства (Вединский район).

Для выяснения картины заражения разных органов нутрии гельминтами ежемесячно проводилось вскрытие нутрий по методу акад. К. И. Скрябина, и исследовался кал нутрии по методу Фюлеборна и Дарлинга. Всего было вскрыто 90 нутрий, и просмотрено 960 проб кала.

Обработка собранного материала позволила установить у нутрии 12 видов гельминтов: *Fasciola hepatica* Linne, 1758, *Fasciola gigantica* Cobbold, 1855, *Dicrocoelium lanceatum* Stiles et Hassal, 1896, *Plagiorchis arvicolae* Schulz et Skwarzow, 1931. *Rodentolepis avetjanae* Akumjan, 1956. *Echinococcus granulosus* Batsch., 1756, *Cysticercus* sp., *Trichocephalus nutria* Schulz et Petrow, 1933, *Trichostrongylus colubriformis* Giles, 1892, *Gongylonema pulchrum* Molin, 1858. *Ascaris* sp., *Subulura hamata* Linstow, 1879.

Из них в Армении впервые нами обнаружены *Fasciola hepatica* Linne, 1858, *Dicrocoelium lanceatum* Stiles et Hassal, 1896, *Plagiorchis arvicolae* Schulz et Skwartzow, 1931, *Echinococcus granulosus* Batsch., 1786, *Cysticercus* sp., *Trichostrongylus colubriformis* Giles, 1892, *Gongylonema pulchrum* Molin, 1858, *Ascaris* sp., *Subulura hamata* Linstow, 1879.

Кроме выяснения видового состава гельминтов главной целью нашего исследования являлось изучение сезонной динамики заражения нутрии различными группами гельминтов, степени их заражения в зависимости от условий местообитания и влияния возраста нутрии на процент инвазионности различными гельминтами.

Результаты наших исследований сведены в табл. 1, 2, 3, 4, 5.

Таблица 1

Влияние возраста хозяина (нутрии) на процент инвазионности гельминтов и результаты гельминтоовоскопических анализов

Возраст	И з н и х																
	Количество вскрытых нутрий	Инвазионность гельминтами	% инвазионности	Trematodes Cestodes Nematodes	% инвазионности	Tremarodes Cestodes	% инвазионности	Trematodes Nematodes	% инвазионности	Cestodes Nematodes	% инвазионности	Trematodes	% инвазионности	Cestodes	% инвазионности	Nematodes	% инвазионности

Г е л ь м и н т о л о г и ч . в с к р ы т и я

Молодые (с 2 до 11 мес.)	51	28	54,9	—	—	1	1,9	—	—	6	11,7	—	—	4	7,8	16	31,3
Взрослые (от 1 года до 6 лет)	39	31	77,9	5	12,8	2	5,5	3	7,6	6	15,7	—	—	8	21,0	8	21,0

Г е л ь м и н т о о в о с к о п и ч е с к и е а н а л и з ы

Молодые (с 2 до 11 мес.)	202	5	2,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	1,4	2	0,9
Взрослые (от 1 года до 6 лет)	758	234	30,8	4	0,5	2	0,2	20,2	15	1,9	8	1,1	27	3,4	3,4	15,02

Влияние сезона года на процент инвазионности гельминтов и результаты гельминтовооскопических анализов

Таблица 2

Сезоны года и месяцы		1
2	Количество вскрытых нутрий и гельминто- овоскопических анали- зов	
3	Инвазионность гелъ- минтами и яйцами гельминтов	
4	% инвазионности	
5	Средний % инвазион- ности	
6	Trematodes Ces- todes Nematodes	И З Н И Х
7	% инвазионности	
8	Trematodes Ces- todes	
9	% инвазионности	
10	Trematodes Ne- matodes	
11	% инвазионности	
12	Cestodes Nema- todes	
13	% инвазионности	
14	Trematodes	
15	% инвазионности	
16	Cestodes	
17	% инвазионности	
18	Nematodes	
19	% инвазионности	
20	Средний % ин- вазионности	

Гельминтологические вскрытия

Зимний сезон	XII	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,9
	I II	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	
Весенний сезон	III	9	6	66,6	66,4	1	11,1	—	—	—	—	2	22,2	—	—	3	33,3	—	—	77,7
	IV V	13 18	7 14	53,8 78,8	—	2	11,1	—	5,5	—	—	4	15,3 22,2	—	—	4 3	30,7 16,5	1 4	7,6 22,2	—
Летний сезон	VI	18	14	88,8	92,8	2	11,1	—	—	—	—	1	5,5	—	—	1	5,5	10	55,5	77,7
	VII VIII	2 1	2 1	100	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	100	—
Осенний сезон	IX	—	—	—	61,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	X XI	5 23	4 10	80 43,4	—	—	—	1	4,3	—	—	1	20 17,3	—	—	2	40 8,2	1 2	20 8,2	—

(Окончание табл. 2)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Г е л ь м и н т о о в о с к о п и ч е с к и й а н а л и з																			
Зимний сезон	XII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	I	17	4	23,5	21,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	23,5	18,1
Весенний сезон	II	171	35	20,3	—	1	0,6	—	—	1	0,6	3	1,7	3	1,7	4	2,3	22	12,8
	III	311	60	19,3	—	3	0,9	1	0,3	1	0,3	4	1,2	4	1,2	18	5,7	32	10,6
	IV	94	31	32,8	23,8	—	—	1	1,1	—	—	—	—	—	—	6	6,3	24	25,5
Летний сезон	V	139	27	19,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1,4	3	2,1	22	15,9
	VI	61	34	55,7	—	—	—	—	—	—	—	1	1,6	—	—	1	1,6	32	62,4
	VII	3	3	100	62,8	—	—	—	—	—	—	3	100	—	—	—	—	—	—
Осенний сезон	VIII	94	31	32,8	—	1	1,1	—	—	3	2,1	4	4,2	2	2,1	1	1,1	20	21,2
	IX	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	X	44	4	11,7	17,4	—	—	—	—	—	—	1	2,9	—	—	—	3	8,8	12,05
	XI	26	6	23,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	7,6	4	15,3

Из табл. 1 видно, что как молодые, так и взрослые нутрии показывают высокий процент инвазионности различными группами гельминтов, причем молодые нутрии инвазируются ими сравнительно слабее. Анализ показал также, что большинство вскрытых нутрий было инвазировано представителями одного класса гельминтов (молодняк), значительно меньше представителями двух классов и реже—представителями трех классов гельминтов.

Имеются также сезонные различия в проценте инвазированности нутрии гельминтами различных групп. Вскрытия показали, что нутрии инвазируются гельминтами в течение всего года (данные по зимнему сезону неполные). Что касается процента инвазионности нутрии отдельными группами гельминтов, то нематодами нутрии больше всего инвазируются летом, менее весной и осенью. Осеннее и весеннее снижение инвазионности, по-видимому, связано с меньшим соприкосновением нутрии с зеленым кормом; нутрии вынуждены бывают питаться однообразным кормом (в клеточном содержании нутрий кормят преимущественно ячменем, пшеничными отрубями, сахарной свеклой, иногда костной мукой, вследствие чего нутрии весной и поздней осенью медленно самоочищаются от гельминтов.

Таблица 3

Процент инвазионности нутрии гельминтами в зависимости от условий местообитания (по гельминтологическим вскрытиям и гельминтоовоскопическим анализам)

Условия обитания	Количество вскрытых нутрий и гельминтоовоскопических анализов	Количество инвазгелминтами и яйцами гельминтов	% инвазионности	И з н и х					
				Trematodes	% инвазионности	Cestodes	% инвазионности	Nematodes	% инвазионности
Гельминтологические вскрытия									
Нутрии, проживающие на воле	5	5	100	4	80	5	100	4	80
Нутрии, проживающие в вольерах	46	32	69,5	5	10,8	14	30,4	5	10,8
Нутрии, проживающие в домиках	39	24	61,5	2	5,1	7	17,9	2	4,8
Гельминтоовоскопические анализы									
Нутрии, проживающие на воле	145	57	39,3	12	8,2	14	9,6	39	23,8
Нутрии, проживающие в вольерах	301	66	21,9	2	0,6	18	5,9	46	15,2
Нутрии, проживающие в домиках	514	115	23,5	1	0,3	20	3,8	103	20,03

Локализация гельминтов в нутриях, их частота обнаружения и круг животных, в которых обнаружены эти гельминты

Наименование гельминтов	Локализация	Частота встречаемости	Виды животных, в которых были обнаружены гельминты
Trematodes			
<i>Fasciola hepatica</i> Linne, 1858	жел. ходы печени	++	Крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот, лошадь, осел, марал, олень, свинья, заяц, собака, медведь, верблюд, белка, суслик, нутрия.
<i>Fasciola gigantica</i> Cobbold, 1855	.	—	Крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот, дикие травоядные, разные грызуны, нутрия.
<i>Dicrocoelium lanceatum</i> Stiles et Hassal, 1896	.	++	Крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот, лошадь, олень, марал, медведь, свинья, собака, заяц, кролик, суслик, нутрия.
<i>Plagiorchis arvicolae</i> Schulz et Skwartzow, 1931	тонкая кишка	++	Водяная крыса, нутрия
Cestodes			
<i>Rodentolepis aveijanae</i> Akumjan, 1956	тонкая кишка	++++	Нутрия.
<i>Echinococcus granulosus</i> Batsch, 1786	личин. форма в печени	+	Крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот, лошадь, осел, олень, медведь, заяц, белка, суслик, нутрия, в том числе и человек (как промежуточные хозяева).
<i>Cysticercus</i> sp.	легкие	+	Нутрия
Nematodes			
<i>Trichocephalus nutria</i> Schulz et Petrow, 1933	слепая кишка	++++	Нутрия.
<i>Trichostrongylus colubriformis</i> Giles, 1892	обнаружены яйца в фекалиях	+	Крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот, верблюд, лошадь, заяц, нутрия.
<i>Gongylonema pulchrum</i> Molin, 1858	тонкая кишка	+++	Крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот, домашняя и дикая свинья, лошадь, заяц, кролик, обезьяна, человек, нутрия.
<i>Ascaris</i> sp.	обнаружены яйца в фекалиях	++	Нутрия.
<i>Subulura hamata</i> Linstow, 1879	обнаружены яйца в фекалиях	++	Нутрия.

Условные знаки: очень редко (+), редко (++), обычно (+++), часто встречаются (++++).

Из табл. 3 видно, что процент инвазионности гельминтами намного выше у нутрий, обитающих на воле, чем у содержащихся в вольерах и в домиках.

Мы попытались также выяснить картину заражения нутрий отдельными видами гельминтов в зависимости от условий содержания этих животных. Данные по гельминтологическим вскрытиям и гельминтоовоскопическому анализу сведены в табл. 4.

Анализ табл. 4 показал, что некоторые виды гельминтов (*Dicrocoelium lanceatum*, *Rodentolepis avetjanae*, *Trichocephalus nutria*) показывали больший процент инвазионности, чем другие виды. Характерно, что *Echinococcus granulosus* (финозная форма) и *Cysticercus* sp. показали весьма низкий процент инвазионности. Гельминтологические вскрытия и гельминтоовоскопические анализы показали, что нутрии при вольном обитании заражены большим количеством видов, нежели при вольерном и клеточном содержании.

В табл. 5 приведены данные по локализациям различных видов гельминтов нутрии, частота встречаемости их в различных органах, а также круг хозяев для гельминтов, проживающих у нутрии. Частота встречаемости гельминтов в различных органах различна. Так, у нутрии часто встречаются *Rodentolepis avetjanae* и *Trichocephalus nutria*, обычно встречается *Gongylonema pulchrum*, редко встречаются *Fasciola hepatica*, *Dicrocoelium lanceatum*, *Plagiorchis arvicolae*, *Subulura hamata*, очень редко встречаются *Echinococcus granulosus*, *Trichostrongylus colubriformis*.

Анализируя нахождение гельминтов нутрии в различных хозяевах (табл. 5), их можно разделить на три группы: 1) гельминты, свойственные многим видам хозяев (*Fasciola hepatica*, *Easciola gigantea*, *Dicrocoelium lanceatum*, *Echinococcus granulosus*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Gongylonema pulchrum*), 2) гельминты, свойственные одному виду хозяина (*Rodentolepis avetjanae*, *Trichocephalus nutria*, *Subulura hamata*); 3) гельминты, свойственные одному виду хозяина, но редко встречающиеся у другого хозяина. Так, например, *Plagiorchis arvicolae* является обычным паразитом для водяной крысы, но очень редко встречается у нутрии.

В связи с тем, что о двух видах гельминтов (*Cysticercus* sp. и *Ascaris* sp.) не установлена их видовая принадлежность, пока воздерживаемся от выводов.

В ы в о д ы

1. В течение 1954—1957 гг. было подвергнуто гельминтологическому исследованию 90 нутрий, из которых 61,1% были инвазированы гельминтами. Капрологическому анализу подверглось 960 проб.

2. В Армении у нутрии обнаружено 12 видов гельминтов, которые относятся к трем классам.

3. Впервые в Армении у нутрии обнаружены *Fasciola hepatica*, Linne, 1858, *Dicrocoelium lanceatum* Stiles et Hassal, 1896, *Plagiorchis arvicolae* Schulz et Skwartzow, 1931, *Echinococcus granulosus* Batsch., 1786, *Cysticercus* sp., *Trichostrongylus colubriformis* Giles, 1892, *Gongylonema pulchrum* Molin, 1856, *Ascaris* sp., *Subulura hamata* Linstow, 1879.

4. Общность для нутрии гельминтов и домашних животных — *Fasciola hepatica*, *Fasciola gigantica* (по данным К. С. Ахумян), *Dicrocoelium lanceatum*, *Echinococcus granulosus* и *Trichostrongylus colubriformis* говорит о возможности обмена между ними и гельминтами.

5. Молодые и взрослые нутрии показывают высокий процент инвазионности, причем молодые нутрии инвазируются гельминтами сравнительно слабее (табл. 1).

6. Имеются различия в проценте инвазионности различных групп гельминтами в сезонном разрезе (табл. 2).

Кафедра зоологии
Зооветеринарного института

Поступило 12.I. 1963 г.

Մ. Տ. ԱՆՈՅԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՃԱՀՃԱՅԻՆ ԿՈՒՂՔԻ ՀԵԼՄԻՆԹՈՖԱՈՒՆԱՅԻ ՄԱՍԻՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

1. 1954—1957 թվականների ընթացքում հեղինակի ղեկավարած հետազոտություններում հայտնաբերվել է 10 ճահճային կուղք, որոնցից հեղինակի ղեկավարած հետազոտություններում հայտնաբերվել է 61,10%-ը, կապրոլոգիական անալիզի է ենթարկվել 960 նմուշ:

2. Հայաստանում ճահճային կուղքի մոտ հայտնաբերված են 12 տեսակի հեղինակների, որոնք պատկանում են երեք դասերի:

3. Հայաստանում առաջին անգամ ճահճային կուղքի մոտ հայտնաբերված են՝ *Fasciola hepatica* Linne, 1858, *Dicrocoelium lanceatum* Stiles et Hassal, 1896, *Plagiorchis arvicolae* Schulz et Skwartzow, 1931, *Echinococcus granulosus* Batsch, 1786, *Cysticercus* sp., *Trichostrongylus colubriformis* Giles, 1892, *Gongylonema pulchrum* Molin, 1856, *Ascaris* sp., *Subulura hamata* Linstow, 1879:

4. Ճահճային կուղքի և ընտանի կենդանիների համար հեղինակների ղեկավարած հետազոտություններում հայտնաբերվել են՝ *Fasciola hepatica*, *Fasciola gigantica* (ըստ Հախումյանի տվյալների), *Dicrocoelium lanceatum*, *Echinococcus granulosus*, *Trichostrongylus colubriformis*:

5. Մատղաշ և չափահաս ճահճային կուղքերը վարակվածության բարձր տոկոս են ցույց տալիս, ըստ որում մատղաշ ճահճային կուղքերը, համեմատած չափահաս ճահճային կուղքերի հետ, հեղինակների ղեկավարած հետազոտություններում համեմատաբար թույլ են վարակվում (աղյուսակ 1):

6. Տարբեր խումբ հեղինակների վարակվածության տոկոսների միջև, սեզոնային իմաստով, կան տարբերություններ (աղյուսակ 2):

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. А с а д о в С. М. Изв. АН АзССР, 9, Баку, 1951.
2. А х у м я н К. С. ДАН АрмССР, XXII, 1, Ереван, 1956.
3. А х у м я н К. С. Изв. АН АрмССР (биолог. науки), IX, 4, 1956.
4. М а л х а с я н А. С. Труды ЕЗВИ, вып. XVI, Ереван, 1953.
5. П е т р о в А. М. Гельминтные болезни пушных зверей. В/о международная книга, 1941.
6. Р о м а н о в а Н. П. и Н а й д е н о в а Н. В. Вопросы биологии пушных зверей. Гос. изд. технической и экономической литературы по вопросам заготовок, 1953.
7. Ш у л ь ц Р. С. Вестник микробиологии, эпидемиологии и паразитологии, т. XI, вып. I, ОГИЗ РСФСР, Саратов, 1932.

Е. А. ХОДЖАЯН, А. А. БАБАЯН

О СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ФОРМ *FUSARIUM OXYSPORUM* SCHL.—
ВОЗБУДИТЕЛЯ УВЯДАНИЯ ТЫКВЕННЫХ КУЛЬТУР

Фузариозное увядание тыквенных культур и, в частности, дыни, арбуза и огурцов широко распространено во многих странах и причиняет большой ущерб. О распространенности, вредоносности, поведении и прочих вопросах этого заболевания в условиях Армении имеются сведения в ранее опубликованных работах [1, 2, 8]. В настоящей статье мы касаемся только вопроса специализации возбудителя болезни по питающим растениям.

В литературе по фузариозному увяданию тыквенных культур встречаются многочисленные указания по затронутому вопросу.

По свидетельству Оуэна [11], еще в 1920 г. Таубенхауз в США отметил, что фузариум из арбуза специфичен только для арбуза. В опытах Лича и Кёрренса в 1938 г. (по Оуэну) при перекрестном заражении арбуза и дыни изолятами фузариума из тех же растений не получили инфекции и описали грибок, выделенный из дыни, как новую форму фузариума арбуза.

Ван Кут (по Оуэну) в 1943 г. изолировал несколько видов фузариума из стеблей огурцов в Голландии и нашел, что 2 из них вызывают увядание огурцов и дынь в стадии сеянцев. Хендрикс и др. [9] в 1948 г., также Мэк Кин [10] в 1951 г. моноспоровыми культурами из дыни и арбуза получили инфекцию при перекрестном заражении их сеянцев. Но все изоляты были более вирулентными в отношении своих собственных хозяев.

А. И. Райлло [7] находит, что фузариум на дыне—узко специализированная форма и не переходит на арбуз, а на арбузе имеется своя приспособленная форма.

Н. С. Мирпулатова [6], проводя исследования фузариозного увядания дыни в Узбекистане, приходит к заключению, что грибок специализирован на дыне; на арбуз и огурцы он не переходит.

Вельверт и Вельдеман [4] указывают, что распространенный в окрестностях Гента и Малина фузариоз дыни (*F. oxysporum*) на другие тыквенные не переходит.

Мидлтон и Бон [5] считают, что увядание дыни и арбуза вызывается двумя биологически различными формами *f. oxysporum*, а именно *f. melonis* специализирована на дыне и *f. niveum*—на арбузе и перекрестно не заражают эти растения.

Оуэн [11] в результате многолетних исследований выделяет третью специализированную форму фузариума на огурцах *F. oxysporum*

f. cucumerinum Owen. В вегетационном опыте путем заражения почвы тремя формами гриба *F. oxysporum*, полученными из дыни, арбуза и огурцов, на четырехнедельных сеянцах он обнаружил разницу в их патогенности, а именно: все три гриба специализированы для своих хозяев и немного заражали и другие растения. Оуэн дает также подробную морфологическую характеристику описанной им новой формы фузариума.

В. И. Билай [3], проводя монографическое исследование грибов из рода фузариум, не отрицала, что в результате длительного культивирования определенных растений на одной и той же почве может наблюдаться приспособленность грибов к видам растений, в то же время она находит, что такая специализация наследственно не закреплена, поэтому не выделяет формы.

Продолжая в условиях Армении исследования по биологическим особенностям возбудителя увядания дыни, арбуза и огурцов, мы, естественно, столкнулись с вопросом выяснения специализации форм *F. oxysporum*, выделенных из трех указанных видов растений. Получение ответа на поставленную задачу имеет в одинаковой степени не только теоретическое, но и практическое значение. Он нужен при выведении болезнеустойчивых сортов и для изучения химических и антибиотических веществ в борьбе с болезнью.

В наших исследованиях мы выделили из больных увяданием растений дыни, арбуза и огурцов возбудителя болезни *F. oxysporum* Schl. Вопрос выяснения специализации форм этого гриба по растениям-хозяевам проводился тремя методами: 1) сопоставлением культуральных свойств и морфологических признаков выделенных трех форм фузариума; 2) перекрестным искусственным заражением трех видов растений выделенными формами гриба и 3) сравнением токсичности продуктов метаболизма тех же трех форм фузариума в отношении сеянцев растений-хозяев при перекрестном их воздействии.

Изученные нами формы *F. oxysporum* Schl. emend. Snyd. et Hans. на основании культуральных, морфологических признаков и патогенных свойств определены соответственно по растениям-хозяевам: из растений дыни — *F. oxysporum* Schl. *f. melonis* (Leach et Currense) Snyd. et Hans.; из арбуза — *F. oxysporum f. niveum* (E. F. Sm.) Snyd. et Hans.; из огурцов — *F. oxysporum f. cucumerinum* Owen.

Кроме *F. oxysporum* Schl. — из больных растений тыквенных были выделены также грибы: *F. solani* App. et Wg., из растений дыни и огурцов, *F. moniliforme* Shel. — из дыни и огурцов, *Fusarium* sp., из секции *Discolor* из растений дыни и арбуза.

В таблицах 1—3 приводятся характерные признаки изученных трех форм *F. oxysporum*. Из этих данных видно, что все три формы гриба до известной степени отличаются по пигментации на питательном субстрате, по величине макроконидий, количеству их перегородок, наличию или отсутствию микроконидий и пр.

Для выяснения разницы в патогенности возбудителя увядания в

Таблица 1

Характеристика *Fus. oxysporum* f. *melonis*, выделенного из растений дыни (размеры в μ).

Мицелий	Макроконидии	Микроконидии	Хламидоспоры	Микросклероции	Перитеции
На картофельном агаре с глюкозой, воздушно-пушистый, бело-розоватый. Субстрат не окрашивается. На рисе желто-лиловая пигментация.	На воздушном мицелии, серповидные с заостренными концами, с 1—3 перегородками. Размеры: с 1 перегород. 11—16 \times 5,5, с 3 перегород. 16, 6—27,5 \times 2, 75 \times 5,5, в среднем 23,5 \times 5,5	В ложных головках, овальные, без перегород. или с 1 перегород. Размеры без перегород. 5,5—11, 0 \times 2, 75—5,5, в сред. 8,25 \times 2,75, с 1 перегород. 11—16,5 \times 2, 75—5,5	Поодиночке или парами, вершечные или промежуточные, бесцветные, 23,5—20,0	Темно-коричневые. Размеры: крайние. 12—66 \times 9—49 средние 26 \times 19	Одиночные, темн-бурые, с устьицем в виде бугорка, с гладкой оболочкой, незрелые, 55—77 \times 44—55

Таблица 2

Характеристика *F. oxysporum* f. *niveum*, выделенного из растений арбуза (размеры в μ).

