

Զ Ե Կ Ո Ւ Յ Ց Ն Ե Ր
Д О К Л А Д Ы

XXXIV, № 5

1962

Խմբագրական կոլեգիա

Редакционная коллегия

Ա. Մ. ԱԼԵՔՍԱՆՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ րդրակից-անդամ, Ա. Թ. ԲԱՐԱՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ րդրակից-անդամ, Գ. Ս. ԴՍՎԻՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս, Վ. Մ. ԹԱՌԱՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ րդրակից-անդամ, Վ. Հ. ՀԱՄԲԱՐՉՈՒՄՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս, Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, (պատ. խմբագրի տեղակալ), Գ. Մ. ՂԱՐԻԲՅԱՆ, ֆիզիկա-մաթեմատիկական գիտությունների բեկաժու, Ս. Ս. ՍԿՐՏՉՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս, Ա. Գ. ՆԱԶԱՐՈՎ, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս, Մ. Մ. ԶՐԲԱՇՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս (պատ. խմբագիր), Օ. Մ. ՍԱՊՈՆՉՅԱՆ, ՀՍՍՌ ԳԱ րդրակից-անդամ:

А. М. АЛЕКСАНИЯН, чл.-корресп. АН АрмССР, В. А. АМБАРУМЯН, академик АН АрмССР, А. Т. БАБАЯН, чл.-корресп. АН АрмССР, Г. М. ГАРИБЯН, кандидат физико-мат. наук, Г. С. ДАВТЯН, академик АН АрмССР, М. М. ДЖРБАШЯН, академик АН АрмССР (отв. редактор), В. О. КАЗАРЯН (зам. отв. редактора), С. С. МКРТЧЯН, академик АН АрмССР, А. Г. НАЗАРОВ, академик АН АрмССР, О. М. САПОНДЖЯН, чл.-корресп. АН АрмССР, В. М. ТАРАЯН, чл.-корресп. АН АрмССР.

Բ ՈՎ Ա Ն Դ Ա Կ ՈՒԹ Յ ՈՒՆ

ԵՂ

ԽՆԺԵՆԵՐԱԿԱՆ ԱԵՅԱՄՈՒՈՂԻԱ

Ա. Գ. Նազարով, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս — Էլաստիկ սեյսմիկական պլատֆորմաներ 193

ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ԲԻՄԻԱ

Վ. Ի. Իսագուլյանց, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս, և Ա. Դեսուկի — Մի քանի երրորդային օլեֆինների սուլֆիմերիզացիայի ռեակցիայի ուսումնասիրությունը կատիոնափոխանակիչ խեղճերի ներկայութեամբ որպես կատալիզատորներ 197

ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԲԻՄԻԱ

Բ. Մ. Սոդոմոնյան, Ն. Մ. Բեյլերյան և Հ. Հ. Չալթիկյան — Տրիէթանոլամին-բենզոլի պերօքսիդ ռեակցիայի կինետիկական օրգանական լուծիչներում 201

ԲԻՈՖԻԶԻԿԱ

Ս. Ս. Հովհաննեսյան և Տ. Ս. Զամինյան — Միոկարդի ջրալուծ սսլիտների անատոմը էլեկտրոֆորետիկ եղանակով նորմալ և ճառագայթված կենդանիների մոտ 207

ԲՈԼՅՈՒՆԻ ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱ

Է. Ս. Հավուցյան — Մախորկայի արմատահյութում ալկալոիդների պարունակության դինամիկայի ուսումնասիրությունը, կախված ժամանակի և զարգացման փուլի հետ 211

Կ. Ն. Կարապետյան — Ցածր քերմության ազդեցությունը նշենու ծաղիկներում ամինոթթուների և ածխաջրատների կազմի փոփոխության վրա 215

ԿԵՆՈՂԱՆԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Ի. Մ. Լիխարեվ — Clausiliidae ընտանիքի ցամաքային նոր մոլորուկի հայտնաբերում 211

ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱ

Բ. Ա. Հարությունյան — Մի քանի ֆարմակոլոգիկ պրեպարատների ազդեցությունը շնչառական կենտրոնի արգելակման վրա 227

ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆ

Ս. Մ. Այվազյան — Հիպոսների էթնիկական պատկանելության մասին 321

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Инженерная сейсмология	
<i>А. Г. Назаров</i> , академик АН Армянской ССР—Эластические сейсмические платформы	193
Органическая химия	
<i>В. И. Исагулянц</i> , академик АН Армянской ССР, и <i>А. Десукки</i> —Исследование реакции полимеризации некоторых третичных олефинов в присутствии катионообменной смолы в качестве катализатора	197
Физическая химия	
<i>Б. М. Согомоян, Н. М. Бейлерян и О. А. Чалтыкян</i> —Кинетика реакции перекиси бензоила с триэтаноломином	201
Биофизика	
<i>О. С. Оганесян и Т. С. Заминян</i> —Разделение водорастворимых белков микроарда методом электрофореза на бумаге в норме и после ионизирующего облучения	207
Физиология растений	
<i>Э. С. Азунджян</i> —Динамика содержания алкалоидов в пасоке махорки в зависимости от фазы развития	211
<i>К. А. Карапетян</i> —О влиянии пониженных температур на изменение аминокислотного и углеводного составов цветков миндаля	215
Зоология	
<i>И. М. Лихарев</i> —Новый наземный моллюск Армении из семейства Clausiliidae (Gastropoda, Stylommatophora)	221
Физиология	
<i>Б. А. Арутюнян</i> —О влиянии некоторых фармакологических веществ на торможение дыхательного центра	227
История	
<i>С. М. Айвазян</i> —Об этнической принадлежности гиксосов	231

ИНЖЕНЕРНАЯ СЕЙСМОЛОГИЯ

А. Г. Назаров, академик АН Армянской ССР

Эластические сейсмические платформы

(Представлено 6/IV 1962)

Существующие сейсмические платформы осуществляют возвратно-поступательные перемещения как жесткие системы. Все точки такого рода платформ имеют одинаковые смещения или, иначе говоря, совершают колебания в одной фазе.

Известно, что решение некоторых задач инженерной сейсмологии, а также сейсмостойкости сооружений, в особенности протяженных в плане, требует учета различия фаз в колебаниях грунта в основании сооружения. Поэтому представляет интерес создание сейсмических платформ таких конструкций, которые могли бы имитировать колебания почвы при землетрясении более подробно. Для этой цели сейсмическая платформа должна осуществлять не только поступательные перемещения как жесткое целое, но, кроме того, деформироваться по определенному закону во времени. В результате различные точки такой платформы будут колебаться с различными фазами. Такого рода сейсмические платформы условимся в дальнейшем называть эластическими. Впервые идея об эластической сейсмической платформе нами была высказана в мае 1945 г. при защите докторской диссертации.

Осуществление таких платформ является реальным делом, если исходить из условий расширенного подобия ⁽¹⁾. Чрезвычайно удобно вести экспериментирование, если принять ускорения для оригинала и модели одинаковыми. В этом случае ускорение силы тяжести для модели и оригинала должны быть одинаковыми.

Имеем в этом случае следующие условия подобия:

для напряжений $\sigma' = \beta \sigma = \alpha \delta \sigma$,

„ деформаций $e' = \gamma e$.

„ смещений $u' = \alpha \gamma u$,

„ скоростей $v' = \sqrt{\alpha \gamma} v$,

„ ускорений $w' = w$, (по условию)

„ скорости распространения сейсмической волны

$$c' = \sqrt{\frac{\alpha}{\gamma}} c,$$

„ модуля упругости $E' = \frac{\alpha \delta}{\gamma} E$,

„ времени $t' = \sqrt{\alpha \gamma} t$.