Мицелий	Макроконидии	Микроконидии	Хламидоспоры	Микросклероции	Перитеции
На картофельном агаре с глюкозой—пушистый, розовато-красный или красно-пурпуровый. На стенках пробирки—красно-лиловые тяжи. На рисе красно-лиловая пигментация.	На воздушном мицелии. Верхняя клетка постепенно сужается (5,5—11,0). Нижняя сужается и оканчивается ножкой. Общая форма узкоэллиптическая, почти прямая, с ровным диаметром на протяжении большей части длины. Число перегородок 3—7, преобладает 5 перегород. Размеры: с 3 перегород. 27,5—33,0 \times 5—5,5, с 5 перегород. 38,5—44,0 \times 2,75—5,5, с 7 перегород. 44—55,0 \times 2,75—5,5. В среднем 44,0—55,0 \times 2, 75—5,5.	Нет	Редкие, в воздушном мицелии, одно-двуклетные, вершечные или промежуточные, гладкие, бесцветные, 22,8	Черные, 9—44,0 \times 14—36 в среднем 19 \times 14	Одиночные или группами, коричневые с устьицем в виде сосочка, 60—110 \times 49—77

Таблица 5

Характеристика *F. oxysporum* f. *cucumerinum*, выделенного из растений огурцов (размеры в μ)

Мицелии	Макроконидии	Микроконидии	Хламидоспоры	Микросклероции	Перитеции
На картофельном агаре с глюкозой пушистый, бледно-розовый, с возрастом переходящий в желто-лиловый цвет. Среда не окрашивается. На рисе ярко-лиловая пигментация.	Встречаются редко, серповидные, преимущественно с 3 перегородками. Размеры: с 1 перегород. $11-16,5 \times 5,5$; с 3 перегород. $16,5-22,0 \times 5,5$	Грушевидные или овальные, без перегородок или с одной, реже с двумя перегородками. Размеры: без перегород. $5,5-8,35 \times 2,75-5,5$, с 1 перегород. $8,35-11 \times 2,75-5,5$, с 2 перегород. $11-13,7 \times 5,5$	Редкие, верхушечные или промежуточные, бесцветные, гладкие. $15,9 \times 13,8$	Темно-зеленые, разбросаны по воздушному мицелию. $16-38 \times 11-38$, в среднем $33-27$	Желто-бурые, одиночные. $55-77 \times 38,5 \times 55$

Таблица 4

Результаты искусственного заражения формами вида *F. oxysporum* растений дыни, арбуза и огурцов в опыте 1960 г.

Культура	Вариант	f. melonis		f. niveum		f. cucumerinum	
		Количество учетных растений	% пораженных	количество учетных растений	% пораженных	количество учетных растений	% пораженных
Дыня	Зараженный	14	43,0	14	50,0	17	23,0
	Контроль	16	6,0	15	—	19	—
Арбуз	Зараженный	15	—	12	58,0	13	23,0
	Контроль	17	—	16	—	15	—
Огурцы	Зараженный	18	—	20	5,0	18	24,0
	Контроль	19	—	19	—	19	—

Таблица 5

Результаты искусственного заражения формами вида *F. oxysporum* растений дыни, арбуза и огурцов в опыте 1961 г.

Культура	f. melonis		f. niveum		f. cucumerinum		Контроль	
	количество учетных растений	% поражения	количество учетных растений	% поражения	количество учетных растений	% поражения	Количество учетных растений	% поражения
Дыня	20	20,0	20	20,0	17	35,0	21	—
Арбуз	18	—	20	15,0	12	—	22	—
Огурцы	16	—	10	5,0	10	20,0	20	—

Таблица 6

Влияние фильтратов культур форм *F. oxysporum* Schl. на растения дыни и огурцов в зависимости от продолжительности воздействия в часах

Культура	f. melonis			f. niveum			f. cucumerinum			Контроль (питательная среда)		
	1	3	24	1	3	24	1	3	24	1	3	24
Дыня	+	++	+++	—	+	++	—	+	++	—	—	—
Огурцы	—	—	—	—	+-	—	+	++	+++	—	—	—

Обозначения:

— отсутствие отрицательного влияния,

+ начало увядания листьев,

++ увядание растения,

+++ усыхание растения,

+- пожелтение одного семядольного листа.

отношении трех изучаемых растений грибы размножались на стерильном овсе, затем культура доводилась до воздушно-сухого состояния и вносилась в лунки вместе с семенами. Контрольные варианты не были заражены. Опыты проводились в лизиметрах, соответственно по годам в четырех (1960) и двух (1961) повторностях.

Результаты опытов приведены в табл. 4 и 5.

Данные двухлетних опытов показывают, что *F. oxysporum* f. *melonis* из дыни поражает только дыню и не переходит на растения арбуза и огурцов, тогда как растения дыни в одинаковой степени поражаются формами, выделенными из арбуза и огурцов. Поражение последних произошло, в основном, при заражении своими возбудителями, которые были выделены из тех же видов растений.

Таким образом, этими опытами доказываются два вопроса: узкая специализация возбудителя увядания дыни и восприимчивость дыни также к остальным двум формам *F. oxysporum*: f. *niveum* (из арбуза) и f. *cucurbitinum* (из огурцов), чем и объясняется наибольшая гибель дыни от фузариозного увядания в условиях Арапатской равнины.

Эти данные подтвердились также следующим лабораторным опытом, специально поставленным с целью выяснения роли выделяемых возбудителями токсинов в механизме фузариального увядания дыни, арбуза и огурцов. Для этого все три формы фузариума в отдельности, в течение 20 дней, при температуре 30° культивировались на жидкой среде (на 1 л. воды: 200 г. картофеля, 15 г. глюкозы и 1,5 г. агара). Затем на фильтратах этих форм грибов содержались проростки трех видов растений, соответствующих своим возбудителям. После установления наличия токсинов, в фильтратах с ними был поставлен перекрестный опыт воздействия токсинами всех трех форм возбудителей в отдельности на растения дыни и огурцов при разной продолжительности экспозиции (табл. 6).

Полученные данные подтверждают результаты опытов по специализации возбудителей увядания тыквенных культур. Кроме того они показывают, что лабораторный метод определения патогенности паразита в отношении того или другого растения, основанный на действии токсических выделений возбудителей увядания, может послужить дополнительным, контролирующим звеном опыта для установления специализации паразитного гриба.

В ы в о д ы

1. Возбудитель увядания дыни— *Fusarium oxysporum* f. *melonis* (Leach et Currense) Snyd. et Hans. в условиях Арапатской равнины Армении является узко специализированным организмом; он не поражает растений арбуза и огурцов. В то же время возбудители увядания последних (*F. oxysporum* f. *niveum* (E. F. Sm.) Snyd. et Hans. и *F.*

oxysporum f. *cucumerinum* Owen) в сильной степени поражают также и растения дыни.

2. Поражаемость дыни различными формами *F. oxysporum* является одной из причин массовой гибели этой культуры в условиях Араратской равнины.

3. Метод воздействия фильтратов питательных культур возбудителей увядания может служить дополнительным, контролирующим звеном при определении специализации паразита по питающим растениям.

Армянский научно-исследовательский
институт земледелия

Поступило 3. XII 1962 г.

Ե. Հ. ԽՈՋԱՅԱՆ, Ա. Ա. ԲԱԲԱՅԱՆ

ԴԴՄԱՋԴԻ ԿՈՒՆՈՒՐԱՆԵՐԻ ԹԱՌԱՄՈՒՄԻ ՀԱՐՈՒՑԻՉ՝ FUSARIUM OXYSPORUM SCHL.-Ի ՄԱՍՆԱԳԻՏԱՑՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հոդվածում շոշափվում է սեխի, ձմերուկի և վարունգի ֆուզարիոզային թառամումի հարուցիչ՝ *Fusarium oxysporum* Schl. սնկի ըստ վարակիող բույսերի տեսակների մասնագիտացման հարցը, բերվում են նաև գրական տվյալներ, ըստ որում, հեղինակների գերակշռող մասի կարծիքն այն է, որ արդյուսի մասնագիտացում գոյություն ունի:

Հալատառանի պայմաններում ուսումնասիրելով սեխի, ձմերուկի և վարունգի հարուցիչի բիոլոգիական առանձնահատկությունները, մենք զբաղվեցինք նաև նրա մասնագիտացման հարցով: Այդ խնդրի պատասխանն ստանալը կարևոր է և՛ տեսական, և՛ գործնական տեսակետից: Այն անհրաժեշտ է դիմացկուն սորտեր ստանալու, ինչպես նաև հիվանդության հարուցիչների դեմ քիմիական և անտիբիոտիկ նյութերի ուսումնասիրության համար պայքարի միջոցներ մշակելու նպատակով:

Ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ սեխից, ձմերուկից և վարունգից մեկուսացված *Fusarium oxysporum* Schl. սնկի համապատասխան շտամները ըստ իրենց տեր-բույսերի տարբերվում են մորֆոլոգիական, կուլտուրայի հատկությամբ, պաթոգենությամբ և տոքսիկ նյութեր արտադրելու բնույթով: Սեխից մեկուսացված ֆուզարիումի ձևը վարակում է միայն սեխին, իսկ ձմերուկին և վարունգին չի առնչում: Ձմերուկից և վարունգից մեկուսացված սնկի ձևերը ուժեղ չափով վարակում են սեխին, իրենց տեր-բույսին և այս կամ այն չափով՝ մեկը մյուսի բույսերին: Վերջին երևույթը պետք է բացատրել այն փաստով, որ Արարատյան հարթավայրում սեխն ամենից ուժեղ չափերով է վարակվում թառամում հիվանդությամբ:

Նկատի առնելով մեր փորձերից ստացված փաստական տվյալները, մենք նպատակահարմար ենք գտնում պահպանել սեխից, ձմերուկից ու վարունգից մեկուսացված *Fusarium oxysporum*-ի կարգաբանական ձևերը և համապատասխանորեն նրանց անվանել ըստ տեր-բույսերի, որոնք և բերվում են հոդվածում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакян С. А. Микроб. сб. АН АрмССР, вып. III, 1949.
2. Бабаян А. А., Ходжаян Е. А., Григорян Н. Ф., Степанян Т. Г. Изв. Главн. Упр. с.-х. наук МСХ АрмССР, 7, 1960.
3. Билай В. И. Фузариин. Киев, 1955.
4. Вельварт В., Вельдеман Р. РЖБ, 23, 1957.
5. Мидлтон Дж., Бон Г. Ежегодник Министерства земледелия США (1953). Изд. Иностранной лит-ры, 1956.
6. Мирпулатова Н. С. Сб. научных работ СоюзНИХИ, Ташкент, 1951.
7. Райлло А. И. Грибы рода *Fusarium*, 1950.
8. Тетеревникова-Бабаян Д. Н. Болезни овоще-бахчевых культур в Армении и меры борьбы с ними, часть 1, Изд. ЕГУ, 1959.
9. Hendrix J. W., Du Charmé F. P., and Muraki H. Shl. Phytopath., 38, 13, 1948.
10. Me Keen C. D. Phytopath., 41, 26, 1951.
11. Owen John H. Phytopath., 46, 3, 1956.

Н. Ф. ГРИГОРЯН

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ПАТОГЕННЫХ ВИДОВ ФУЗАРИУМА В РАСТЕНИЯХ ДЫНИ ПРИ УВЯДАНИИ

В работе Н. Ф. Григорян и А. А. Бабаяна* выявлено, что грибок фузариум проникает в молодые растения через клетки эпидермиса, корни и корневую шейки, корневые волоски, при образовании боковых и вторичных корней, а также при ранениях корневой системы и стебля.

Выявлено также, что, проникая в растения, после определенного периода развития грибок фузариум образует в тканях микроконидии, макроконидии, перитеции, хламидоспоры и микросклероции.

Эти результаты были получены при изучении естественно пораженных растений бахчевых, выращенных в Араратской равнине. Поэтому вышеуказанные данные о проникновении и развитии гриба в растения могут относиться и к сапрофитным фузариальным грибам, которые также проникают в растения бахчевых.

Нас же интересовали вопросы проникновения, роста, распространения, развития и характер плодоношения именно паразитных видов рода фузариум.

С этой целью стерильная почва лизиметров (деревянных) искусственно заражалась чистыми культурами патогенных видов гриба фузариум, первоначально культивированных на овсе.

Виды грибов были следующие:

<i>Fusarium oxysporum</i> — f. <i>melonis</i>	—	выделенный из больных растений дыни**
<i>Eusarium oxysporum</i> — f. <i>cucumerinum</i>	—	• • • • • огурцов
<i>Fusarium oxysporum</i> — f. <i>niveum</i>	—	• • • • • арбуза
<i>Fusarium moniliforme</i>	—	• • • • • дыни

Для исследования был взят сильно поражающийся увяданием сорт дыни Шалах. Растения изучались в фазах развития: семядолей, первых настоящих листьев, разветвления, цветения, плодоношения, полной зрелости и полной гибели. Исследовались: корень, корневая шейка, нижняя, средняя и верхняя части стебля.

Изучения показали, что способы проникновения грибов в растения во всех случаях тождественны. Дальнейшее развитие гриба в растении по отдельным видам приводится ниже.

Fusarium oxysporum f. *melonis*

Растения заражаются этим грибом с фазы семядолей. В корневой системе гифы распространяются сначала по паренхимным клеткам коры,

* „Известия АН АрмССР“ (биол. науки), т. XIV, № 2, 1961 г.

** Эти виды выделены из растений, больных увяданием, науч. сотр. лаборатории фитопатологии института, канд. биол. наук Е. А. Ходжаян.

затем—ксилемы. Вокруг сосудов образуется слабый некроз, а в просветах—незаметный микойнфилтрат.

В фазе двух настоящих листьев распространение гиф сравнительно усиливается. В корневой паренхиме мицелий развивается в виде тяжей и через радиальные лучи распространяется в паренхимные клетки ксилемы и сердцевины. Происходит также незначительное (единичные случаи) проникновение гиф в сосуды, и вокруг последних наблюдается слабый некроз. Разложения и деформации тканей не происходит. И поэтому, несмотря на наличие паразита, клетки тканей имеют здоровый вид. По внешнему виду растения также здоровы.

С фазы разветвления растения уже начинают реагировать на присутствие гриба, замечаются признаки увядания. В этом возрасте заражение растений в большинстве случаев происходит с корневой шейки. Здесь, в тканях, развитие гриба очень интенсивное. В корневой паренхиме происходит сильное развитие гиф с образованием микроконидий. Отсюда гифы через радиальные лучи проходят в ксилему и в сердцевину; в последней происходит даже разложение клеток. В нижней части стебля уже наблюдаются гифы. Распространение и заселение последних происходит также через паренхимные клетки. В этих клетках замечаются микроконидии, а в сосудах—гифы и тиллы разных форм и размеров (рис. 1).

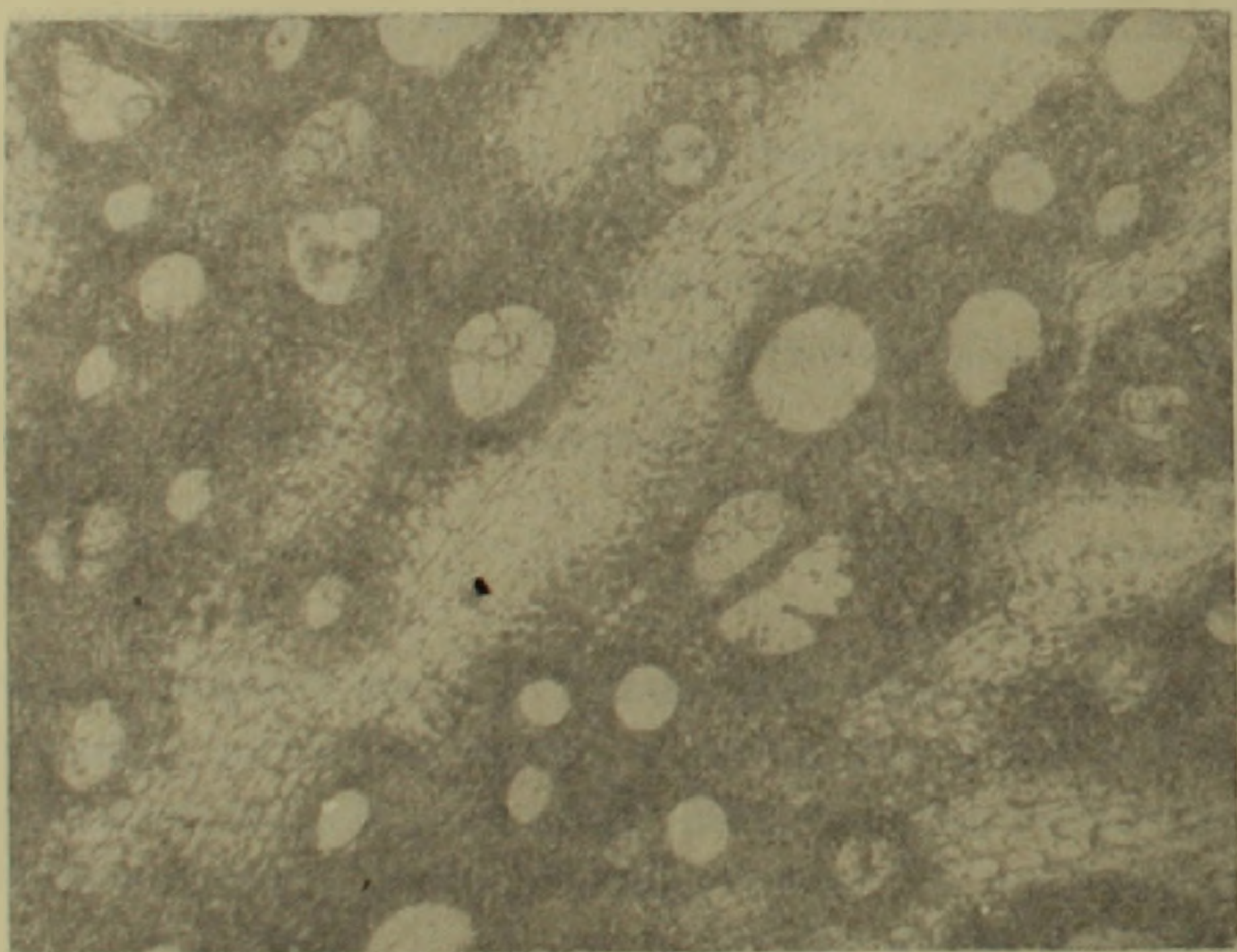


Рис. 1. поперечный срез корня. Растения заражены *Fusarium oxysporum* f. *melonis*. В сосудах гифы и тиллы.

В фазе цветения развитие гриба в растениях до некоторой степени увеличивается, но в форме распространения изменения не замечаются.

Начиная с фазы плодоношения в корневой системе и в нижней части стебля, гриб находится в полном развитии. Он уже распространяется по всем клеткам тканей. В этой фазе гриб проникает в сосуды ксилемы, и вокруг них образуются сильно некротические участки, а просветы заплот-

няются миконифiltrатом (рис. 2). Происходит разложение тканей корневой системы и нижней части стебля.

В этой фазе гриб образует все плодonoшения, о которых говорится далее.

Fusarium oxysporum* f. *cucumerinum

Заражение растений этим штаммом также происходит с фазы семядолей. Здесь ход болезни такой же, как и у вышеуказанной формы гриба, т. е. проявление болезни усиливается в фазе плодonoшения. Поражение начинается с коровой паренхимы, а затем переходит в остальные ткани.

Заражение растений и распространение гриба по тканям происходит в корне, в корневой шейке и в нижней части стебля. В средней и в верхней частях плетей распространение гиф слабое.

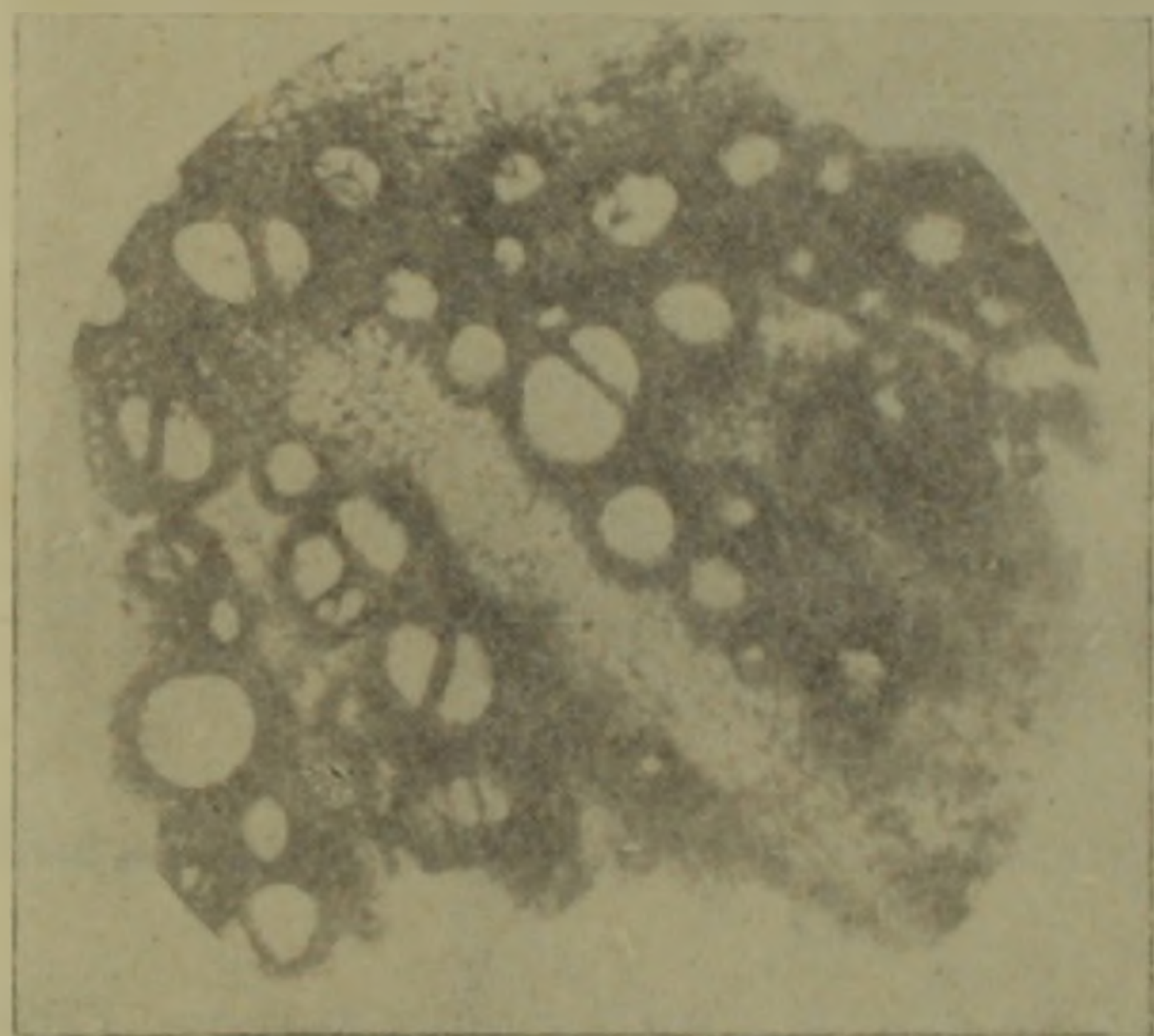


Рис. 2. Поперечный срез корня. Растения заражены *Fusarium oxysporum* f. *melonis*.

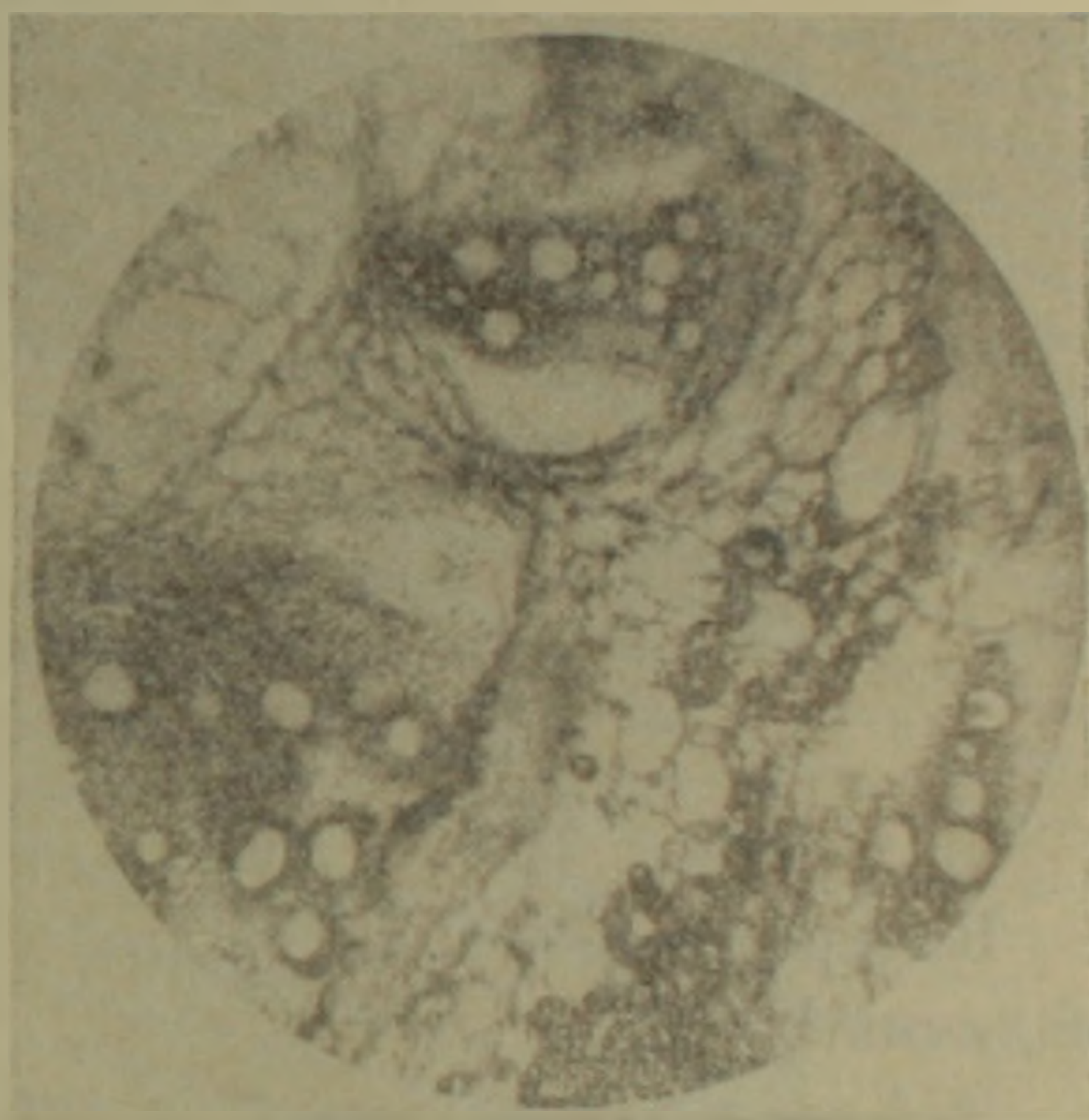


Рис. 3. Поперечный срез корня. Растения заражены *Fus. oxysporum* f. *cucumerinum*. При поражаемости даже в слабой степени в тканях произошло разложение клеток и имеется явление миконифiltrата.

Иная картина наблюдается при действии этого гриба на ткани растения. Так, даже при слабом распространении гиф в тканях происходит разложение клеток, образуются большие некротические участки вокруг сосудов. В паренхимных клетках и в просветах сосудов появляется миконифiltrат (рис. 3).

Fusarium oxysporum* f. *niveum

Признаки заражения на растениях начинаются с фазы семядолей. С этой же фазы в паренхимных клетках коры, вокруг сосудов и сердцевинны появляется некроз. Гифы гриба, хотя и в слабой степени, распространяются во всех тканях корневой системы.

В фазе двух настоящих листьев гифы еще больше развиваются в клетках тканей.

В фазе разветвления в корне происходит разложение клеток коровой паренхимы, радиальных лучей и сердцевины. Вокруг сосудов наблюдаются некротические явления. Но, несмотря на такое разрушительное действие гриба, в сосудах древесины наличие гиф сравнительно небольшое (рис. 4).



Рис. 4. Поперечный срез корня. Несмотря на разрушительное действие гриба *Eusarium oxysporum* f. *niveum*, наличие гиф в сосудах небольшое, но произошло полное разрушение.

Во время цветения распространенность гиф и разложение тканей увеличиваются.

В фазе плодоношения растений все эти явления усиливаются. Происходит полное разрушение тканей корневой системы и нижней части стебля. Здесь также гриб сильно развивается и плодоносит.

Fusarium moniliforme

Иначе выражается ход болезни у растений, зараженных *Fusarium moniliforme*. Этот вид гриба заражает растение в основном в фазе семядолей. Проникнув в растение, гриб с самого начала интенсивно распространяется по всем тканям корневой системы и стебля.

Уже с молодого возраста растений он заселяется в коре, радиальных лучах, ксилеме, сердцевине, а также и в сосудах древесины. Несмотря на такое распространение гиф, некроз тканей, разложение клеток и явление микойнфильтрата отсутствуют. Все ткани корневой системы и стебля на вид совершенно здоровы.

По внешним признакам растения также были здоровы, никаких признаков угнетенности и увядания не замечалось, а, наоборот, они сильно увеличились в росте и цвели.

Такое состояние (на вид здоровое) продолжалось до фазы плодоношения. С этой фазы в растениях произошла резкая перемена. Здесь проявилось токсическое действие гриба. Растения приняли угнетенный вид.

и через несколько дней увяли и погибли. Микроскопический анализ показал сильный некроз тканей, в большинстве вокруг сосудов, и разложение паренхимных клеток, особенно в коре. Наблюдался также и миконифильтрат в просветах сосудов и довольно большими участками в паренхимной ткани.

Таким образом, в наших опытах гриб *Fusarium moniliforme* в первоначальной стадии развития не угнетает растения и даже стимулирует его рост. Но после определенного периода он вызывает патологические изменения и в фазе плодоношения приводит растения к гибели.

У растений, зараженных этим видом гриба, в клетках корня и стебля происходит образование большого количества тилл (рис. 5). Последние бывают разных форм и величин и часто имеют характерную пористую оболочку паренхимной клетки.



Рис. 5. Поперечный срез корня. Растения заражены *Fus. moniliforme*. После плодоношения в тканях наблюдаются разложение и деформации клеток. В сосудах наблюдаются в большом количестве тилл разных форм и размеров.

Аналогичная картина замечается и у растений, зараженных другими видами гриба фузариум, но в сравнительно меньшем количестве.

Патолого-анатомические исследования показали, что изучаемые в наших опытах патогенные формы грибов имеют некоторые общие особенности. Так, например, способы проникновения гиф в растения одинаковы. В дальнейшем гифы гриба, проникая в растение, интенсивно развиваются в корневой системе и в нижней части стебля, а в средней и верхней частях интенсивность их развития в тканях постепенно уменьшается (рис. 6, 7, 8). Очевидно, в корневой системе и в нижних частях стебля условия для развития данных видов фузариума более благоприятны, чем в верхних частях.



Рис. 6. Корень.

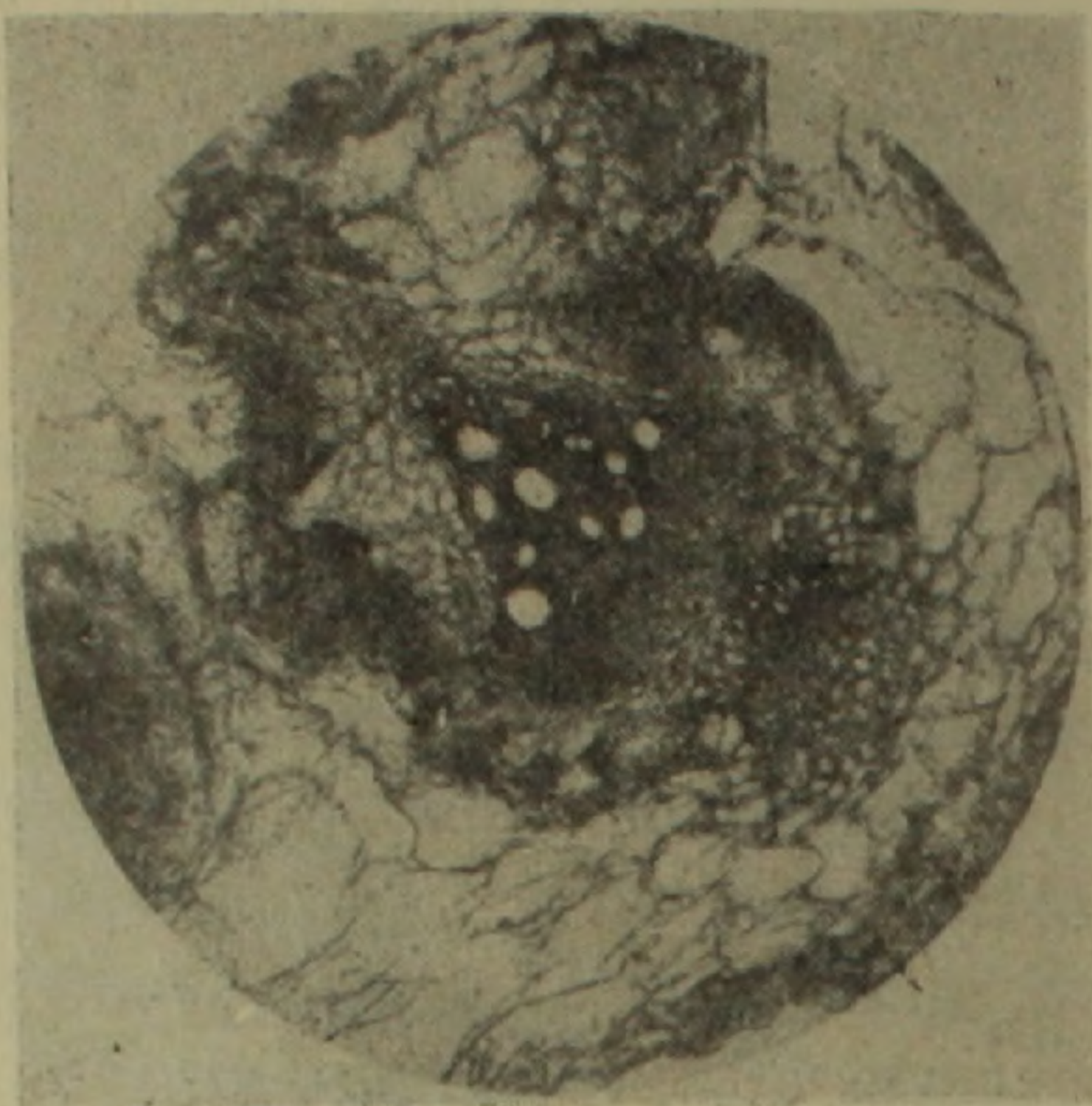


Рис. 7. Нижняя часть стебля.



Рис. 8. Средняя часть стебля.

Рис. 6, 7, 8. Поперечный срез. Распространение инфекции фузариального увядания в растении дыни, зараженном *Fus. oxysporum* f. *melonis*. Наблюдается, что интенсивное развитие гриба и разложение тканей происходит в корневой системе и в нижней части стебля.

Проникнув в растение хозяина, грибы распространяются в живых клетках корневых тканей (рис. 9), и только после сильного их роста, что вызывает разложение паренхимной ткани, они переходят в сосудистую систему ксилемы (рис. 10).

Таким образом, у вышеупомянутых грибов способы проникновения и характер распространения по тканям в основном одинаковы, но характер воздействия гриба на растение выражается различно.

В условиях Армении изучаемые нами патогенные формы фузариума в растениях проходят все стадии своего развития и во всех паренхимных клетках и в сосудах ксилемы образуют плодоношения: микроконидии (рис. 11), макроконидии (рис. 12, 13), перитеции (рис. рис. 14, 15, 16, 17, 18), хламидоспоры (рис. 19), а также и микросклеротии (рис. 20).

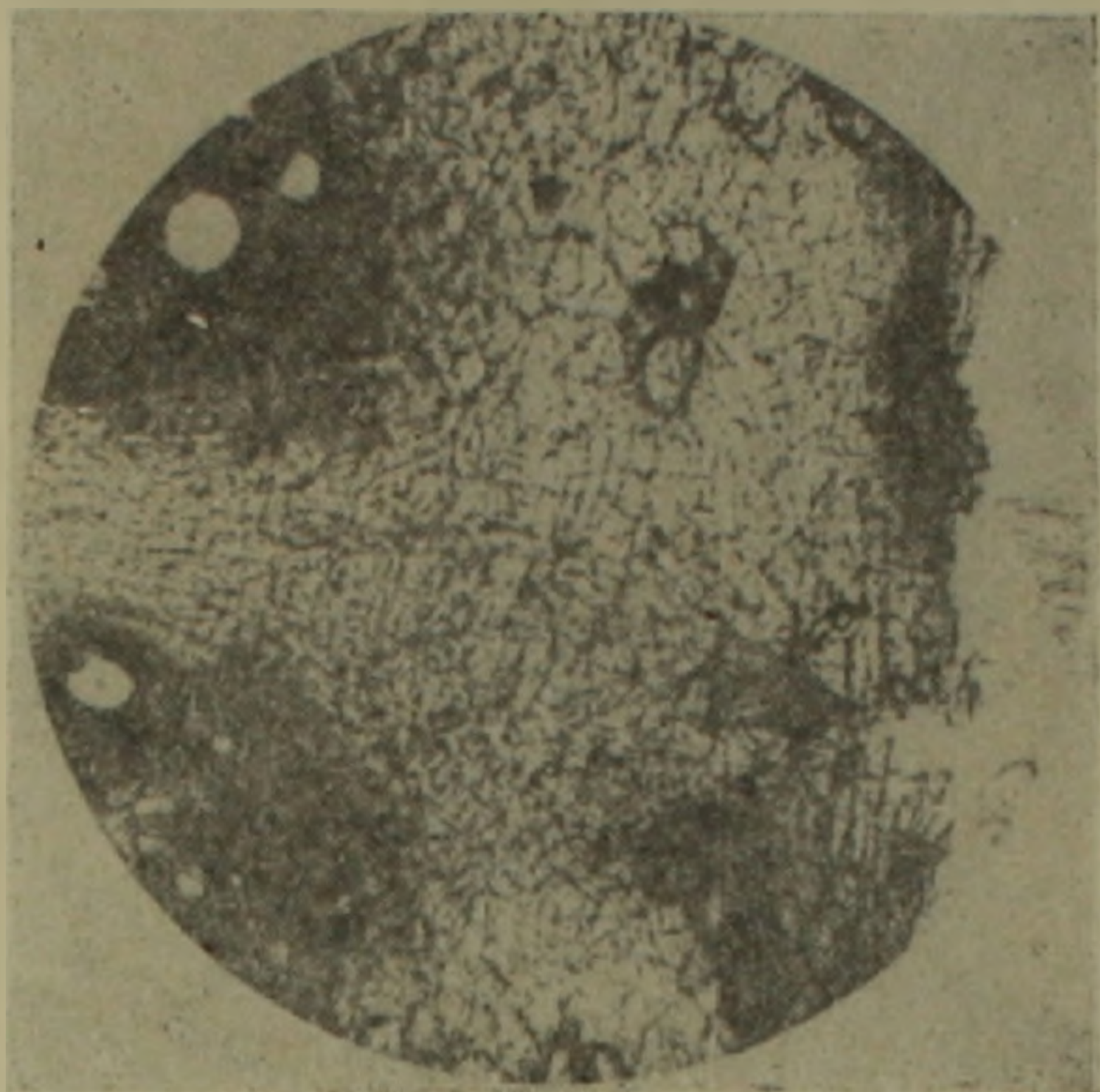


Рис. 9. Поперечный срез корня. Наблюдается сильное распространение гиф в паренхимной ткани и ее разложение.

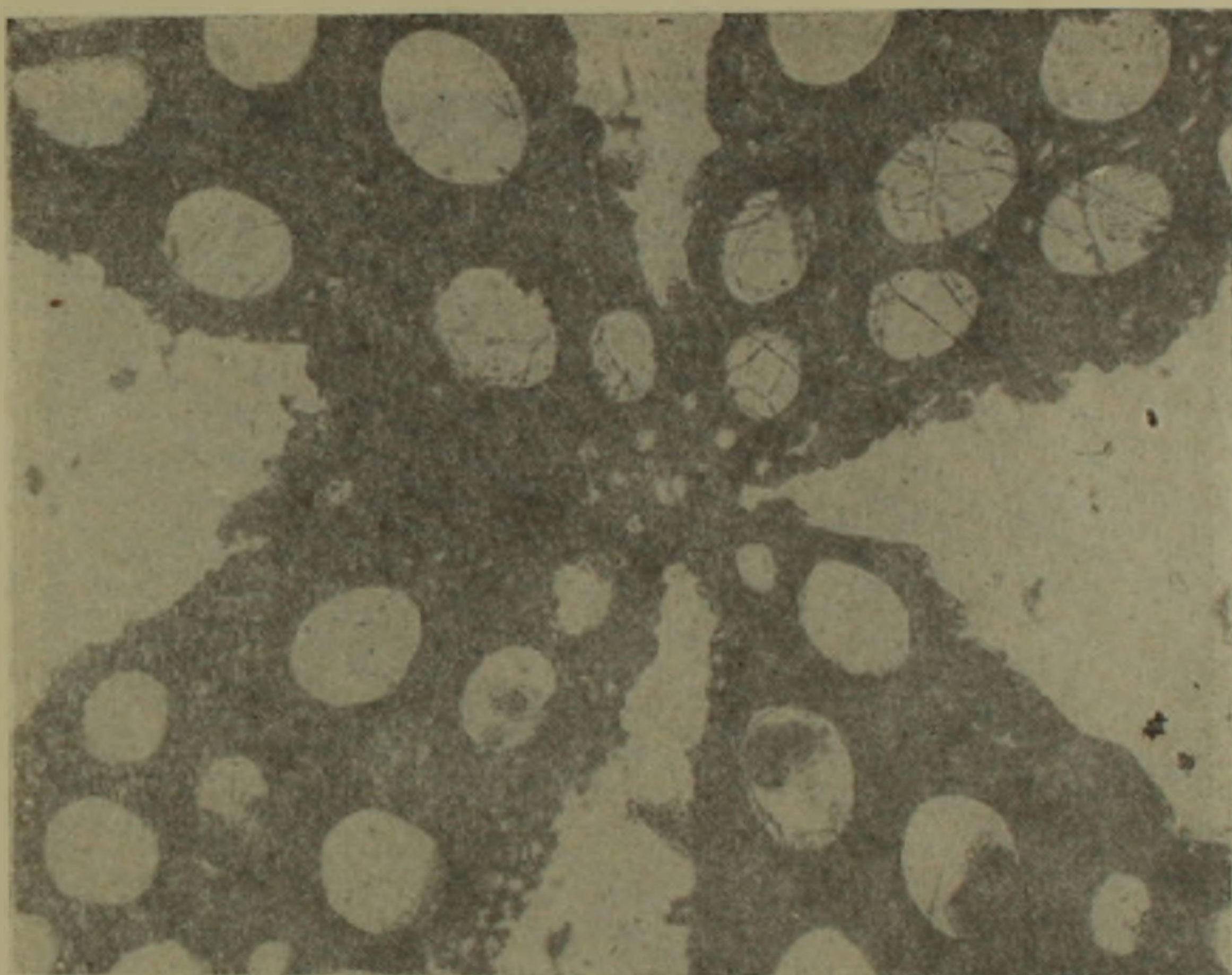


Рис. 10. Поперечный срез корня. После разложения паренхимной ткани, гифы переходят в сосудистую систему.



Рис. 11. Поперечный срез корня. Растения заражены *Fus. oxysporum* f. *cocciniperitum*. В сосуде наблюдаются микроконидии.

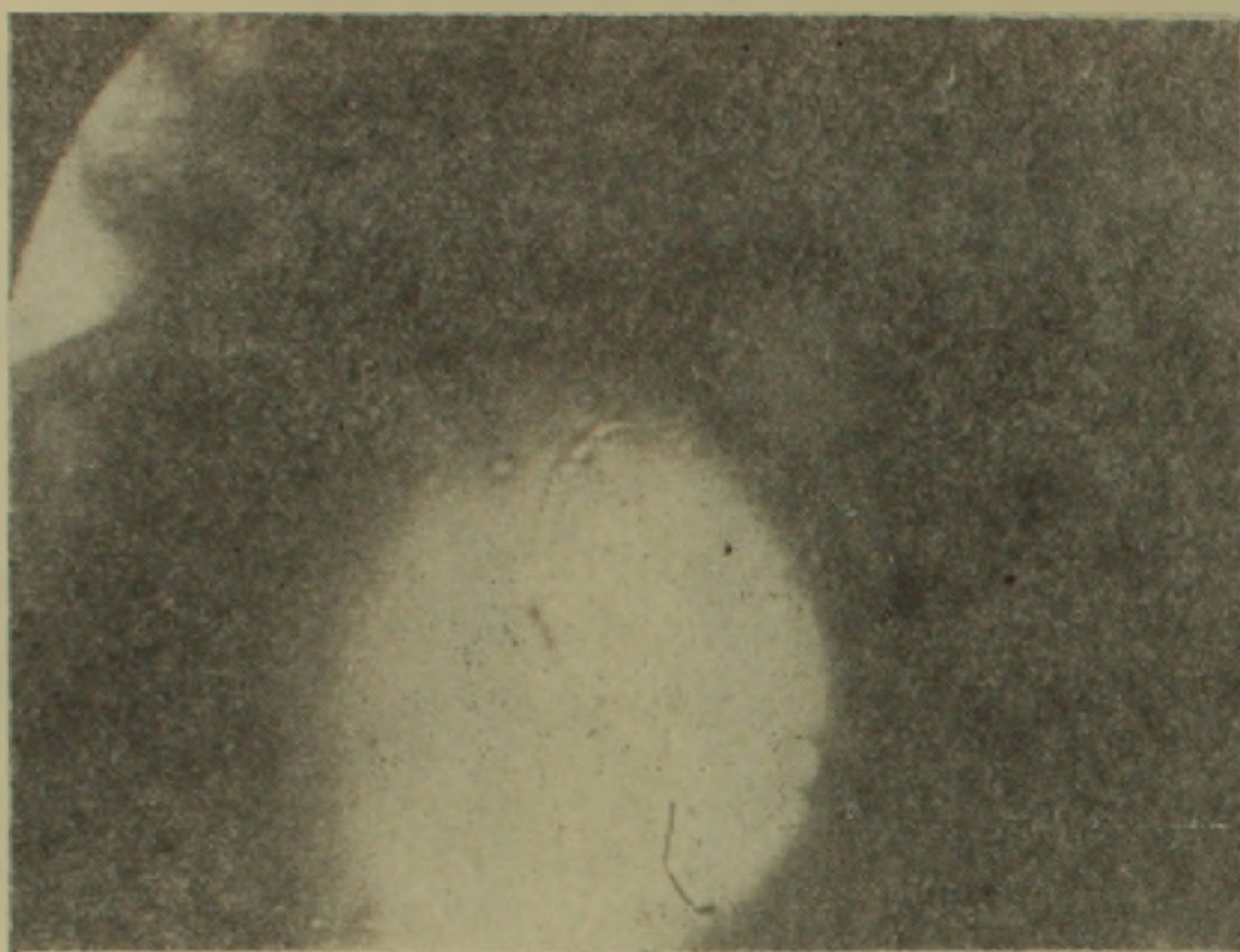


Рис. 12.



Рис. 12, 13. Поперечный срез корня и корневой шейки. Растения заражены *Fus. oxysporum* f. *melonis*. В сосудах наблюдаются макроконидии.

Своей величиной и формой у каждой формы гриба фузариум вышеуказанные плодоношения выражены по-разному. Для ясного представления различия между плодоношениями данных форм фузариумов в тканях растений проводились измерения их величин (табл. 1).

В больных, гибнущих растениях, где ткани разложились и климатические условия (осенью) уже не способствуют дальнейшему их развитию, данные формы фузариума переходят в стадию покоя в виде хламидоспор, микросклероциев, а также и перитециев.

Образовавшиеся в период вегетации растения хламидоспоры встречаются в цепочках сравнительно меньше, с более тонкой оболочкой. А образовавшиеся осенью хламидоспоры имеют в основном округлую форму, большей частью одиночны, покрыты довольно толстой оболочкой.

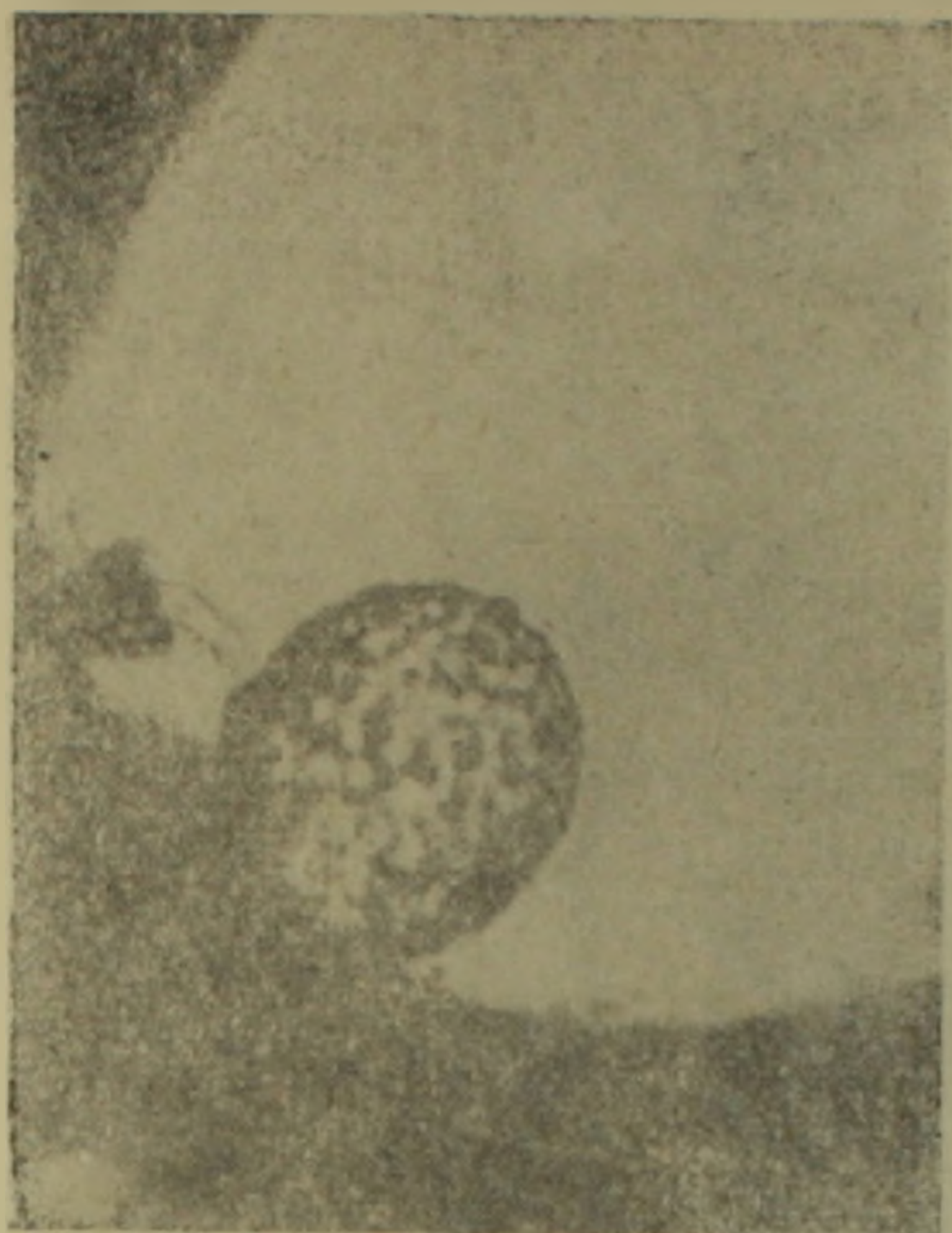


Рис. 14.

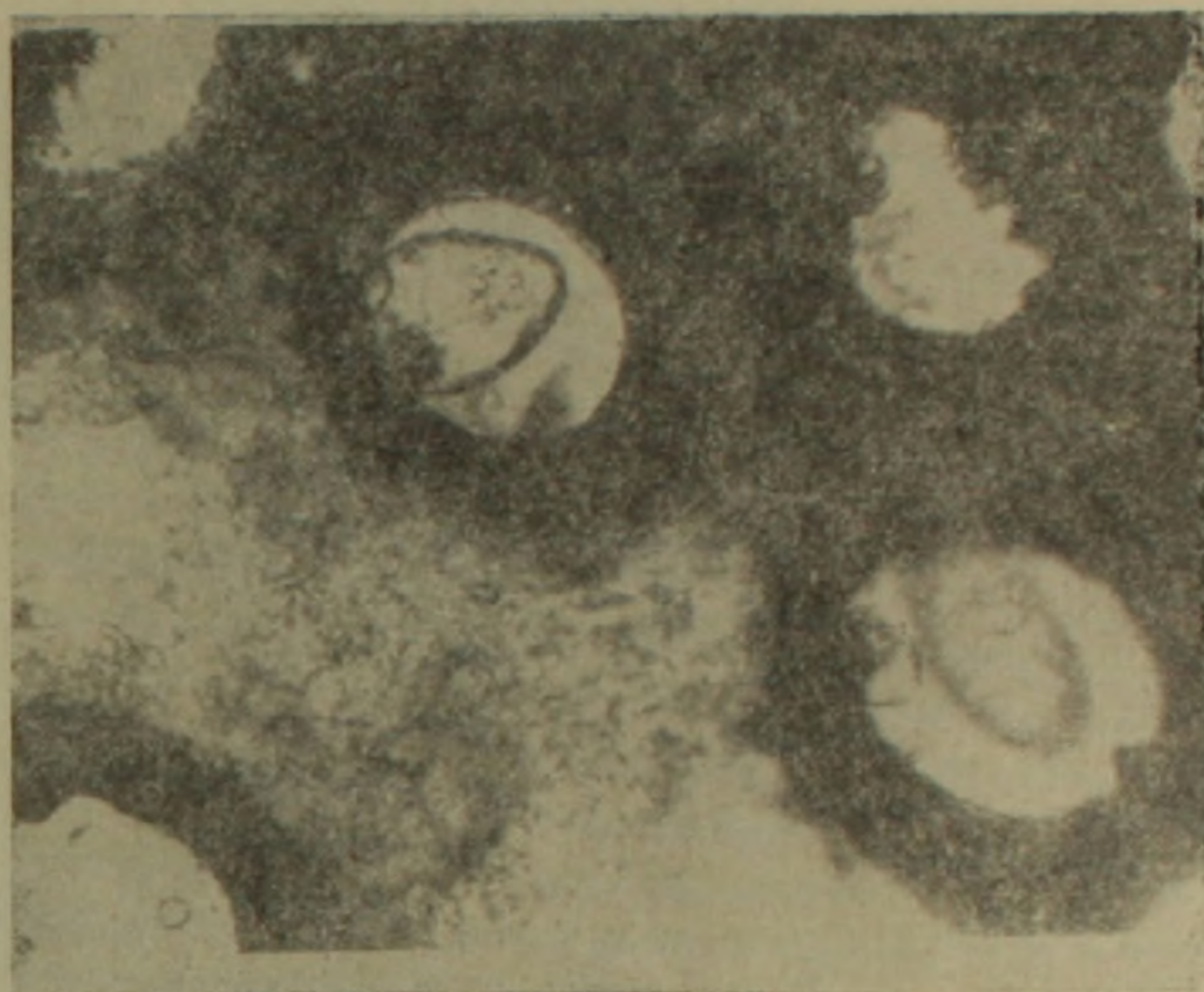


Рис. 15.



Рис. 14, 15, 16. Поперечный срез корня и корневой шейки. Растения заражены *Fus. oxysporum*. В сосудах наблюдаются перитеции.

Таблица 1

Размеры плодоношений форм фузариум в пораженных тканях растений дыни
(в микронах, среднее из 20 измерений)

Форма грибов	Макроконидии			Перитеции		Хламидоспоры
	длина	ширина	количество перогордок	длина	ширина	
<i>Fus. oxysporum</i> f. <i>melonis</i>	38,1	5,6	3—5	91,1	68,3	18,8
<i>Fus. oxysporum</i> f. <i>cucumerinum</i> . . .	33,8	7,1	3—5	89,8	61,4	21,7
<i>Fusarium oxysporum</i> f. <i>niveum</i> . . .	33,4	6,10	3—5	97,0	58,8	13,2
<i>Fus. moniliforme</i>	43,8	5,6	5	82,3	58,8	13,2

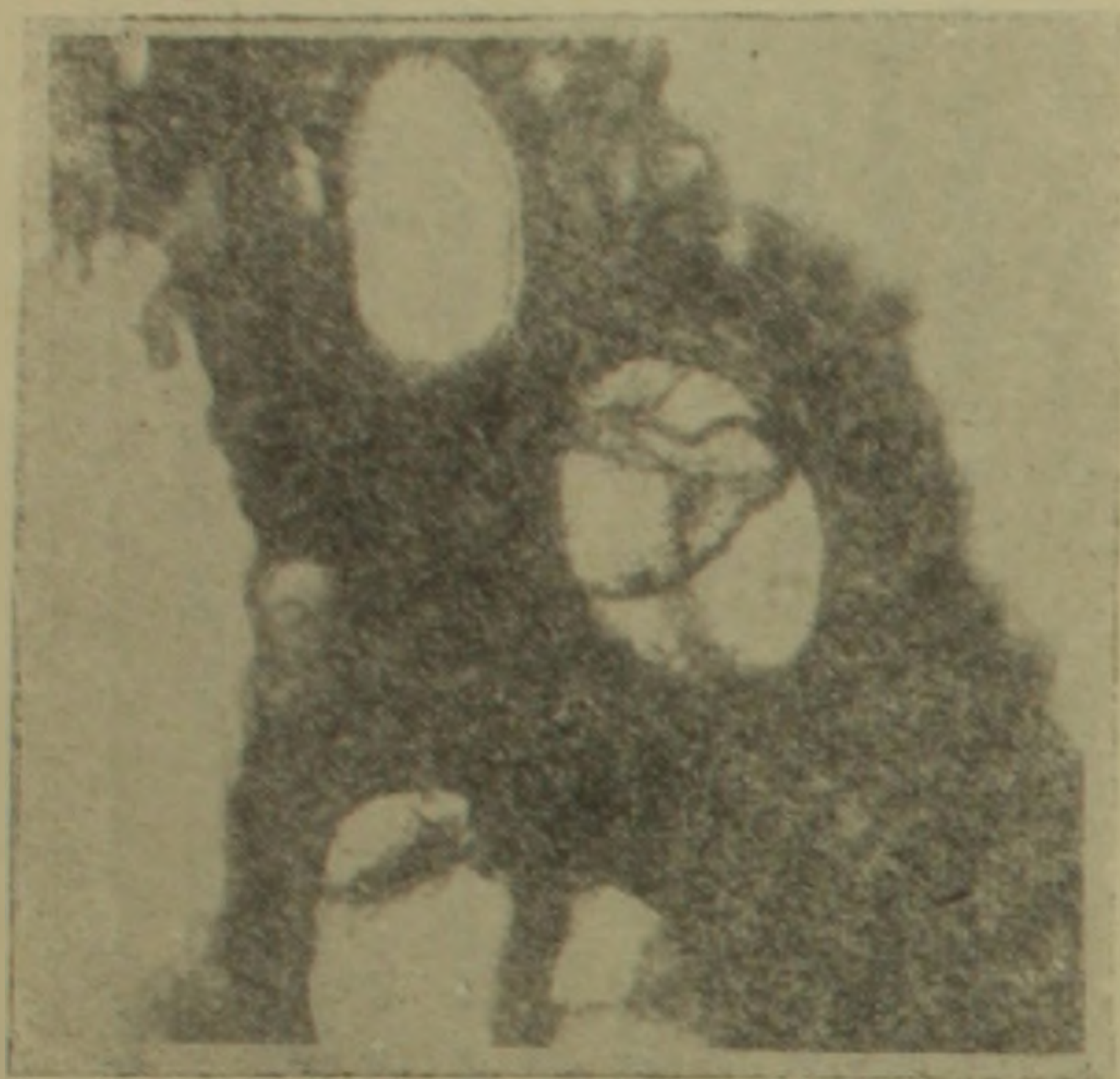


Рис. 17. Поперечный срез корня. Растения заражены *Fus. oxysporum* f. *cucumerinum*. В сосуде наблюдаются перитеции.

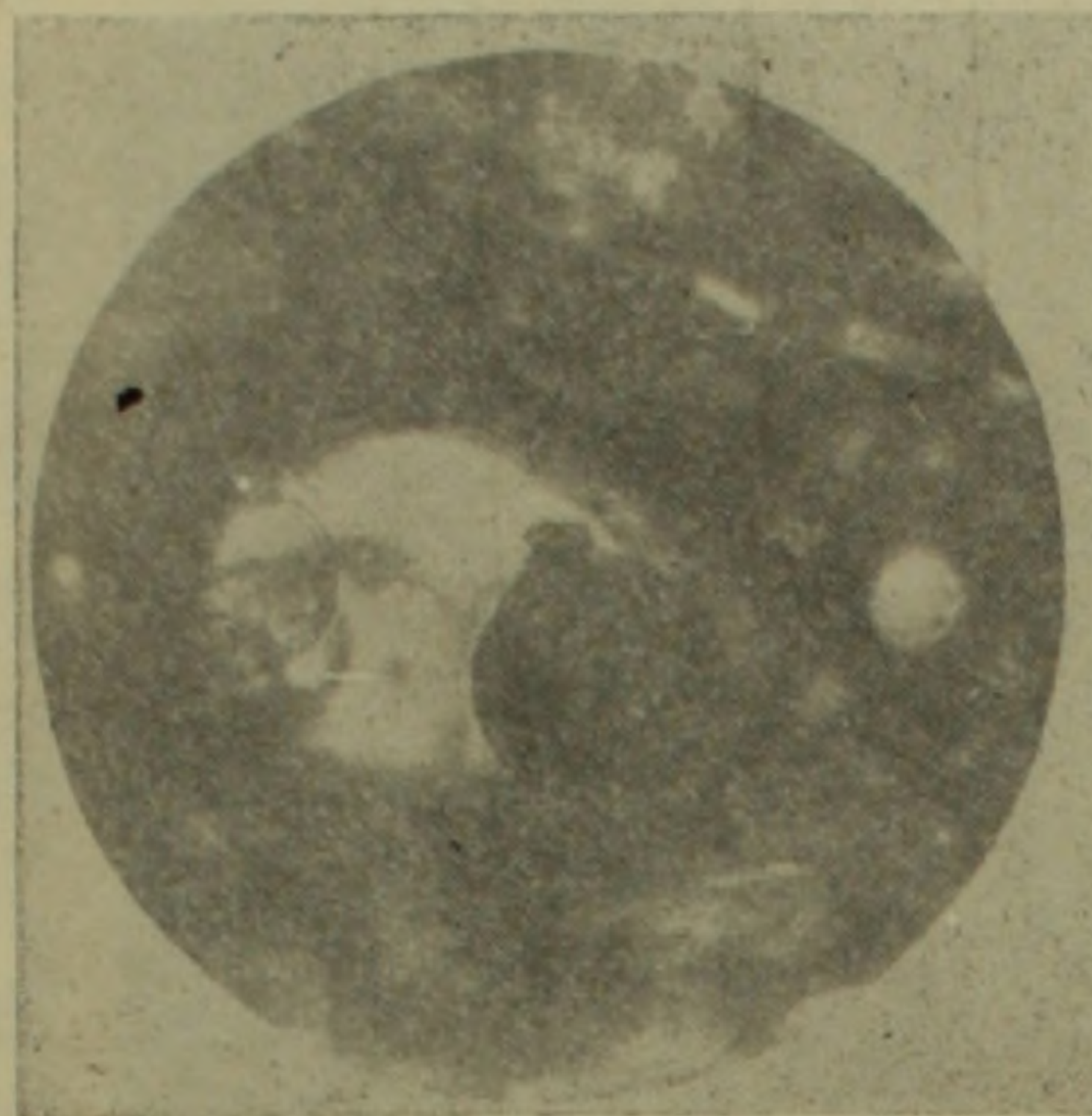


Рис. 18. Поперечный срез корневой шейки. Растения заражены *Fus. moniliforme*. В сосуде наблюдаются перитеций и тиллы.

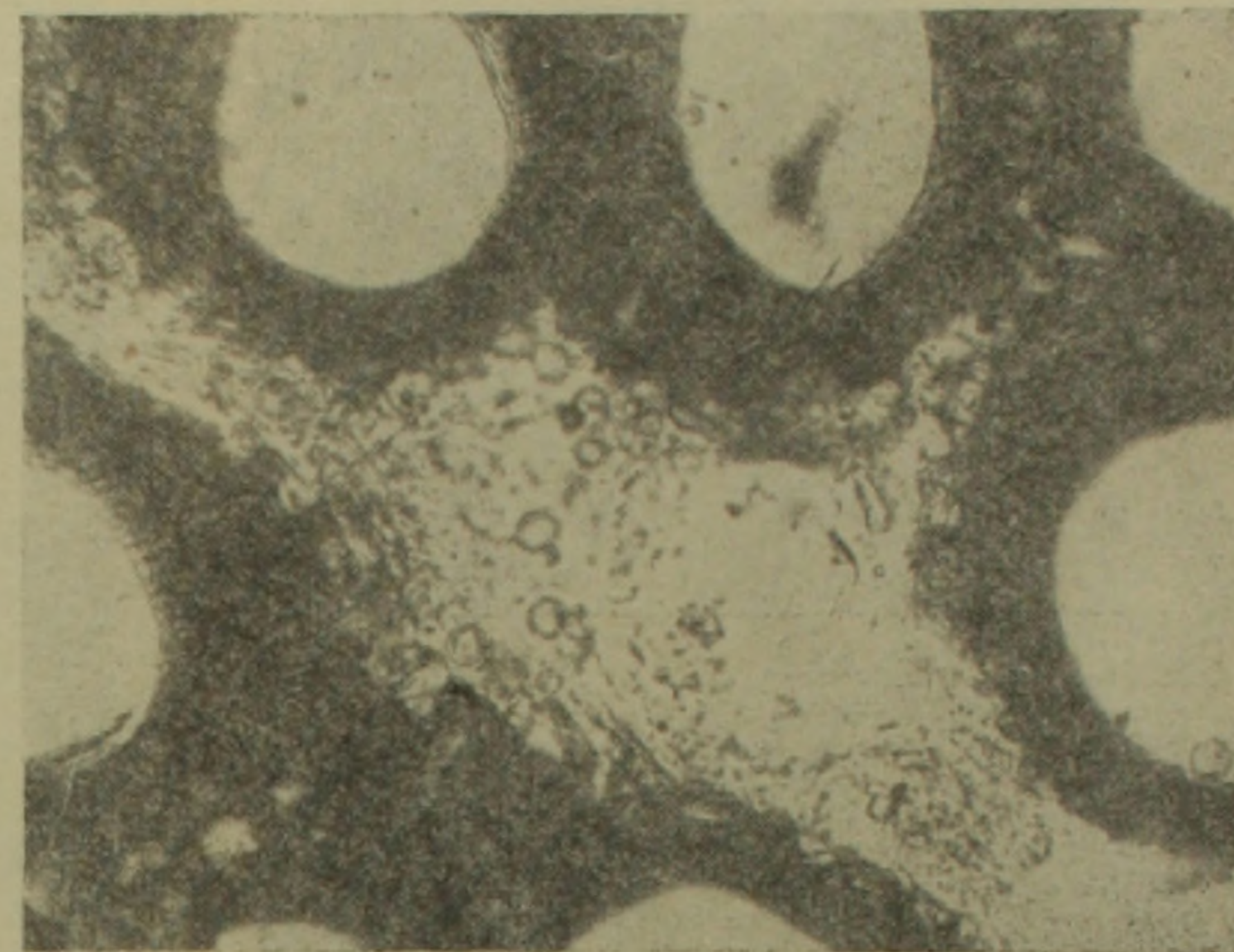


Рис. 19. Поперечный срез корня. Растения заражены *Fus. oxysporum* f. *melonis*. В паренхимной ткани наблюдаются хламидоспоры.

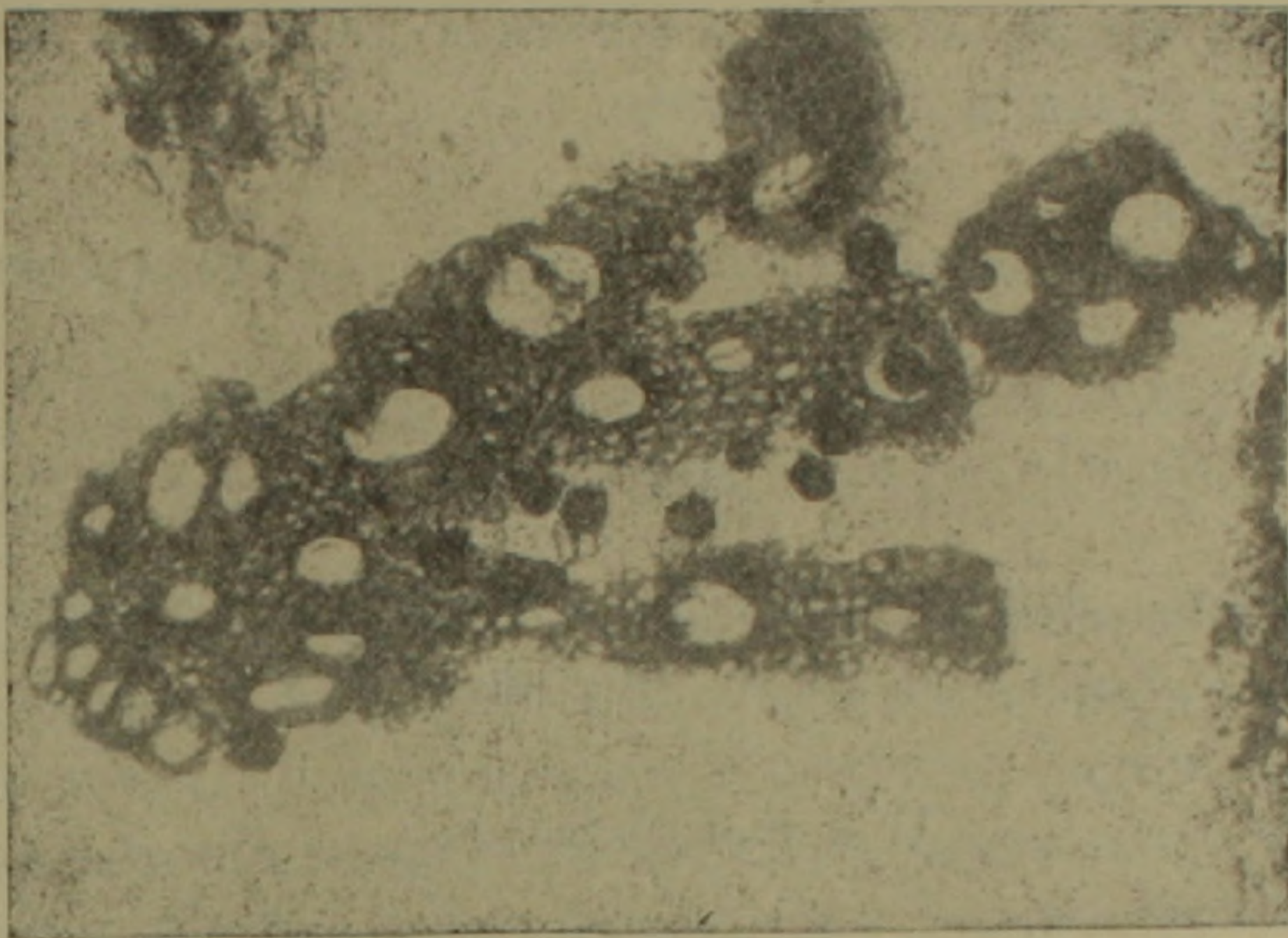


Рис. 20. Поперечный срез корневой шейки. Растения заражены *Fus. oxysporum* f. *melonis*. В паренхимной ткани и в сосудах ксилемы наблюдаются микро-склероции.

Микросклероции в тканях растений в период вегетации не наблюдаются, а если и встречаются, то в единичных случаях. В разложившейся паренхимной ткани и в сосудах древесины осенью они образуются обильно, форма у них определенная—овальнокругловатая, довольно крупная и с фиолетово-буровой окраской.

В ы в о д ы

1. Растения дыни во всех фазах развития поражаются фузариозным увяданием.

2. Формы фузариума: *Fusarium oxysporum* f. *melonis*, *Fusarium oxysporum* f. *cucumerinum*, *Fusarium oxysporum* f. *niveum*, *Fusarium moniliforme* по способам проникновения и распространения гиф в тканях растения являются одинаковыми.

3. В корневой системе и в нижней части стебля растений данные формы фузариума развиваются более интенсивно, чем в верхних частях стебля.

4. После того, как гифы гриба проникают в растения, они вначале заселяются в паренхимной ткани коры, затем через радиальные лучи проходят в сердцевину и в ксилему, а в дальнейшем и в сосуды.

5. Гифы изученных видов грибов в основном распространяются в паренхимной ткани корня и стебля растения—хозяина.

6. *Fusarium moniliforme* в первоначальной стадии развития растений не вызывает токсического действия, а даже стимулирует их рост и развитие. Начиная с фазы плодоношения, гриб выделяет токсины, и растения молниеносно гибнут.

7. Все вышеперечисленные грибы в тканях растений дыни образуют: микроконидии, макроконидии, перитеции, хламидоспоры и микросклероции.

8. Названные грибы зимуют в остатках растений в виде хламидоспор, микросклероциев и перитециев.

Отдел защиты растений
Армянского института земледелия

Поступило 28.XI 1962 г.

Ն. Ք. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

ՄԻ ՔԱՆԻ ՊԱԹՈԳԵՆ ՅՈՒՋԱՐԻՈՒՄ ՍՆԿԵՐԻ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՀԻՎԱՆԴ ՍԵՆԻ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՄԵՋ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Մեր նախկին աշխատությունում ուսումնասիրվել են ֆուզարիում սնկերի ներթափանցումը և զարգացումը բոստանային կուլտուրաների մեջ: Կարիք էր զգացվում ուսումնասիրել ֆուզարիում սնկերի այն պաթոգեն տեսակները, որոնցով վարակվում են հատկապես սեխի բույսերը:

Արհեստականորեն վարակված՝ ներքոհիշյալ սնկերով հիվանդ բույսերի վրա կատարվել են պաթոլոգո-անատոմիական ուսումնասիրություններ, որոնց արդյունքների հիման վրա մեր արած եզրակացությունները բերվում են ստորև:

1. Սեխի բույսերը իրենց զարգացման բոլոր փուլերում ընդունակ են վարակվելու ֆուզարիալ թառամումով:

2. Ֆուզարիում սնկերի՝ *Fus. oxysporum* f. *melonis*, *Fus. oxysporum* f. *cucumerinum*, *Fus. oxysporum* f. *niveum*, *Fus. moniliforme* պաթոգեն տեսակները միատեսակ ձևերով են ներթափանցում ու տարածվում բույսերի հյուսվածքների մեջ:

3. Բույսերի արմատային սիստեմում և ցողունի ստորին մասում ֆուզարիումի տվյալ տեսակները ավելի ինտենսիվ են զարգանում, քան ցողունի վերին մասերում:

4. Սունկը բույսի ներսը մտնելուց հետո, սկզբում տարածվում է կեղևի պարենխիմային ըջիջների մեջ, ապա ուղիղ ճառագայթների միջոցով անցնում է միջուկը և քսիլեմային շերտերը, որտեղ և ներս է թափանցում ջրատար անոթների մեջ:

5. Ուսումնասիրված սնկերը հիմնականում տարածվում են պարենխիմատիկ հյուսվածքներում՝ բույս-տիրոջ արմատի և ցողունի մեջ:

5. *Fusarium moniliforme* սունկը, բույսերի զարգացման սկզբնական փուլերում տոքսիկ երևույթներ չի առաջացնում, այլ, ընդհակառակը, խթանում է նրա աճն ու զարգացումը: Բայց սկսած բերքի հասունացման փուլից, սունկը առաջացնում է տոքսիկներ, և բույսերը արագությամբ թառամում են:

7. Բոլոր վերոհիշյալ սնկերը սեխի բույսի մեջ առաջացնում են միկրոկոռնիդիումներ, մակրոկոռնիդիումներ, պերիթեցիաներ, խլամիդոսպորներ և միկրոսկլերոցիաներ:

8. Հիշատակված սնկերը ձմեռում են բույսերի մնացորդների մեջ՝ խլամիդոսպորների, պերիթեցիաների և միկրոսկլերոցիաների ձևով:

Л. Л. ОСИПЯН

ГРИБЫ ПОРЯДКА PERONOSPORALES
РАЙОНОВ СЕВАНСКОГО БАССЕЙНА АРМЯНСКОЙ ССР

До последнего времени в советской микологической литературе весьма скудно была освещена микофлора высокогорных районов. Трудные условия работы и сравнительная бедность видового состава грибов мало прельщали внимание исследователей-микологов. Между тем, изучение видового состава, закономерностей распространения и биологии грибов высокогорья могут обогатить микологию новыми интересными данными теоретического и практического характера.

В отличие от Средней Азии, где за последние годы проведен ряд планомерных исследований по высокогорной микофлоре [1, 2, 4, 6 и др.], на Кавказе эти исследования пока лишь частично проведены в Азербайджанской ССР. В Армянской ССР планомерное изучение микофлоры высокогорья, проводимое при консультации члена-корреспондента АН АрмССР, профессора Д. Н. Тетеревниковой-Бабаян, начато нами с 1959 г.

Настоящая статья посвящена пероноспоровым грибам, выявленным нами в районах Севанского бассейна при экспедиционных обследованиях, проведенных в 1959—1961 гг.

Исследуемый географический район представляет собой сильно изрезанную горную систему, опоясывающую одно из высокогорных озер мира—Севан и расположенную на высоте 1910—3000 м над уровнем моря, которая лишь в ущелье реки Гетик, между Мургузским и Арегунийским хребтами, спускается примерно до 1300—1200 м. Климат здесь умеренный, преимущественно с непродолжительным холодным летом (в прибрежной части лето теплое, сравнительно продолжительное) и холодной зимой, местами наблюдается климат нагорных тундр. Количество годовых атмосферных осадков колеблется от 400 до 600 мм. Преобладающая растительность—злаковые и разнотравно-злаковые степи с трагентовыми элементами, субальпийские и альпийские луга.

Специальных изучений грибов порядка Peronosporales в нашей республике не проводилось. В микологической литературе по Армянской ССР разными авторами зарегистрировано 24 вида пероноспоровых, которые обнаружены в предгорных и горных поясах.

По данным, любезно предоставленным нам проф. В. И. Ульянищевым, в высокогорном поясе для всего Кавказа известно 6 видов пероноспоровых грибов. Из 46 видов пероноспоровых, выявленных в южной части Большого Кавказа [3], подавляющее большинство отмечено в низменном и предгорном поясах (до 700 м над ур. моря), а в горном поясе (700—1800 м) зарегистрировано всего 6 видов и лишь один вид *Plasmoc-*

рага *pusilla* отмечен в высокогорье. В литературе по Средней Азии в высокогорье отмечаются единичные представители [1, 2], причем в Копед-Даре, начиная с 1500 м, они вообще не обнаружены [6]. Причиной тому — сухость воздуха и почвы, ограничивающие развитие низших грибов.

В обследованном районе обнаружено 22 вида пероноспоровых грибов. Все они, за исключением *Peronospora viciae* Gäum [8] и *P. hyoscyami* De Bary (собрано С. Манукян, определено Н. А. Кечек) выявлены автором. Из общего числа указанных видов 20 обнаружены в условиях высокогорья.

Таблица 1

Видовой состав пероноспоровых грибов и питающих растений, высота их местонахождения в районах Севанского бассейна Армянской ССР

Виды пероноспоровых грибов	Питающие растения	Высота местонахождения (в м. над ур. моря)	Виды, новые для АрмССР
<i>Albugo bliti</i> (Biv.) Kze	<i>Amaranthus retroflexus</i>	1300	
• <i>candida</i> (Gmel. ex Pers.) Kze var. <i>candida</i>	<i>Brassica</i> sp.	1920	
	<i>Camelina microcarpa</i>	1920	
	<i>Lepidium latifolium</i>	1250—1930	
	<i>Malcolmia africana</i>	1980	
	<i>Sisymbrium</i> sp.	1920—2000	
	<i>Roripa austriaca</i>	1950—2000	
• <i>chardoni weston</i>	<i>Cleome ornithopodloides</i>	1930	+
• <i>tragopogi</i> (Pers.) Schroet. var. <i>circzii</i> Clf. et Biga	<i>Cirsium incanum</i>	2050	
<i>Bremia ovata</i> Saw.	<i>Crepis paludosa</i>	1950	
<i>Peronospora aestivalis</i> Syd.	<i>Medicago lupulina</i>	2000	
• <i>alta</i> Fuck.	<i>Plantago major</i>	2000	
	• <i>saxatilis</i>	2400	
• <i>cephalariae</i> Vinc.	<i>Cephalaria gigantea</i>	1950	+
• <i>coronillae</i> Gäum.	<i>Coronilla varia</i>	2000	+
• <i>hyoscyami</i> de Bary	<i>Hyoscyamus niger</i>	2000	+
• <i>knautiae</i> Fuck.	<i>Scabiosa caucasica</i>	2400	+
• <i>lepidii-sativi</i> Gäum.	<i>Lepidium perfoliatum</i>	1930	+
• <i>meliloti</i> Syd.	<i>Melilotus officinalis</i>	1950—2000	
• <i>parasitica</i> Fries	<i>Capssella bursa-pastoris</i>	2400	
• <i>potentillae</i> De Bary	<i>Potentilla Crantzi</i>	2400	+
• <i>rorippae-islandicae</i> Gäum.	<i>Rorippa austriaca</i>	2000	+
• <i>sulfurea</i> Gäum.	<i>Artemisia absinthium</i>	1980	
• <i>trifolii-repentis</i> Syd.	<i>Trifolium repens</i>	2000	
• <i>variabilis</i> Gäum.	<i>Chenopodium album</i>	1900—2050	
• <i>viciae</i> Gäum.	<i>Vicia</i> sp.	2000	
<i>Phytophthora infestans</i> De Bary	<i>Lycopersicum esculentum</i>	2000	
<i>Plasmopara pimpinellae</i> Savul. Tr et Ol.	<i>Pimpinella</i> sp.	1300	+

В районах Севанского бассейна в пределах высот 1915—2050 м (табл. 1) комплекс природных условий оказывается наиболее благоприятным для развития пероноспоровых, вследствие чего здесь обнаружено 17 видов—77,3% всех видов. На высоте 2400 м выявлено только 4 вида—18%.

Периодические сезонные сборы позволили нам установить сроки развития грибов исследуемого порядка. Первым начинает свое развитие *Albugo candida* (Gmel. ex Pers.) var. *candida*, развивающийся на раз-

личных представителях семейства крестоцветных. Его появление зарегистрировано во второй половине мая. Развитие остальных видов пероноспоровых начинается в середине июня. С наступлением теплого периода лета—в июле, начале августа—наблюдается их интенсивное развитие и появление максимального числа видов. Во второй половине августа и начале сентября, в связи с понижением температуры, развитие пероноспоровых заметно тормозится, а число видов резко сокращается.

Итак, одним из существенных факторов, влияющих на интенсивность развития пероноспоровых, является температура. Этим и объясняется обнаружение пероноспоровых в суровых условиях высокогорья, преимущественно на южных склонах и в прибрежной зоне, где лето более теплое и продолжительное. Такая же закономерность отмечена и Г. Р. Ибрагимовым [3] в южной части Большого Кавказа.

Являясь влаголюбивыми грибами, пероноспоровые, как известно, весьма чувствительны к недостатку влаги, препятствующему образованию спороношения и прорастанию спор. Вот почему в низменных засушливых районах пероноспоровые сосредотачиваются преимущественно в местах с повышенной влажностью. В условиях высокогорья наличие достаточной влаги в виде росы и дождя не ограничивает распространение пероноспоровых, и не приурочивает их к определенным местам.

Такая приуроченность наблюдалась нами лишь в необычайно засушливом 1961 г., составляющем редкое исключение в климате не только районов Севанского бассейна, но и всей территории республики. В этот период в обследуемом районе нами было обнаружено всего 2 вида пероноспоровых.

Как видно из данных табл. 2, выявленные пероноспоровые грибы развиваются на представителях 11 семейств высших растений. Они вы-

Таблица 2

Количество родов и видов пероноспоровых грибов и их распределение по семействам питающих растений в районах Севанского бассейна

Название семейств питающих растений	Название родов грибов					Общее количество видов
	Albugo	Bremia	Peronospora	Phytophthora	Plasmopara	
Amaranthaceae	—	—	—	—	—	1
Capparidaceae	—	—	—	—	—	1
Chenopodiaceae	—	—	1	—	—	1
Compositae	—	—	1	—	—	3
Cruciferae	—	—	3	—	—	4
Dipsacaceae	—	—	2	—	—	2
Leguminosae	—	—	5	—	—	5
Plantaginaceae	—	—	1	—	—	1
Rosaceae	—	—	1	—	—	1
Solanaceae	—	—	1	1	—	2
Umbelliferae	—	—	—	—	1	1
Итого	4	1	15	1	1	22

зывают заболевание ценных кормовых культур (клевера, люцерны, донника) и травянистой растительности естественных пастбищ. Серьезный ущерб наносит *Phytophthora infestans* De Bary, поражающая плоды томатов на сортоиспытательном участке биологического факультета Ереванского университета в районе им. Камо, впервые зарегистрированная здесь Д. Н. Тетеревниковой-Бабаян [9]. Обильное развитие фитофторы томатов в районе им. Камо является серьезным препятствием для продвижения этой ценной овощной культуры в высокогорные районы республики. Поэтому при селекционировании сортов томата в условиях высокогорья необходимо подбирать устойчивые к фитофторе сорта.

Следует отметить, что с увеличением высоты нахождения степень поражения питающих растений пероноспоровыми грибами выражается слабее, чем в более низменных местах, где пероноспоровые нередко вызывают угнетение роста и развития и даже деформацию всего растения или отдельных его частей. В разъяснении этого явления мы всецело поддерживаем мнение А. Р. Домашовой [2], которая считает тормозящими факторами в развитии пероноспоровых в условиях высокогорья низкую ночную температуру, сильную инсоляцию и ветры, уничтожающие влагу на поверхности растения и почвы.

Из обнаруженных в районах Севанского бассейна 22 видов пероноспоровых 10 в микологической литературе отмечаются впервые для Армянской ССР: *Albugo chardonii* Weston, *Peronospora cephalariae* Vincens, *P. coronillae* Gäum., *P. hyoscyami* De Bary, *P. knautiae* Fuck., *P. lepidii-sativi* Gäum., *P. potentillae* De Bary, *P. rorippae-islandicae* Gäum., *P. sulfurea* Gäum., *Plasmopara pimpinellae* Savul. Tr. et Ol. К числу видов, имеющих широкое распространение на территории республики, относятся *Albugo candida* (Gmel. ex Pers.) Kze var. *candida*, *A. bliti* Lev., *Peronospora alta* Fuck., *Bremia lactucae* Regel.

Кафедра ботаники

Ереванского государственного университета

Поступило 4.VII 1962 г.

Լ. Լ. ՆՈՎՍԵՓՅԱՆ

Peronosporales ԿԱՐԳԻ ՄՆԿԵՐԸ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ-ՍԵՎԱՆԻ ԱՎԱԶԱՆԻ ՇՐՋԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Մինչև վերջին ժամանակներս սովետական միկոլոգիական գրականության մեջ չափազանց աղոտ է լուսաբանվել բարձրալեռնային շրջանների սրնկային ֆլորան:

Ի տարբերություն Միջին Ասիայի, որտեղ վերջին տարիներս անց են կացվել բարձրալեռնային շրջանների սրնկային ֆլորայի մի շարք պլանավորված ուսումնասիրություններ Կովկասում՝ Ադրբեջանական ՍՍՌ-ում, միայն մասամբ է կատարվել այդ ուսումնասիրությունը Հայկական ՍՍՌ-ում այդ ու-

ուումնասիրությունն սկսվել է 1959 թվականին, ներկա հոգվածի հեղինակի կողմից:

Սույն հոգվածը նվիրված է պերոնոսպորային սնկերի ուսումնասիրությանը, որոնք մենք հայտնաբերել ենք Սևանի ավազանի շրջաններում 1959—1961 թվականների էքսպեդիցիոն ուսումնասիրությունների ընթացքում: Պրոֆ. Ուլյանիշչևի տվյալների համաձայն, Կովկասի բարձրալեռնային գոտում հայտնի են պերոնոսպորային սնկերի 6 տեսակներ: Մեր ուսումնասիրած շրջանում հայտնաբերված են պերոնոսպորային սնկերի 22 տեսակներ, որոնցից 20-ը հայտնաբերված է բարձրալեռնային շրջաններում, իսկ նրանցից 10 տեսակներ առաջին անգամ են նշվում Հայաստանում:

Հոգվածում պարզաբանված է պերոնոսպորային սնկերի զարգացման դինամիկան վեգետացիայի ընթացքում, նշված են նրանց զարգացման, նպաստող գործոնները: Հայտնաբերված պերոնոսպորային սնկերը զարգանում են բարձրակարգ բույսերի 11 ընտանիքների ներկայացուցիչների վրա: Նրանք արժեքավոր կերային կուլտուրաների և բնական արոտավայրերի խոտային բույսերի հիվանդությունների հարուցիչներ են: Նրանի պետական համալսարանի փորձադաշտում կատարված ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ *Phytophthora infestans* սունկը խիստ վնասում է տոմատի պտուղներին և այս հանգամանքը լուրջ խոչընդոտ է հանդիսանում այդ արժեքավոր կուլտուրայի տարածմանը լեռնային շրջաններում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Головин П. Н. Изв. Тадж. филиала АН СССР, 8, 1944.
2. Домашова А. А. Микофлора хребта Терскей Ала-Тоо Киргизской ССР. Изд. АН Киргизской ССР, 1960.
3. Ибрагимов Г. Р. Бюллетень научно-технич. информации Аз. НИИЗР, Кировабад, 1960.
4. Калымбетов В. К. Тр. Бот. ин-та АН СССР им. Комарова. Серия II, вып. II. Споровые растения, 1956.
5. Калымбетов В. К. Труды Ин-та ботаники АН Каз. ССР, т. 9, 1961.
6. Қошкелова Е. Н. Микофлора основных флористических районов Копет-Дага. Автореферат. Ленинград, 1955.
7. Наумов Н. А. Флора грибов Ленинградской области. Изд. АН СССР, вып. 1, 1954.
8. Тетеревникова-Бабаян Д. Н. и Мелик-Хачатрян Д. Г. Научные труды Ереван. универ., т. 38, серия биол. наук, вып. 3, 1953.
9. Тетеревникова-Бабаян Д. Н. Болезни овоще-бахчевых культур и меры борьбы с ними, часть I. Изд. ЕГУ, 1959.
10. Ячевские А. А. и П. А. Определитель грибов, том I. Фикомицеты. Гос. изд. с.-х. и колхоз.-кооп. лит., М.—Л., 1931.
11. Savulescu T. si Ol. Studiul morfologic biologic si sistematic al genurilor. Sclerospora, Bysidiospora, Plasmopara si Peronosplasmopara Ac. rep. pop. Romaniae, 1951.

Г. М. АХИНЯН

ДЕЙСТВИЕ ГИББЕРЕЛЛИНА НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН
И ПРИРОСТ ДЕРЕВЬЕВ, КУСТАРНИКОВ
СУХИХ СКЛОНОВ АРМЕНИИ

Как известно, экологические условия южных экспозиций Северной Армении весьма неблагоприятны для нормального роста и развития древесно-кустарниковой растительности. Почва на этих склонах сухая, каменистая, маломощная, слабо-перегнойная. Под воздействием солнечных лучей почва и камни сильно нагреваются и испарение влаги здесь происходит более интенсивно. Слабый растительный покров и интенсивное выветривание активно способствуют смыванию почвы.

Указанные факторы затрудняют нормальный рост и развитие деревьев и кустарников, посаженных на этих склонах. Приживаемость культур здесь всегда низкая, а уцелевшие деревья и кустарники растут медленно: годовой прирост по высоте у всех пород, в лучшем случае, не превышает 3—5 см.

Отсутствие нормальных условий для роста и развития деревьев и кустарников заставило нас, наряду с агротехническими мероприятиями (способы подготовки почвы, время посева и посадки, подбор пород, схема смещения, время, срок и способы ухода за культурами и прочее), подумать о возможности применения водопоглощающих химикатов (метасиликатного кальция) и стимулирующих рост растений—препаратов гиббереллина.

В СССР работы по производству и применению гиббереллина начаты в 1957 г. и проводились в Институте физиологии растений им. К. А. Тимирязева АН СССР [6].

За истекшие четыре года гиббереллин был испытан на различных растениях и получены интересные результаты.

Установлено, что гиббереллин сильно стимулирует рост надземной части растений: побегов, листьев и в меньшей мере—рост корней. Гиббереллин ускоряет развитие растений, цветение и плодоношение, у некоторых плодовых деревьев увеличивает урожайность [5], усиливает поступление и усвоение питательных веществ, увеличивает вегетативную массу растений, повышает окислительные процессы и синтез сахара [3].

На лесных растениях гиббереллин испытали А. В. Хотянович, И. А. Байдалина [4], на декоративных культурах—В. Ф. Верзилов и А. С. Каспарян [1], на сеянцах и семенах древесно-кустарниковых пород С. Н. Литвиненко [2].

По данным Ботанического сада Академии наук УССР [2] при ежегодной обработке 0,00025% раствором гиббереллина в течение месяца

всходы клена, дуба, липы, лоха и бирючины намного опередили в росте контрольные растения (10—12 см), а при намачивании в течение трех суток в 0,002 % растворе гиббереллина семена некоторых пород, требующих длительной стратификации, проросли в песке в течение 1—2 недель.

Имеющиеся результаты по испытанию гиббереллина на различных растениях, в том числе и на растениях и семенах древесно-кустарниковых пород, показывают, что перспективы его использования весьма велики.

Природно-климатические условия и растительный покров

Опытный участок расположен на левом берегу реки Памбак напротив гор. Кировакана, на крутых, каменистых, сухих склонах южной экспозиции, уклон 23°. Почва маломощная, сильно скелетная, бесструктурная. В летние дни почва сильно нагревается, зимой температура почвы ночью резко снижается, иногда ниже -28° . В результате сильного колебания температуры, а также высокой капиллярности почвы здесь всегда большой дефицит влаги. Травяной покров сухой горной степи средней густоты, характеризующийся преобладанием трагантовых астрагалов—*Astragalus microcephalus* W. с участием *A. shagalensis* A. Grosch., основными компонентами также являются дубровик обыкновенный *Teucrium* sp., шлемник восточный *Scutellaria orientalis* L., котовик *Nepeta Mussinii* Henkl, ковыль кавказский *Stipa caucasica* Schmalh, овсяница *Festuca sulcata* L., осока *Carex Buschiorum* v. Krecz и другие ксерофиты.

На этом участке имеются лесные культуры — посадки КЛОС до 1942 года: туя восточная *Biota orientalis* Endl., облепиха *Hippophae rhamnoides* L., лох узколистный *Elaeagnus angustifolia* L., акация белая *Robinia pseudoacacia* L., сосна кавказская *Pinus Kochiana* Klotsh, скумпия *Cotinus coggygria* Scop, пузырник *Colutea cilicica* Boiss et Bal, бирючина обыкновенная *Ligustrum vulgare* L. и др. Из испытанных более 40 пород деревьев и кустарников положительный результат дали только вышеуказанные виды.

До 1956 г. здесь же были посадки Кироваканского лесхоза из пород: сосна крымская и кавказская *Pinus Pallasiana* Lamb и *P. Kochiana*, яблоня лесная *Malus silvestris* Mill, груша дикая *Pyrus communis* L. и др.

Наши посадки и посевы весны и осени 1960 г., весны 1961 г. были из следующих пород: сосна крымская, кавказская, яблоня обыкновенная, груша лесная, бирючина, пузырник, миндаль горький *Amygdalus communis* L., дуб восточный и грузинский *Quercus macranthera* F. et Q. *iberica* Stev и др.

Методика работы

Гиббереллин Аз, с общей формулой $C_{19}H_{22}O_6$ был получен нами в апреле 1961 г. из Института физиологии растений им. К. А. Тимирязева

Академии наук СССР. Раствор гибберелловой кислоты приготовлен согласно инструкции проф. М. Х. Чайлахяна [6] по испытанию гибберелловой кислоты на растениях. Испытание гибберелловой кислоты проводилось: а) на всходах некоторых древесно-кустарниковых пород, посеянных на южных склонах «Гыр»*, напротив Кировакана—у кладбища; б) на молодых деревьях, растущих на тех же склонах «Гыр»; в) на семенах некоторых древесно-кустарниковых пород в лабораторных условиях.

Гибберелловая кислота концентрациями 0,0125% и 0,00625% в растения вводилась:

1) опрыскиванием раствором надземных частей растения с помощью пульверизатора всего 4—6 раз, ежедневно по одному разу;

2) нанесением раствора по несколько капель на точку роста растений в течение 6—10 дней;

3) намачивание семян в растворе в течение 3—10 дней.

Действие гиббереллина на лесные культуры испытано также (из вышеуказанных пород посадки КЛОС 1942 г.) на двухлетних корневых отпрысках лоха.

Среди двухлетних корневых отпрысков лоха узколистного (посадки до 1942 г.) отбиралось до 20 пар деревьев, составляющих пары одинаковой высоты. Одно дерево из каждой пары обрабатывалось раствором гиббереллина, другое как контрольное—водой. Обработка производилась в течение 6 дней с 15 по 20.V.61 г., опрыскиванием пульверизатором и одновременно нанесением раствора по несколько капель на точку роста.

Результаты опытов

Обмер деревьев лоха производился 10.XI.61 г., результаты которого приведены в табл. 1. В течение вегетационного периода никакого ухода за указанными деревцами лоха не было проведено.

Из табл. 1 видно, что бурный рост опытных экземпляров в отношении контроля больше всего наблюдается по высоте у средних деревьев—43%. По диаметру разница не так уж велика—всего лишь 15%. При обработке гиббереллином большой прирост дают как по высоте, так и по диаметру деревца средних размеров. Гиббереллин оказывает большое влияние на прирост двухлетних корневых отпрысков лоха в основном по высоте и частично по диаметру.

На опытных посевах и посадках АрмНИЛОС весны и осени 1960 г. и весны 1961 г. способ обработки растений гиббереллином был таким же, как и в вышеописанном опыте. Окончательный обмер деревьев произведен в тот же день—10.XI.61 г. Результаты опыта приведены в табл. 2.

Из табл. 2 явствует, что 0,0125% раствор гиббереллина хорошо влияет на рост 1—2-летних сеянцев яблони обыкновенной, дуба гру-

* Гырами в Северной Армении называются бросовые сильно эродированные, скалистые склоны, в основном южных экспозиций, покрытые редкой растительностью из горных ксерофитов.

Т а б л и ц а 1

Влияние 0,0125% раствора гиббереллина на рост узколистного лоха

Показатели	Категории деревьев	По высоте			По диаметру		
		перед обработкой	после вегетационного периода		перед обработкой	после вегетационного периода	
			обработанный	контроль		обработанный	контроль
Размеры деревьев в см	максимальная	60,5	107,5	82,7	0,95	1,30	1,23
	минимальная	20,2	52,4	38,0	0,60	0,85	0,80
	средняя	41,5	80,7	56,4	0,72	1,15	1,0
Прирост деревьев по сравнению с размерами до обработки (по индексам)	максимальная	1,0	1,78	1,37	1,0	1,37	1,30
	минимальная	1,0	2,60	1,88	1,0	1,42	1,33
	средняя	1,0	1,95	1,19	1,0	1,60	1,39
Прирост обработанных деревьев по сравнению с контролем (по индексам)	максимальная	—	1,30	1,0	—	1,06	1,0
	минимальная	—	1,38	1,0	—	1,06	1,0
	средняя	—	1,43	1,0	—	1,15	1,0

зинского и восточного, особенно на миндаль горький; на сосну крымскую и обыкновенную никакого влияния не оказывает; дает большой прирост в основном по высоте сеянцев, а по диаметру, по сравнению с контролем, сравнительно меньший; не оказывает отрицательного действия на развитие корневой системы растений.

Обработка семян некоторых древесно-кустарниковых пород

Семена 15 видов древесно-кустарниковых пород в количестве 100—200 г мы продержали от 3 до 10 дней в растворах гиббереллина концентрации 0,0125% и 0,00625%. Следует отметить, что семена были взяты из неапробированных партий и, поэтому результаты опыта в отношении некоторых пород могут быть неточны. В табл. 3 приводятся результаты опыта.

На семена можжевельника острошуйчатого, кизила, кизильника чернойгодного и абрикоса гиббереллин существенного влияния не оказывал.

Из табл. 3 видно, что гиббереллин имел значительное влияние на время всхожести семян некоторых деревьев и кустарников, сокращая сроки прорастания.

Наш опыт доказывает также, что при большой концентрации раствора (0,0125%) начинается активное прорастание плесневых грибов и заражение семян этими грибами, вследствие чего большая часть семян погибает (табл. 3).

Нам кажется, что даже концентрация раствора 0,006% также неподходящая и в будущем при испытании гиббереллина на семена древесно-кустарниковых пород надо брать более слабые концентрации. На-

Таблица 2

Влияние 0,0125% раствора гиббереллина на рост деревьев, на сухих склонах южной экспозиции

Порода	Время		Количество		Средняя высота в см.				Средний диаметр корневой шейки в мм				Прирост за вегетационный период							
	посева	посадки	обработанных растений	контрольных растений	перед обработкой		после вегетационного периода		перед обработкой		после обработки		по высоте				по диаметру			
					обрабатываемый	контроль	обработанный	контроль	обрабатываемый	контроль	обработанный	контроль	в см по индексу				в мм по индексу			
													обрабатываемый	контроль	обработанный	контроль	обрабатываемый	контроль	обработанный	контроль
Яблоня обыкновенная		весна 1960 г.	33	30	32,5	34,2	52,8	45,5	7,0	7,5	10,5	10,0	20,3	11,3	1,8	1,0	3,5	2,5	1,4	1,0
Дуб грузинский	осень 1960 г.		96	98	1,0	1,0	8,0	5,0	3,0	3,0	5,0	5,0	7,0	4,0	1,08	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0
Дуб восточный	осень 1960 г.		62	48	1,0	1,0	7,0	4,0	3,0	3,0	5,0	4,5	6,0	3,0	2,0	1,0	2,0	1,5	1,3	1,0
Миндаль горький			64	66	5,0	5,0	42,0	17,5	1,5	1,5	4,5	3,5	37,0	12,5	3,0	1,0	3,0	2,0	1,5	1,0
Сосна крымская		весна 1960 г.	30	30	17,0	17,0	24,0	24,5	8,0	8,0	10,0	10,0	7,0	7,0	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0
Сосна обыкновенная	осень 1960 г.	весна 1960 г.	25	25	5,0	5,0	10,0	10,0	3,5	3,5	5,0	5,0	5,0	5,0	1,0	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0

Таблица 3

Влияние 0,00625% и 0,0125% растворов гиббереллина на всхожесть семян некоторых древесно-кустарниковых пород

Наименование пород	Концентрация гиббереллина в %	Количество дней нахождения семян в растворе	Время посева	Появление первых всходов	Массовые всходы	Примечание
Кедр сибирский	0,0125	3	13.V	26.V	26.V	Половина семян поражена плесневым грибом
	0,00625	3	13.V	21.V	22.V	Дали массовые здоровые всходы
	вода	5	15.V	28.V	30.V	Массовых всходов не было
Сосна эльдарская	0,0125	3	13.V	20.V	23.V	Половина семян была поражена плесневым грибом
	0,00625	3	13.V	20.V	21.V	Дали массовые здоровые всходы
	вода	5	15.V	25.V	30.V	Половина семян не взошла
Лиственница сибирская	0,0125	2	12.V	19.V	22.V	Корешки были слабыми и половина всходов погибла
	0,00625	3	13.V	20.V	21.V	Незначительная часть всходов погибла, остальная развивалась медленно
	вода	3	13.V	24.V	26.V	Все всходы здоровые и сохранились
Свидина	сухие 0,0125	— 5	13.V 15.V	12.V 16.VI	14.V 19.VI	Часть семян загнила и не взошла
	0,00615	5	15.V	14.VI	16.VI	Дали массовые здоровые всходы
	вода	5	15.V	24.VIII	26.VIII	
Черемуха	0,0125	5	15.V	10.VI	—	Всходы были единичные, остальные семена заплесневели и погибли
	0,00625	5	15.V	10.VI	14.VI	Половина семян не взошла
	вода	5	15.V	20.VIII	24.VIII	Получились очень редкие всходы
Желтинник	0,0125	5	15.V	6.VI	12.VI	Половина семян не взошла
	0,00625	5	15.V	5.VI	6.VI	Дали массовые всходы
	вода	5	15.V	20.VII	22.VII	Взошли единичные семена
Жимолость кавказская	0,0125	3	13.V	20.VI	21.VI	Единичные всходы
	0,00625	3	13.V	15.VI	17.VI	Дружные всходы
	вода	3	13.V	16.VII	18.VII	Взошла половина семян
Лох узколистный	0,0125	5	15.V	13.VI	15.VI	Недружные всходы
	0,00625	5	15.V	13.VI	15.VI	Дружные всходы
	вода	5	15.V	10.VII	13.VII	Недружные всходы
Вишня малайская	0,0125	5	15.VI	16.VI	18.VI	Всходы редкие из-за плохого качества семян
	0,00625	5	15.V	16.VI	18.VI	
	вода	5	20.V	18.VIII	20.VIII	
Клен-явор	0,0125	3	13.V	1.VI	—	Единичные всходы
	0,00625	3	13.V	1.VI	3.VI	Дружные всходы
	вода	3	13.V	14.VII	16.VII	

пример, опыт Ботанического сада Академии наук УССР [2] показывает, что при обработке семян 0,002-процентным раствором гиббереллина получается хороший эффект.

Указанные в табл. 4 данные весьма интересны, но требуют тщательной проверки путем повторных опытов.

Таблица 4

Влияние 0,00625% раствора гиббереллина на всхожесть семян некоторых древесно-кустарниковых пород

Наименование пород	Число дней проращивания			Примечание
	требуемый срок стратификации	при обработке водой	при обработке раствором концентрации 0,00625%	
Кедр сибирский	30	15	9	Редкие всходы
Сосна эльдарская	20—30	12	8	
Лиственница сибирская	30	13	7	
Свидина	20—210	103	32	
Черемуха	120—150	101	30	
Желтинник	120	68	22	
Жимолость	90	64	33	
Лох узколистный	120	59	30	
Вишня магалебская	120—150	97	34	
Клен-явор	65—75	32	19	

Выводы

На основании наших опытов можно сделать общие предварительные выводы:

1. Применение гиббереллина, с целью увеличения прироста сеянцев и саженцев (молодых растений) декоративных древесных и кустарниковых пород, оказало воздействие в основном на прирост по высоте. Увеличение прироста по диаметру было незначительным или вовсе не отмечено.

2. На рост сеянцев сосны крымской и крючковатой раствор гиббереллина концентрацией 0,0125% и 0,00625% при опрыскивании и нанесении нескольких капель на точку роста никакого действия не оказал.

3. При закладке дубовых лесокультур, учитывая биологическое свойство дуба—в молодости несколько лет «сидеть» и в рост не подниматься, гиббереллин может оказать большую помощь, как стимулятор роста по высоте дубовых сеянцев и саженцев в любых условиях местопроизрастания.

4. Стимулирующая способность гиббереллина проявлялась на сеянцах и саженцах, растущих на сухих каменистых южных склонах Северной Армении, где количество годовых атмосферных осадков около 600 мм.

5. Гиббереллин может сокращать период покоя некоторых семян древесно-кустарниковых пород, требующих длительной стратификации.

6. Гибберелловая кислота в лесном хозяйстве может иметь большое применение, особенно в лесосеменном деле, питомничьем хозяйстве, в лесокультурном деле и для содействия естественному возобновлению в дубравах.

Указанные выше выводы являются предварительными и требуют дальнейших исследований.

АрмНИЛОС г. Кировакан

Поступило 17. VII. 1962 г.

Հ. Մ. ՀԱՆՐԱՅԱՆ

ԳԻԲԵՐԵԼԻՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍԻՒ-Ի ՀԱՐԱՎԱՅԻՆ ԼԱՆՋՆԵՐՈՒՄ ԱՃՈՂ ԾԱԹԵՐԻ ՈՒ ԹՓԵՐԻ ԱՃԻ ԵՎ ՍԵՐՄԵՐԻ ԾԼՄԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հյուսիսային Հայաստանի հարավային էքսպոզիցիաների էկոլոգիական պայմանները, ինչպես հայտնի է, բույսերի աճման համար խիստ աննպաստ են, ուստի մեր նպատակն է եղել գտնել նոր ուղիներ՝ բույսերի աճեցողությունը խթանելու համար: Այդ ուղղությամբ մեր կատարած հետազոտությունները ցույց են տվել, որ *Gibberella fujikuroi* սնկից ստացված գիբերելինի 0,0125% և 0,00625% լուծույթները դրական ազդեցություն են գործում մատղաշ խնձորենու, արևելյան և վրացական կաղնու, փշատենու, դառր նշենու աճեցողության վրա: Այդ լուծույթները կիրառվել են բույսերի աճման կոնին 5—6 օր կաթեցնելու, նրանց վերերկրյա մասերի սրսկելու և նախքան ցանքը սերմերը այդ լուծույթներում 14 օր մշակելու եղանակներով:

Փորձերի արդյունքներից պարզվում է, որ գիբերելինով մշակված (կաթեցնելու և սրսկելու եղանակներով) վարիանտների մոտ, ստուգիչի համեմատությամբ, ստացվում է 1—1,5 անգամ ավելի աճ: Տասնչորս զանազան տեսակի ծառերի և թփերի սերմերը 3—10 օր գիբերելինի լուծույթում պահելուց հետո, նրանցից 10 տեսակի մոտ (սիրիռական մայրի, լիզարական սոճի, սիրիռական խեժափիճի, ճապկի, դրախտածառի, ցախակեռասի, փշատենի, մահալեյրյան կեռասենի, թխկենի, վայրի կեռասենի) ստրատիֆիկացիոն ժամանակամիջոցը 2—4 անգամ կրճատվում է:

Մեր հետազոտությունները մեզ հիմք են տալիս հանգելու այն եզրակացությանը, որ գիբերելինը կարող է մեծ կիրառում գտնել անտառատնտեսության մեջ, հատկապես ծառասերմերի ծլեցումն արագացնելու համար, տնկարանային տնտեսությունում, անտառամշակույթի գործում և կաղնու բնական վերաճը խթանելու դեպքում:

Ստացված տվյալները նախնական են և կարիք ունեն հետադա ավելի լայն ուսումնասիրությունների:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. В е р з и л о в В. Ф. и К а с п а р я н А. С. Журн. общей биологии, т. 21, 4, 1960.
2. Л и т в и н е н к о С. Н. Журн. Лесное хозяйство, 4, 1960.
3. М а с л о в а Л. В., Д е м ч и н с к а я М. М. Тр. Всесоюзн. научно-исследоват. ин-стит. удобрения и агропочвовед., вып. 36, 1960.
4. Х о т я н о в и ч А. В. и Б а й д а л и н а И. А. Журн. Лесное хозяйство, 7, 1959.
5. Ч а й л а х я н М. Х. и К о ч а н о в В. Г. Изв. АН СССР (серия биол.), 1, 1961.
6. Ч а й л а х я н М. Х. Гиббереллины растений. Изд. АН СССР, М., 1961.

Л. В. АРУТЮНЯН, В. А. АЗАРЯН

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ФЕНОЛОГИЯ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ
В УСЛОВИЯХ ЕРЕВАНА И СЕВАНА

В настоящей работе мы попытались сравнить фенологию значительного ассортимента интродуцированных деревьев и кустарников, культивируемых в г. Ереване и Севанском ботаническом саду. Расстояние между этими двумя пунктами составляет лишь 66 км, однако разница высоты над уровнем моря достигает 900 метров. Ереван расположен в поясе орошаемой предгорной полупустыни, на высотах 900—1250 м н. у. м., а Севан—в высокогорном степном поясе Армении, на высоте 1920—1950 м. Значительная разница в высоте местности обуславливает резкую контрастность климатических условий.

Как показывают данные табл. 1, климат Еревана резко континентальный, с сухим, жарким, почти субтропическим летом и холодной зимой. Весна эфемерная, иногда после зимы сразу начинаются летние жаркие и сухие дни. Осень несравненно теплее весны и продолжительная—длится иногда до второй декады декабря.

Севан характеризуется континентальным, холодным, умеренно-влажным климатом, с продолжительной (5 месяцев) и суровой зимой. Весна холодная, дождливая, с частым возвратом холодов.

Краткость вегетационного безморозного сезона и недостаточная напряженность теплового фактора, в сочетании с засушливостью, являются решающими причинами своеобразного и не совсем нормального хода фенологического развития растений в Севане, по сравнению с Ереваном.

Таблица 1

Климатические показатели Еревана и Севана

Пункт	Продолжительность безморозного периода	Среднесуточная температура воздуха	Абсолютный максимум температуры	Абсолютный минимум температуры	Количество годовых осадков в мм	Максимальная среднесуточная температура
Ереван . .	217—266	+9,4°	42°	—27,8°	350	24—30°
Севан . . .	150—162	+4,6°	31,5°	—20,4°	574	16—18°

Известно, что наступление фенологических фаз различается, в зависимости от географической широты на равнинных территориях.

По данным В. И. Долгошова [4], на огромной территории СССР наблюдается большое разнообразие в сроках наступления и быстроте прохождения фенологических фаз растений. На юге СССР (на Черноморском побережье), лещина зацветает в декабре, а в северных районах фаза цветения отмечается только в мае. Первые же наблюдения над сравнительным ростом деревьев и кустарников в разных высотных поясах Армянской ССР (Ереван и Севан) выявили значительные различия величины годового прироста, обусловленные, несомненно, ходом сезонного развития [5]. На основании своих наблюдений за наступлением весны в различных географических широтах Ине [6] вычислил, что для продвижения любой фенофазы на 1° географической широты, с юга на север, затрачивается примерно 4 дня. Средние скорости движения фенофаз на равнинах, по литературным данным, равны 19—69 км за день. Продвижение на 100 км происходит за 1,5—5,2 дня.

В горных условиях Западной Европы, при сильно расчлененном рельефе, продвижение фенологических фаз происходит иначе. Как отмечает Ф. Шнелле [6], даты наступления фенологических фаз у растений, произрастающих в различных высотных зонах, неодинаковы. С поднятием в горы на 100 м наступление каждой фенологической фазы запаздывает на 4—5 дней. Однако, как показали наши данные, указанный высотный фенологический градиент не везде одинаков.

Расхождение фенофаз между Ереваном и Севаном, согласно градиентам Шнелле, должно составлять 35—40 дней. Однако, по нашим наблюдениям, в 1958—1960 гг., расхождения значительно превышают приведенные выше цифры.

Как показывают фенологические спектры, а также данные табл. 2, фенологический градиент разных пород для фазы цветения в Ереване и Севане достигает 5,2—8,6 дней.

Любопытно отметить, что почти такую же величину градиента (5—10 дней) мы получили, сравнивая фенологию 45 древесных растений в Ереванском ботаническом саду и в центральных частях г. Еревана [1].

Указанные высокие величины фенологического градиента и расхождение их с западно-европейскими данными следует объяснить специфическими особенностями природы Армении. Во-первых, европейские данные относятся к незначительным возвышенностям, не превышающим 1000 м н. у. моря, тогда как эта высота в наших наблюдениях была наименьшей. Как видно, продвижение фенофаз на 100 м в высокогорьях (выше 1000 м над ур. моря) происходит медленнее. С другой стороны на величину градиента сильно воздействуют более суровые, резко континентальные и ксерофитные по сравнению с Зап. Европой условия Армении.

Наблюдения показали, что в условиях Еревана вегетация раньше всех начинается у растений более северного происхождения. Это вполне закономерно, так как у этих растений и на родине вегетация начинается при сравнительно прохладной погоде. Так, например, уже при среднесуточной температуре $+4—6^\circ$, распускаются почки жимолости татарской,

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЙ СПЕКТР НЕКОТОРЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ „ЕРЕВАН“ ЗА 1958 г.

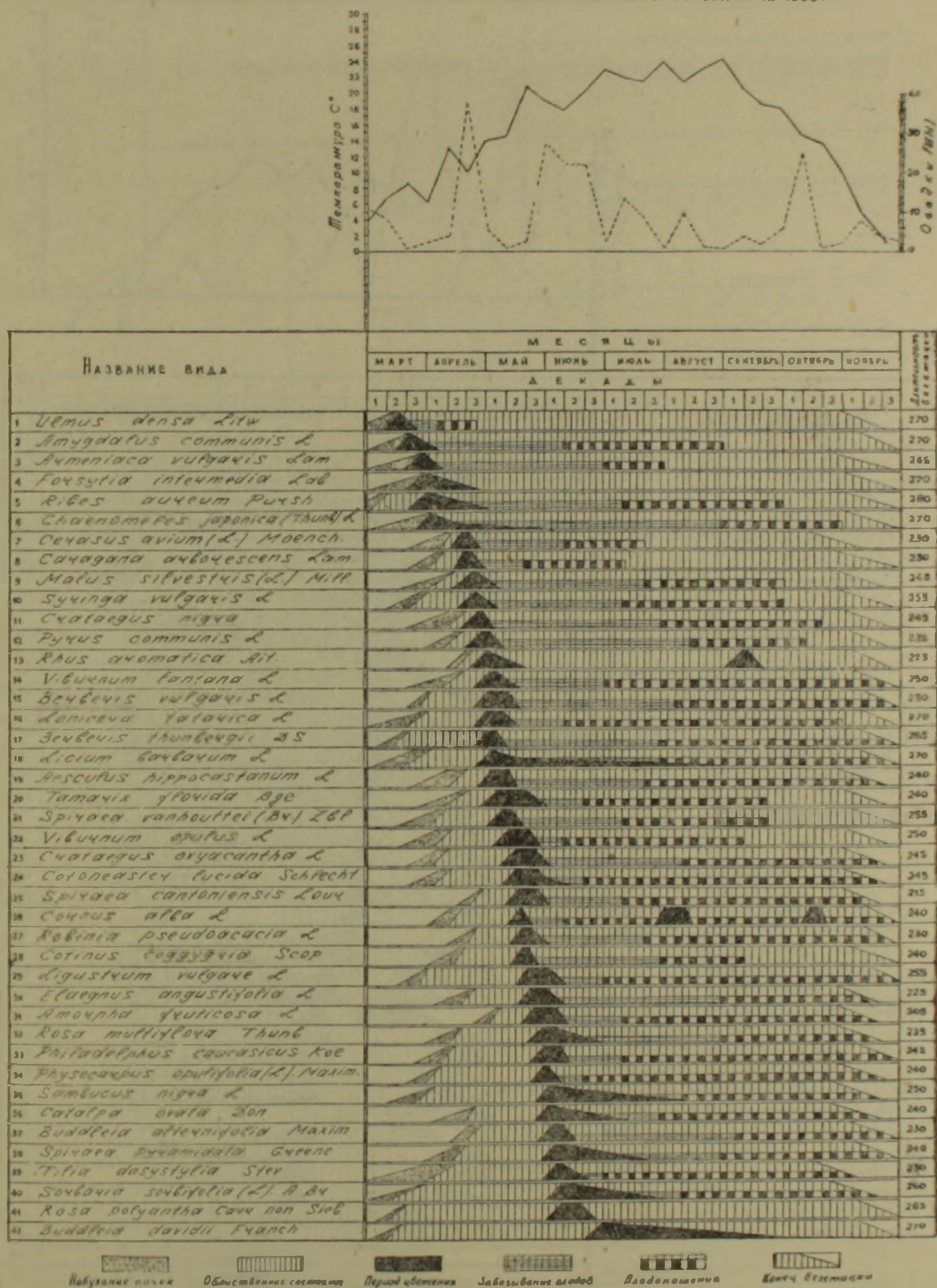


Рис. 1.

барбариса обыкновенного, сирени, смородины и др. Растения же южного происхождения можно разбить на две группы: первая, вегетация которой начинается очень поздно, в конце апреля, когда устанавливается постоянная и теплая погода, с среднесуточной температурой не менее $+10-11^{\circ}$ (робиния лжеакация, аморфа кустарниковая, катальпа овалнолистная, тамарикс цветущий и др.), и вторая, вегетация которой на-

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЙ СПЕКТР НЕКОТОРЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ г. СЕВАНА за 1958г.

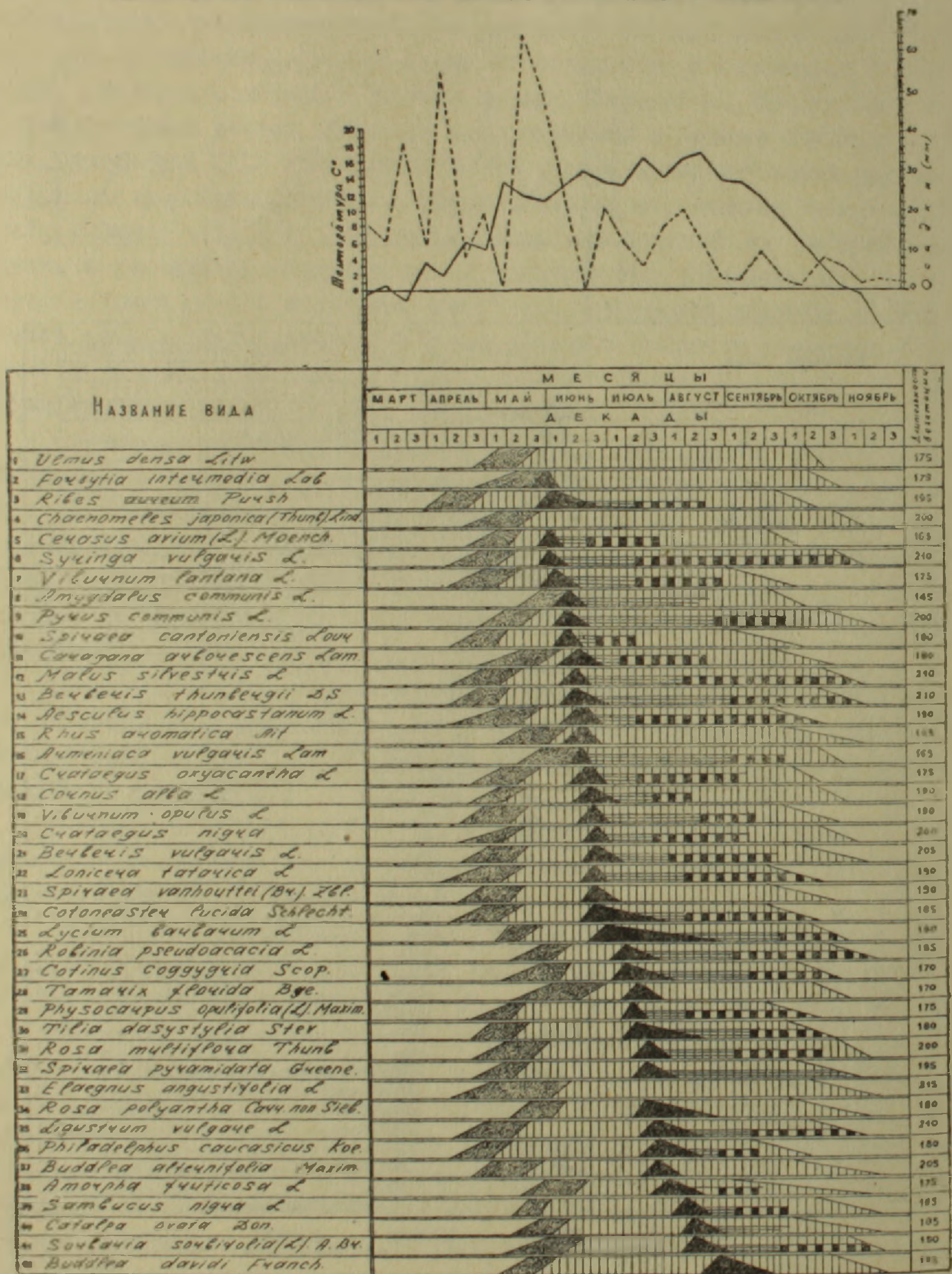


Рис. 2.

чинается несколько раньше и сопровождается обильным цветением. Обычно у представителей второй группы листья распускаются значительно позже, после установления постоянно-теплой погоды (шаровидный карагач, миндаль обыкновенный, абрикос обыкновенный, форзиция промежуточная, хеномелес японский и др.). Примерно такая же группировка пород по времени начала вегетации наблюдается и в Севане.

Таблица 2

Сроки начала цветения некоторых деревьев и кустарников в Ереване и Севане

Название видов	Н а ч а л о ц в е т е н и я									Средняя разни- ца	Средняя величина фе- нологического градиен- та в днях
	1958			1959			1960				
	Ереван	Севан	разница (дней)	Ереван	Севан	разница (дней)	Ереван	Севан	разница (дней)		
Armeniaca vulgaris Lam.	16.III	11.VI	88	8.IV	28.V	51	28.III	30.V	64	67,6	8,5
Forsytia intermedia Lab.	18.III	22.V	66	7.IV	20.V	44	25.III	15.V	52	54,0	6,7
Ribes aureum Pursh.	21.III	23.V	64	13.IV	20.V	38	3.IV	25.V	53	51,6	6,4
Caragana arborescens Lam.	12.IV	5.VI	55	20.IV	27.V	38	18.IV	20.V	32	41,6	5,2
Malus silvestris (L.) Mill.	13.IV	8.VI	57	22.IV	29.V	36	8.IV	1.VI	54	49,0	6,1
Syringa vulgaris L.	15.IV	25.V	41	22.IV	12.VI	52	28.IV	10.VI	44	45,6	5,7
Rhus aromatica Ait.	20.IV	8.VI	50	23.IV	5.VI	44	30.IV	1.VI	33	42,3	5,3
Berberis vulgaris L.	24.IV	15.VI	53	25.IV	20.VI	57	27.IV	15.VI	50	53,3	6,7
Aesculus hippocastanum L.	25.IV	5.VI	42	25.IV	13.VI	50	25.IV	13.VI	50	47,3	6,0
Spiraea vanhouttei (Br.) Zbl.	1.V	16.VI	47	1.V	18.VI	49	5.V	15.VI	41	45,6	5,7
Robinia pseudoacacia L.	8.V	1.VII	55	3.V	3.VII	62	11.V	25.VI	46	54,3	6,8
Ligustrum vulgare L.	15.V	13.VII	60	25.V	19.VII	57	22.V	15.VII	55	57,3	7,2
Amorpha fruticosa L.	-18.V	18.VII	62	18.V	15.VII	58	25.V	10.VII	47	55,6	7,0
Physocarpus opulifolia (L.) Maxim.	23.V	5.VII	44	12.V	5.VII	55	16.V	3.VII	39	46,0	5,7
Sambucus nigra L.	27.V	1.VIII	67	22.V	15.VII	55	22.V	1.VIII	72	64,6	8,1
Catalpa ovata Don.	27.V	5.VIII	71	2.VI	5.VIII	65	23.V	1.VIII	71	69,0	8,6
Buddleia alternifolia Maxim.	28.V	15.VII	49	25.V	15.VII	52	21.V	15.VII	56	52,3	6,5
Buddleia davidi Franch.	22.VI	15.VIII	54	20.VI	1.IX	73	23.VI	20.VIII	59	62,0	7,7

Раньше всех (во второй декаде апреля) вегетация начинается у растений холодного и умеренного климата (смородина золотая, сирень обыкновенная, барбарис обыкновенный, жимолость татарская, кизильник блестящий). Как и в условиях Еревана, распускание листьев этих растений наблюдается уже при среднесуточной температуре воздуха $+4—6^{\circ}$. Позже всех, в конце мая, начинают вегетацию растения южного происхождения — миндаль обыкновенный, абрикос обыкновенный, робиния лжеакация, желтинник, тамарикс, аморфа кустарниковая, бузина черная, катальпа овалнолистная и др.

По сравнению с Ереваном, в условиях Севана сильно сокращается общая длительность вегетации. Как видно из табл. 3, особенно сильно уменьшается вегетационный период у южных, более теплолюбивых растений. По сравнению с Ереваном у них вегетационный период сокращается на 60—90 дней (абрикос обыкновенный, карагач шаровидный, миндаль обыкновенный, лиций берберов, буддлея Давида и др.). Это вполне закономерно, т. к. для начала вегетации эти растения требуют значительно более высокой температуры, которая в Севане устанавливается лишь в конце мая. Осенние заморозки раньше обычного прерывают здесь рост теплолюбивых растений, годовые побеги которых, в большинстве случаев, сильно повреждаются.

Растения же северного ареала (яблоня лесная, карагана древовидная, рябинник рябинолистный, барбарис обыкновенный и др.), раньше начинающие вегетацию в условиях Севана, осенью, в большинстве случаев, не повреждаются заморозками и растут значительно дольше. Поэтому по сравнению с ереванскими условиями у таких растений длительность вегетации сокращается меньше.

Значительные расхождения наблюдаются и в фазе цветения. Как видно из фенологических спектров, в условиях Севана особенно сильно сокращается длительность периода цветения. Уже не говоря о том, что некоторые растения, обильно цветущие в Ереване, в Севане вообще не цветут или цветут редко, большинство деревьев и кустарников цветут не обильно и не долго.

Исключение составляют лишь растения холодного и умеренного климата с широким природным ареалом (барбарис обыкновенный, черемуха обыкновенная, яблоня лесная, груша, черешня, карагана древовидная и др.). Длительность отдельных фаз в условиях Севана сокращается не одинаково. В. И. Долгошов [3] отмечает, что для Севера, с относительно коротким периодом возможной вегетации, характерны сближенные и высокие максимумы весенне-осенних вегетативных фаз. Максимум фазы цветения сдвинут ближе к наиболее теплomu месяцу года. Общая продолжительность фазы цветения сокращена.

Наши наблюдения показали, что это явление характерно также и для высокогорных районов. Как видно из фенологических спектров, в условиях Севана, по сравнению с Ереваном, сильно сокращена общая длительность генеративных фаз растений, а длительность вегетативных фаз значительно больше, чем в условиях Еревана. Так например, в

Таблица 3

Длительность вегетационного периода у растений из разных стран в условиях Еревана и Севана

Вид	Родина	Длительность вегетации в днях за 1958, 1959 и 1960 гг.		Разность в днях
		Ереван	Севан	
Шаровидный карагач	Средняя Азия, Закавказье	240—270	175—185	65—85
Смородина золотая	США (Вашингтон, Калифорния)	235—280	195—215	40—65
Абрикос обыкновенный	Китай, Средняя Азия	225—275	165—185	60—90
Яблоня лесная	Север европейской части СССР, Скандинавия, Англия	210—260	160—210	50
Сумах душистый	США (от Вермонта и Онтарио до Флориды)	225—250	185—190	40—60
Миндаль обыкновенный	Средняя Азия, Иран, Афганистан, Малая Азия	210—240	145—180	60—65
Сирень обыкновенная	Южная Европа (Балканы)	255—270	195—220	50—60
Кизильник блестящий	СССР (Восточная Сибирь)	220—270	180—200	40—70
Барбарис обыкновенный	От юга Ленинградской обл. до Крыма и Предкавказья	240—280	205—210	35—70
Робиния лжеакация	США (Аппалачские горы, от Пенсильвании до Айовы)	230—250	175—185	55—65
Аморфа кустарниковая	США (Сев. Каролина, Индиана, Айова и др.)	195—220	175—180	20—40
Рябинник рябинолистный	Зап. и Вост. Сибирь, Япония, Китай, Монголия	225—260	190—210	30—50
Бирючина обыкновенная	СССР (Зап. Украина, Кавказ), Средиземноморье	230—270	190—215	40—55
Лиций берберов	Южная Африка	240—270	165—195	75
Катальпа овалолистная	Центральный Китай	210—240	170—190	40—50
Буддлея Давида	Китай	225—270	170—195	55—75
Карагана древовидная	Зап. Сибирь, Восточный Казахстан, Монголия	205—250	180—185	25—65
Конский каштан обыкновенный	Балканский полуостров (Сев. Греция, Южн. Болгария)	175—240	175—190	0—50

условиях Еревана энергично протекают вегетативные фазы. Набухание почек происходит в среднем в течение 16—17 дней, а у некоторых растений даже за 9—13 дней (смородина золотая, черешня, желтая акация, барбарис обыкновенный, жимолость татарская и др.). Этот период длится очень коротко у растений родом из холодного и умеренного климата.

В типичные для Еревана годы, когда сразу после зимы начинаются теплые весенние дни, набухание почек происходит быстро. Оно длится в среднем (для 42 видов) 9,9 дней (например, в 1959 г.). При затяжной весне, когда после наступления теплой погоды происходит резкое падение среднесуточной температуры воздуха, вегетативная фаза набухания почек значительно затягивается. Например, как видно из фенологического спектра за 1960 г., фаза набухания почек продолжалась в среднем 26 дней (т. е. дольше, чем средний для Севана период—22,2 дней). Наоборот, в условиях Севана фаза набухания почек длится значительно больше, чем в Ереване. В среднем за 3 года для 42 видов длительность набухания составляет 22,2 дня. Независимо от условий года эта фаза здесь протекает медленно, плавно.

В Севане более затянута и длительна и другая вегетативная фаза—от начала распускания листьев до цветения. Если продолжительность этой фазы для Еревана составляет 32,2 дня, то для Севана значительно больше—42 дня. Эта особенность объясняется опять-таки тем, что в условиях Еревана весна очень бурная и короткая, после зимы сразу начинаются жаркие дни и у растений быстро начинается фаза цветения. В условиях же Севана повышение температур весной происходит медленно, в результате фаза цветения значительно запаздывает (см. фенологические спектры).

Фаза цветения в Ереване протекает бурно. Средняя ее продолжительность за 3 года для всех 42 видов составляет 33,4 дня, а для Севана—23,3 дня. Цветение происходит более равномерно в обоих пунктах, и не наблюдается резких различий в продолжительности цветения. Например, средняя продолжительность цветения в Ереване за 1958 г. составляет 34,2, а за 1959 и 1960 гг.—соответственно 32,8 и 33,3 дней. Для Севана эти цифры выглядят так: за 1958 г.—25,2, за 1959 г.—20,1 и за 1960 г.—24,6 дней. Одной из главных причин краткости периода цветения в Севане является сравнительная засушливость, не компенсируемая, в отличие от Еревана, искусственным орошением.

Теплолюбивые растения в Ереване отличаются обильным цветением. У некоторых видов наблюдается даже вторичное цветение (сумах душистый, вистерия, свидина, робиния клейкая и др.). В Севане у этих растений цветение менее обильно, непродолжительно, а вторичного цветения не бывает. Тамарикс, лиций берберов, бузина, буддлея в Ереване цветут долго. Из этих растений в Севане долго цветет лишь лиций берберов, и то не обильно. Наши наблюдения показали, что чем раньше начинают цвести те или иные растения, тем сильнее расхождение в сроках их зацветания. Например, если существует большая разница в сроках зацве-

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЙ СПЕКТР НЕКОТОРЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ГЕРЕВАНА в 1959 г.

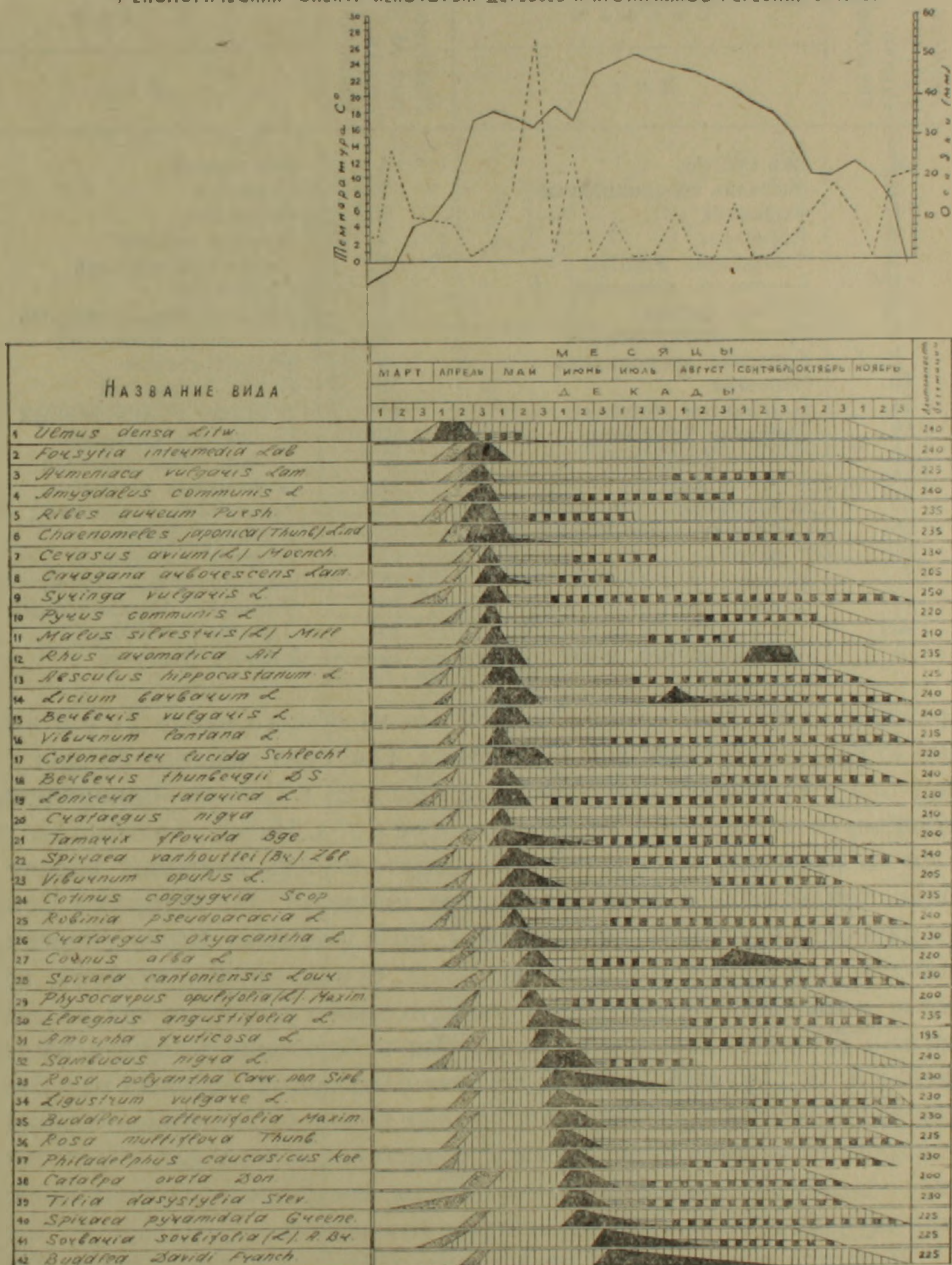


Рис. 3.

тания таких раннецветущих растений, как форзиция, хеномелес, смородина, абрикос, миндаль и сирень, то эта разница значительно уменьшается в отношении поздноцветущих растений, как, например, буддлея Давида, липа, рябинник и др. Эти расхождения отражают различие в ритме температурного фактора в условиях разных вертикальных поясов.

Как видно из фенологических спектров, последовательность цветения разных пород в условиях Севана и Еревана сильно нарушается. Например, в 1960 г. последовательность цветения в обоих пунктах была:

Порядко- вый № по срокам цветения	Е р е в а н	Порядко- вый № по срокам цветения	С е в а н
	В и д		В и д
1	Вяз густой	1	Вяз густой
2	Миндаль обыкновенный	2	Черешня
3	Форзиция	3	Форзиция
4	Абрикос	4	Желтая акация
5	Смородина золотая	5	Смородина золотая
6	Хеномелес японский	6	Гордовина
7	Яблоня лесная	7	Абрикос обыкновенный
8	Груша обыкновенная	8	Хеномелес японский
9	Карагана древовидная	9	Яблоня лесная
10	Черешня	10	Сумах душистый
11	Боярышник черный	11	Миндаль обыкновенный
12	Барбарис Тунберга	12	Груша обыкновенная
13	Лициум берберов	13	Сирень обыкновенная
14	Конский каштан	14	Боярышник черный
15	Барбарис обыкновенный	15	Жимолость татарская
16	Сирень обыкновенная	16	Барбарис Тунберга
17	Гордовина	17	Конский каштан
18	Жимолость татарская	18	Кизильник блестящий
19	Сумах душистый	19	Барбарис обыкновенный
20	Таволга Вангутта	20	Лициум берберов
21	Кизильник блестящий	21	Таволга Вангутта

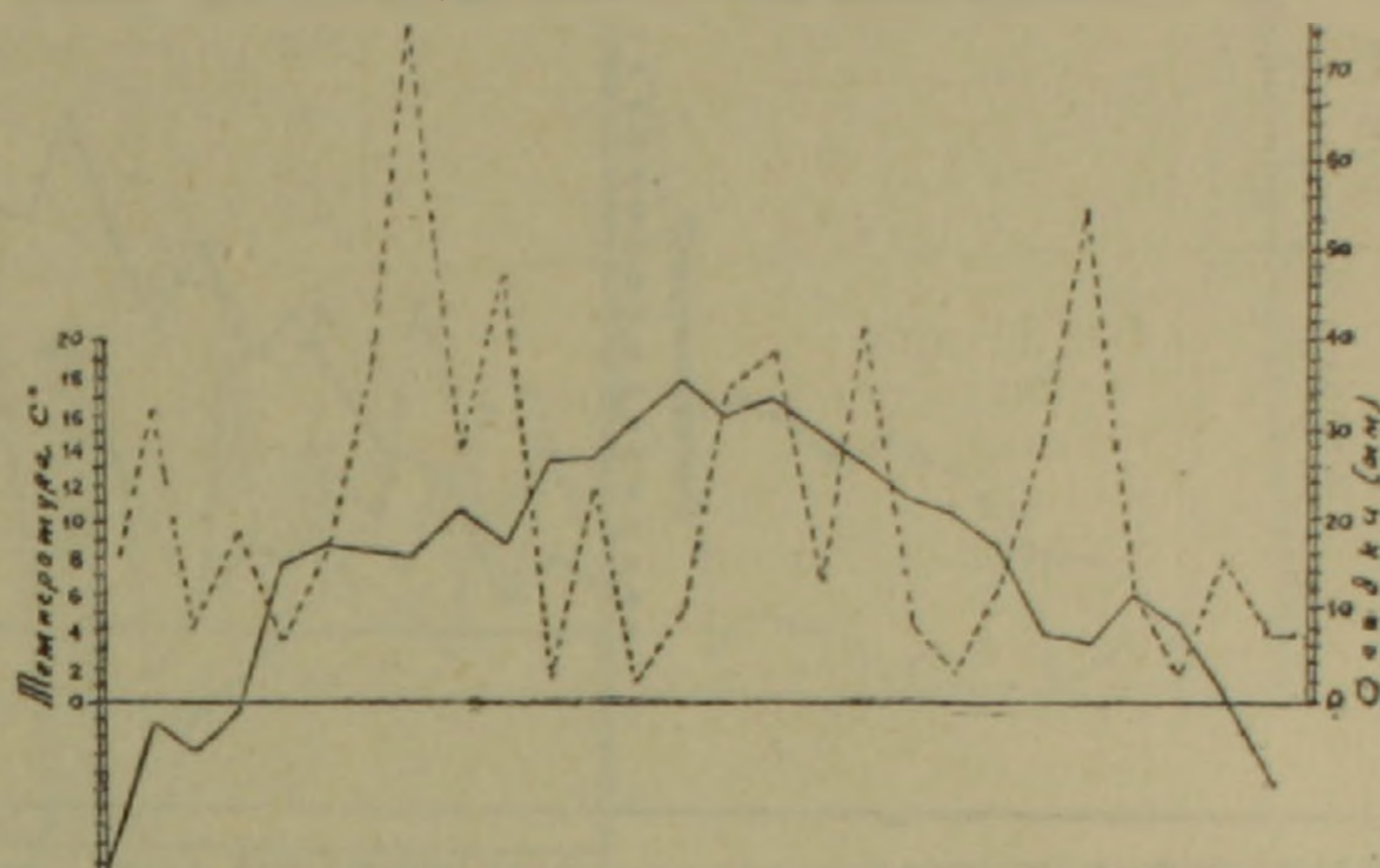
Сравнение этих данных показывает, что из общего числа 21 у 9 видов сильно нарушается порядок зацветания. Так, если миндаль по сроку зацветания в Ереване занимает второе место, то в Севане—одиннадцатое, черешня, соответственно, десятое и второе и т. д. Интересно отметить, что в число растений, меняющих последовательность цветения, входят не только теплолюбивые породы (абрикос, миндаль), для которых в Севане климатические условия ненормальны, но и растения более умеренного климата (черешня, карагана, гордовина, сумах, груша, лициум), которые не испытывают какого-либо экологического угнетения как в Севане, так и в Ереване. Таким образом, наши наблюдения не подтверждают мнение А. В. Гурского [2] о том, что в высокогорных условиях не изменяется последовательность цветения разных пород. Судя по нашим данным, не нарушается лишь принадлежность растений к тому или иному сезонному аспекту цветения. Например, породы, цветущие в условиях Еревана рано весной, в Севане также цветут рано весной.

Фаза плодоношения в Ереване проходит нормально, почти у всех сравниваемых нами видов. Растения завязывают плоды, которые созревают полностью. Не плодоносят лишь форзиция промежуточная и сумах душистый, последний из-за отсутствия женских экземпляров.

В Севане полностью созревают плоды далеко не у всех пород (смородина золотая, черешня, сирень обыкновенная, гордовина, карагана древовидная, барбарис, боярышники, жимолость татарская, кизильник блестящий и др.). Не созревают плоды у миндаля, катальпы, буддлеи и др. Не завязывают плоды форзиция, хеномелес японский, тамарикс, лох узколистный и др.

Многие растения в условиях Еревана характеризуются обильным

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЙ СПЕКТР НЕКОТОРЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ г. СЕВАНА за 1959 г.



Название вида	М Е С Я Ц Ы																								Амплитуда развития			
	МАРТ			АПРЕЛЬ			МАЙ			ИЮНЬ			ИЮЛЬ			АВГУСТ			СЕНТЯБРЬ			ОКТАБРЬ				НОЯБРЬ		
	Д Е К А Д Ы																											
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		1	2	3
1 <i>Ulmus densa</i> Litw																											185	
2 <i>Cercasus avium</i> (L.) Moench																											185	
3 <i>Forsytia intermedia</i> Lab																											195	
4 <i>Ribes aucupium</i> Pursh																											205	
5 <i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lind																											220	
6 <i>Cavagana arborescens</i> Lam																											185	
7 <i>Viburnum lantana</i> L.																											180	
8 <i>Armeniaca vulgaris</i> Lam																											185	
9 <i>Malus silvestris</i> (L.) Mill.																											210	
10 <i>Spirea cantoniensis</i> Louy.																											180	
11 <i>Rhus aromatica</i> Ait.																											190	
12 <i>Amygdalus communis</i> L.																											180	
13 <i>Pyrus communis</i> L.																											190	
14 <i>Syringa vulgaris</i> L.																											220	
15 <i>Lonicera tatarica</i> L.																											190	
16 <i>Berberis thunbergii</i> BS																											190	
17 <i>Aesculus hippocastanum</i> L.																											175	
18 <i>Cotoneaster lucida</i> Schlecht																											200	
19 <i>Cyatogus nigra</i>																											205	
20 <i>Spirea vanhouttei</i> (Burm.) Zbl.																											195	
21 <i>Berberis vulgaris</i> L.																											205	
22 <i>Cyatogus oxyacantha</i> L.																											185	
23 <i>Cornus alba</i> L.																											185	
24 <i>Robinia pseudacacia</i> L.																											175	
25 <i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim																											205	
26 <i>Tamoxix flexilis</i> Bge																											190	
27 <i>Viburnum opulus</i> L.																											190	
28 <i>Cotinus coccinea</i> Scop																											180	
29 <i>Rosa multiflora</i> Thunb																											200	
30 <i>Amorpha fruticosa</i> L.																											180	
31 <i>Sambucus nigra</i> L.																											185	
32 <i>Buddleia alternifolia</i> Maxim.																											200	
33 <i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. B. V.																											190	
34 <i>Rosa polyantha</i> Carr. ex Steud.																											200	
35 <i>Philadelphus caucasicus</i> Kr																											200	
36 <i>Ligustrum vulgare</i> L.																											190	
37 <i>Elaeagnus angustifolia</i> L.																											195	
38 <i>Licium baylarum</i> L.																											195	
39 <i>Spirea pyramidalis</i> B. & H.																											180	
40 <i>Catalpa ovata</i> Bon																											170	
41 <i>Tilia dasystylis</i> Steud																											180	
42 <i>Buddleia davidi</i> French																											170	

Рис. 4.

плодоношением, крона у них сплошь покрывается плодами (робиния лжеакация, ясень обыкновенный, бирючина, боярышник, жимолость татарская, аморфа кустарниковая и др.). В условиях же Севана эти растения плодоносят в несколько раз слабее, чем в Ереване. Причину подавленного цветения и плодоношения следует искать в прохладном и срав-

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЙ СПЕКТР НЕКОТОРЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ЕРЕВАНА ЗА 1960 г.

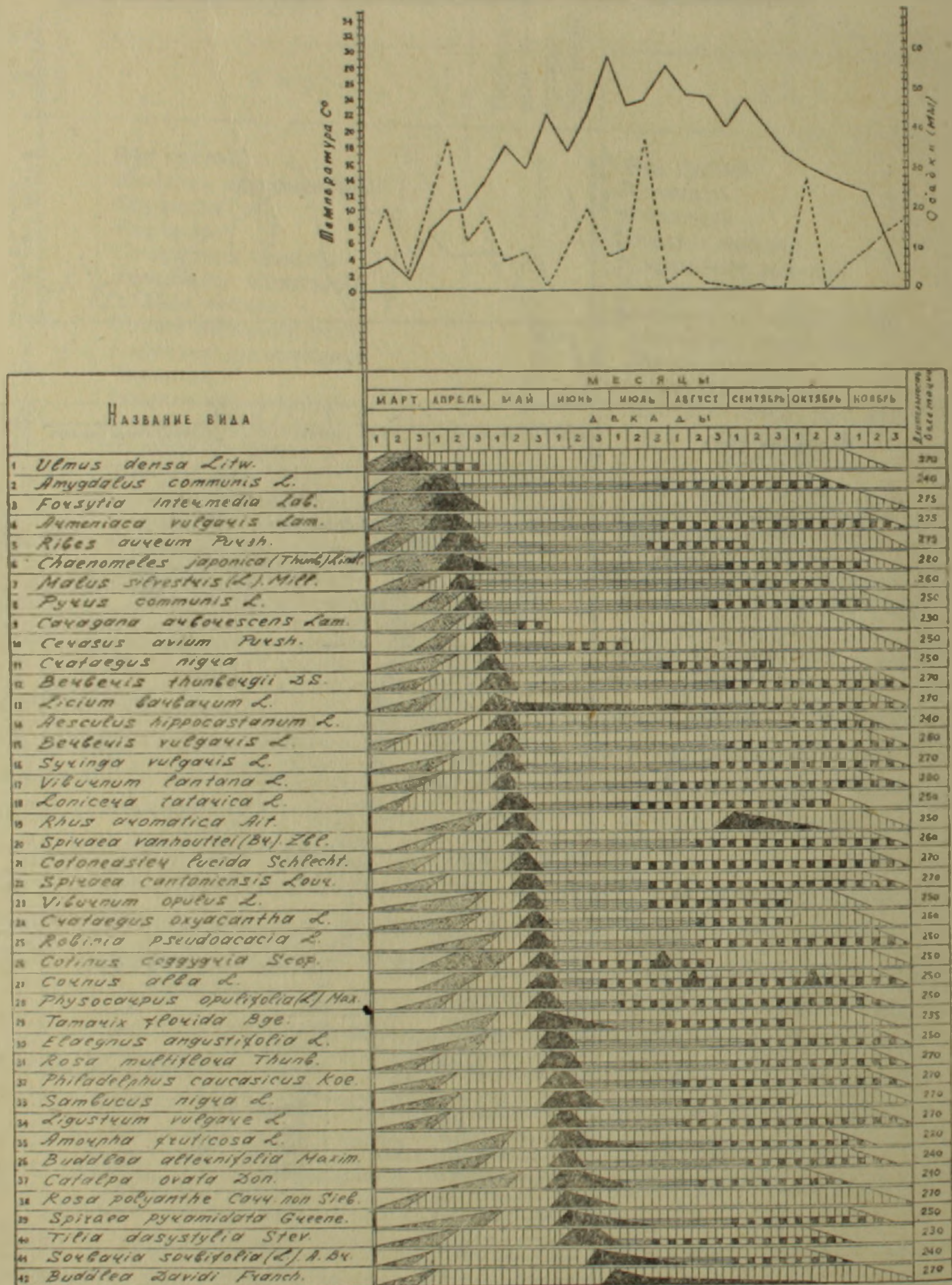


Рис. 5.

нительно сухом вегетационном сезоне Севана, отсутствии регулярного орошения. Длительность фазы листопада в условиях указанных пунктов почти не отличается, но в Севане опадение листьев происходит гораздо раньше (см. феноспектры), чем в Ереване.

Из всего сказанного следует, что в условиях горного рельефа центральной части Армянской ССР разница в высоте местности на 900 м и связанные с этим особенности климата вегетационного сезона (главным

ФЕНОЛОГИЧЕСКИЙ СПЕКТР НЕКОТОРЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ г. СЕВАН ЗА 1969 г.

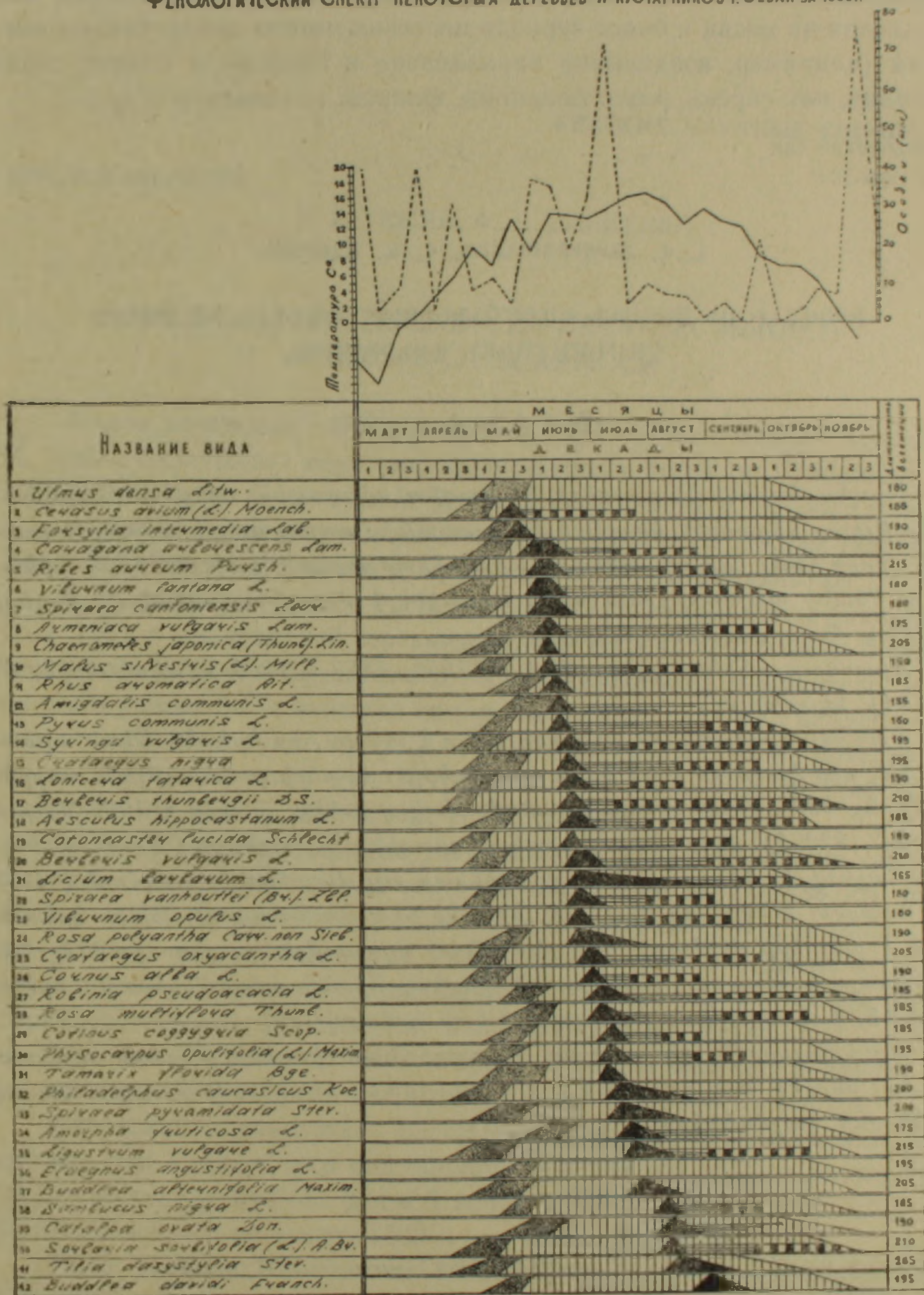


Рис. 6.

образом ход температурного режима) сильно влияют не только на сроки прохождения фенофаз, но и на рост и развитие многих деревьев и кустарников, причем особенно резкие изменения в годичном цикле развития происходят у теплолюбивых растений.

В заключение следует отметить, что изменчивость сезонного развития растений, резко проявляющаяся в горных условиях Армении,

должна быть использована в практике декоративного садоводства, для продления на месяц и более периода цветения многих декоративных растений (например, возделывая параллельно в Ереване и Севане такие растения, как сирень, розы, тюльпаны, флоксы, гладиолусы и др.).

Ботанический сад
АН АрмССР

Поступило 2.IV 1963 г

Լ. Վ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Վ. Ա. ԱԶԱՐՅԱՆ

ԵՐԵՎԱՆԻ ՈՒ ՍԵՎԱՆԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ԾԱՌԵՐԻ ԵՎ ԹՓԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ՖԵՆՈԼՈԳԻԱՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ինչպես հայտնի է, բույսերի ֆենոլոգիական փուլերի անցման հաջորդականությունը սերտորեն կապված է միջավայրի, տվյալ վայրի աշխարհագրական դիրքի հետ: Այդ տեսակետից խիստ հետաքրքիր է ուսումնասիրել Երևանի ու Սևանի պայմաններում նույն տեսակների մոտ ֆենոլոգիական փուլերի անցման հաջորդականությունը:

Դիտողությունները կատարված են 1958, 1959 և 1960 թվականներին, 42 տեսակի նկատմամբ:

Ստացված տվյալների անալիզը ցույց է տալիս, որ Երևան—Սևան տրասսայում, որը կազմում է 66 կմ և որտեղ երկու կետերի բարձրության տարբերությունը 900 մետր է (Երևանը ծովի մակարդակից բարձր է 1000 մ, իսկ Սևանը՝ 1920 մ), միջին ֆենոլոգիական գրադիենտը կազմում է 6—7 օր: Ինչպես հայտնի է, ֆենոլոգիական գրադիենտը այլ վայրերում կազմում է 4—5 օր: Պարզվել է նաև, որ Սևանում, Երևանի հետ համեմատած, խիստ կրճատվում է բույսերի վեգետացիայի ընդհանուր տևողությունը, ընդ որում ոչ հավասարաչափ կերպով: Վեգետացիայի փուլերը Սևանի պայմաններում երկարում են, իսկ գեներացիայի փուլերը՝ խիստ կրճատվում:

Ուսումնասիրվել են տարբեր ֆենոլոգիական փուլերի անցման արագությունը, ինչպես նաև ծաղկման և պտղակալման ինտենսիվությունը Երևանի ու Սևանի պայմաններում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арутюнян Л. В. Изв. АН АрмССР (биол. науки), т. XIII, 5, 1960.
2. Гурский А. В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР. Изд. АН СССР, М.—Л., 1957.
3. Долгошов В. И. Бот. журнал, т. XL I, 11, М.—Л., 1956.
4. Долгошов В. И. Календарь природы СССР, книга II, М., 1949.
5. Чубарян Т. Г. Тр. Бот. ин-та АН АрмССР, т. 9, 1953.
6. Шнелл Ф. Фенология растений, М., 1961.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Р. Р. ГЮСЯН, Ф. Д. ДАНИЕЛЯН

НОВЫЕ И РЕДКИЕ ВИДЫ ЛЕТУЧИХ МЫШЕЙ
ДЛЯ ФАУНЫ АРМССР

Малая вечерница—*Nyctalus leisleri* Kühl. Ареал малой вечерницы *N. leisleri* охватывает пояс широколиственных лесов от Голландии, Великобритании до Поволжья и Восточного Кавказа. Северные границы охватывают Ярославскую и Саратовскую области, а южная тянется от Швейцарии через Румынию и Крым до Западного Закавказья.

В Армении этот вид до последнего времени не был обнаружен. Только в 1961 г. экспедицией, организованной кафедрой зоологии биологического факультета Ереванского государственного университета, в Горисском районе была поймана самка этого вида. Она была найдена в довольно глубоком дупле дуба (2—2,5 м), на высоте 1 м от поверхности земли, в лесу напротив села Шурнух, в 350 м от дороги. Местность эта находится на высоте 1100 м над уровнем моря.

Размеры малой вечерницы, ныне находящейся в коллекции кафедры зоологии, следующие: длина тела—61 мм, длина хвоста—39 мм, предплечье—42,5 мм, длина уха—15 мм, длина козелка—5 мм, ширина черепа—8,5 мм, кондилобазальная длина черепа—15,3 мм, длина верхнего ряда зубов—5,7 мм, межглазничный промежуток—4,7 мм. Спина темно-коричневого цвета, брюшная часть окрашена более светло.

По литературным данным особи этого вида обитают в дуплах деревьев (дуб, липа, груша и т. д.), в пещерах они не встречаются.

Азиатская широкоушка—*Barbastella darjelingensis* Dobs. Крайне редкий вид. На Кавказе этот вид обнаружен всего три раза: в долине реки Пирсагаб у села Кубули [1], в Дагестане [1], в АрмССР в селе Гегард, Котайкского р-на на высоте 1500 м над уровнем моря [2].

Нами этот вид обнаружен 14/IX-1961 г. в часовне «Гндеванк» села Гндеваз, Азизбековского района.

Пойманы были две самки, висящие на камне, выступающем в стене подвала. Особи располагались на расстоянии 1—1,5 м друг от друга. Размеры: длина—60,5 и 61 мм, предплечье—41,5 и 43,6, длина уха—15,7 мм и 15,4 мм, длина козелка—8,2 и 8 мм, хвоста—46 и 51 мм, черепа—15,3 и 15,7 мм, кондилобазальная длина черепа—13,9 и 14,1 мм, скуловая ширина—7,5 и 8 мм, межглазничный промежуток—3,9 и 4 мм, длина верхнего ряда зубов—5,1 и 5 мм, ширина черепа—9 мм.

Шерстка спинной стороны тела этих особей двухцветна и варьирует между черным и темно-серым цветом. Волосы брюшной стороны серебристо-белые. Основная часть крыльев покрыта редкими волосами.

Ушан—*Plecotus auritus* L. Ушан встречается от Канарских островов и Португалии до Камчатки, на юге—до Сахары, Палестины, Ирана, Центрального Китая, на севере—до Скандинавии [1].

В Армении данный вид обнаружен в Севанском бассейне, в селе Меградзор Разданского района и в г. Ереване.

Особи этого вида были пойманы нами в подвале часовни «Гндеванк» села Гндеваз Азизбековского района 14/IX-1961 г.

Размеры: длина тела—48 мм, предплечья—41 мм, длина козелка—16 мм, хвоста—42 мм, уха—34 мм, черепа 17,8 мм, кондилобазальная длина черепа—14,8 мм, скуловая ширина—9 мм, межглазничный промежуток—3 мм, длина верхнего ряда зубов—5,5 мм. Цвет светло-серый, брюшная сторона беловатого цвета, спинная сторона более темная.

Биологический факультет
Ереванского государственного университета

Поступило 10.V 1963 г.

Ռ. Ռ. ՀՅՈՒՅԱՆ, Ֆ. Դ. ԴԱՆԻԵԼՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ-ՈՒՄ ՏԱՐԱԾՎԱԾ ԶՂՋՐԿՆԵՐԻ ՆՈՐ ԵՎ ՀԱԶՎԱԳՅՈՒՏ ՏԵՍԱԿՆԵՐԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

1961 թվականին Երևանի պետական համալսարանի կենսաբանական ֆակուլտետի կենդանաբանությունից ամբիոնի կողմից կազմակերպված էքսպեդիցիաների ընթացքում բռնել ենք *Nyctalus leisleri* Kuhl տեսակը, որը առաջին անգամ է հայտնաբերվում հայկական ՍՍՌ-ում, ինչպես նաև *Barbastella darjelingensis* և *Plecotus auritus* հազվագյուտ տեսակները, որոնք բռնվել են նոր վայրում (Գնդեվանք, Աղիղրեկովի շրջան):

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Кузякин А. П. Летучие мыши, М., 1950.
2. Даль С. К. Животный мир Армянской ССР, Ереван, 1954.

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Մ ը ջ ո յ ո ն Ա. Լ., Ա վ ա դ յ ա ն Վ. Մ. Գանգլիոլիտիկ միացությունների պրպտում N-ալկիլ-N-բենզոֆուրֆուրիլ-N, N-դիալկիլպոլիմեթիլենդիամինների շարքում	3
S եր-Ջ ա ք ա ր յ ա ն Յ ու Ջ. Ուրտորոպինի կոմպլեքսային որոշ աղերի հակաբակտերիալ հատկությունները	15
Լ ե բ ե դ ի ն ս կ ա յ ա ն Պ. Հակաուռուցքային տրեպարատների նախնական ընտրության որոշ մեթոդների համեմատական ուսումնասիրությունը	21
Կ ա ր ա տ լ ե տ յ ա ն Ս. Կ., Ք ո չ ա ր յ ա ն Ռ. Գ. Դյուդատնտեսական թոչունների մթերատվության խթանումը ալտրա-մանուշակագույն ճառագայթների ազդեցությամբ	29
Գ յ ո դ ա լ յ ա ն Լ. Ս., Գ ա ս ա լ ա Ր յ ա ն Լ. Ա. Ուղեղիկի ազդեցությունը սպիտակ առնետների պերիֆերիկ արյան կազմի վրա	37
Մ ի ե յ ա ն Հ. Ե. Ցերերրոդիդների քանակական տեղաշարժերը սպիտակ առնետների ուղեղում ադրենալինային դրդման ժամանակ	43
Ղ ե վ ո ն դ յ ա ն Վ. Ս. Ֆասցիոլոդով վարակված ճագարների օրգաններում և հյուսվածքներում ընդհանուր սուլֆիդրիլ խմբերի քանակի փոփոխությունների հարցի շուրջը	49
Ա լ ո յ ա ն Մ. Տ. Հայաստանի ճահճային կուղրի հելմինթոֆաունայի մասին	55
Խ ո ջ ա յ ա ն Ե. Հ., Բ ա ր ա յ ա ն Ա. Ա. Դոմագգի կուլտուրաների թառամումի հարուցիչ՝ <i>Fusarium oxysporum</i> Schl-ի մասնագիտացման մասին	65
Գ Ր ի գ ո Ր յ ա ն Ն. Թ. Մի քանի պաթոգեն ֆուզարիում սնկերի առանձնահատկությունները հիվանդ սեխի բույսերի մեջ	73
Հ ո վ ս ե վ յ ա ն Լ. Լ. <i>Peronosporales</i> կարգի սնկերը Հայկական ՍՍՌ Սևանի ափագանի շրջաններում	83
Հ ա խ ի ն յ ա ն Հ. Մ. Դիրերելինի ազդեցությունը Հայկական ՍՍՌ-ի հարավային լանջերում աճող ծառերի ու թփերի աճի և սերմերի ծլման վրա	91
Հ ա ր ու թ յ ու ն յ ա ն Լ. Վ., Ա դ ա Ր յ ա ն Վ. Ա. Երևանի ու Սևանի պայմաններում ծառերի և թփերի համեմատական ֆենոլոգիան	99

Համառոտ գիտական հաղորդումներ

Հ յ ո ո յ ա ն Ռ. Ռ., Դ ա ն ի ե լ յ ա ն Ֆ. Դ. Հայկական ՍՍՌ-ում տարածված չղջիկների նոր և հազվագյուտ տեսակները	113
---	-----

С О Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
Миджоян А. Л., Авакян В. М. Изыскание ганглиоблокирующих средств в ряду N-алкил-N-бензофурфурил N, N-диалкилполиметиленаминамов	3
Тер-Захарян Ю. З. Антибактериальные свойства некоторых комплексных солей уротропина	15
Лебединская Н. П. Сравнительное изучение некоторых методов первичного отбора противораковых препаратов	21
Каранетян С. К., Кочарян Р. Г. Стимуляция продуктивности сельскохозяйственных птиц ультрафиолетовым облучением	29

Гезалян Л. С., Гаспарян Л. А. Влияние мозжечка на состав периферической крови у белых крыс	37
Мхеян Э. Е. Сдвиги в содержании цереброзидов в мозгу белых крыс при адреналиновом возбуждении	43
Гевондян В. С. К вопросу об изменениях количества общих сульфгидрильных групп в органах и тканях у кроликов, зараженных фасциолезом . .	49
Алоян М. Т. К гельминтофауне нутрии в Армянской ССР	55
Ходжаян Е. А., Бабаян А. А. О специализации форм <i>Fusarium oxysporum</i> Schl., возбудителя увядания тыквенных культур	65
Григорян Н. Ф. О некоторых особенностях патогенных видов фузариума в растениях дыни при увядании	73
Осипян Л. Л. Грибы порядка <i>Petronosporales</i> районов Севанского бассейна Армянской ССР	85
Ахинян Г. М. Действие гиббереллина на прорастание семян и прирост деревьев, кустарников сухих склонов Армении	91
Арутюнян Л. В., Азарян В. А. Сравнительная фенология деревьев и кустарников в условиях Еревана и Севана	99

Краткие научные сообщения

Гюсян Р. Р., Даниелян Ф. Д. Новые и редкие виды летучих мышей для фауны Армянской ССР	113
---	-----



ԿՐԴԱԴԱՐԱՆԻ ԿՈՆՏԵՆՏ. Գ. Խ. Աղաջանյան, Հ. Ս. Ազիզյան, Ա. Գ. Արարատյան, Է. Գ. Աֆրիկյան, Գ. Ն. Բաբայան, Հ. Գ. Բատիկյան (պատ. խմբագիր), Հ. Խ. Բունյան, Վ. Հ. Գուրաբյան, Յա. Ի. Մուրթաչյան, Հ. Կ. Փանոսյան, Ս. Ի. Քարանթարյան (պատ. քարտուղար):

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: Г. Х. Агаджанян, А. С. Аветян, А. Г. Араратян, Э. Г. Африкян, Д. Н. Бабаян, Г. Г. Батикян (ответ. редактор), Г. Х. Бунятян, В. О. Гулканян, С. И. Калантарян (ответ. секретарь), Я. И. Мулкиджанян, А. К. Паносян.

Сдано в производство 18/VII 1963 г. Подписано к печати 28/VIII 1963 г. ВФ 07187. Заказ 305, изд. 2327, тираж 750, объем 7¹/₄ п. л.

Типография Издательства Академии наук Армянской ССР, Ереван, Барекамутян, 24