Здесь α —масштабный множитель для длины ($l' = \alpha l$)

δ —масштабный множитель для плотности ($\rho' = \delta \rho$)

(количество массы на единицу объема)

γ —масштабный множитель для относительных деформаций.

Обозначения со штрихом относятся к модели, а те же обозначения без штриха к оригиналу.

Для грубой оценки возможности осуществления эластической сейсмической платформы можно приближенно принять $\delta = 1$, поскольку объемный вес меняется примерно не более чем на порядок. Поэтому приближенно можно принять $\beta \sim \alpha$, $E' \sim \frac{\alpha}{\gamma} E$. Если для горных пород при-

нять $E \sim 100000 \text{ кг/см}^2$, то при геометрическом множителе подобия $\alpha = 1/100$ и $\gamma = 100$ для платформы следует принять $E' = 10 \text{ кг/см}^2$.

Материалы с такого порядка модулями упругости имеются в большом количестве. Большие значения γ удобны для экспериментирования, так как облегчаются измерения деформаций. Следует обратить особое внимание на то обстоятельство, что в силу низкомодульности материала сейсмической платформы измерительные приборы могут вносить сильные искажения для измеряемых величин. По-видимому, предпочтение следует отдавать индукционным приборам, с помощью которых легко записывать скорости перемещений и скорости деформаций отдельных точек эластической платформы и моделей. Смещения и деформации можно определить путем интегрирования каким-либо методом (в частности, можно непосредственно на месте осуществить с помощью электротехнических средств).

Поскольку значения множителя подобия γ весьма велики, то эластической платформе должны сообщаться достаточно малые амплитуды колебаний, чтобы была возможность выдержать условия подобия, отвечающие малым натурным перемещениям. По-видимому, хорошие результаты экспериментов будут получаться в пределах упругих деформаций.

Конструкции эластических платформ могут быть самыми разнообразными. Простейшая схема—это воспроизведение на специальном фундаменте модели участка местности, на которой возводится сооружение, в достаточно большом объеме, чтобы освободиться от возмущающего влияния самого фундамента.

При изготовлении модели местности следует воспроизвести напластование различных горных пород, принимая для них достаточно точные значения модулей упругости и объемных весов. Следует также воспроизводить рельеф местности. Такие индивидуальные эластические платформы особенно удобны для испытания моделей гидротехнических сооружений, в частности плотин. Колебания в них можно осуществлять посредством удара, толчка, взрыва или пульсирующих устройств.

Нами предлагается также другая конструкция эластической платформы.

К системе земля, представляющей собою станину, подвешиваются через равные интервалы поперечины в виде брусков из каких-либо материа-

лов (дерево, алюминий, сталь и др.). Подвеска поперечин осуществляется с помощью парных тросиков, прикрепленных к их концам. На эти поперечины укладывается достаточно длинный низкомодульный брус. Этот брус может быть изготовлен из резиноподобных материалов, низкомодульных пластмасс, из вальцмассы и прочее. Если концу этого бруса сообщить какое-либо мгновенное механическое возмущение, то в результате в бресе возникнут стоячие волны, которые постепенно будут затухать из-за рассеяния энергии. На свободной верхней поверхности этого бруса может быть построена испытываемая модель сооружения. Ясно из приведенных выше формул подобия, что для такой платформы модели должны быть достаточно низкомодульны и низкопрочны. Можно пойти дальше и воспроизводить на такой сейсмической платформе не стоячие волны, а бегущие, как это бывает при землетрясении. Для этой цели необходимо у одного конца эластической платформы возбуждать колебания по определенному закону. Далее по пути распространения возмущения, то есть вдоль оси бруса, установить приспособления для поглощения энергии (демпферы). Для этой цели можно использовать трение, вязкость жидкости или внутреннее трение самой платформы. Поглощение энергии колебаний вдоль оси бруса балки должно быть такой величины, чтобы возмущение, генерированное у одного конца, не достигало другого конца. При этом условии отражения волны не будет и, таким образом, опасность возникновения стоячих волн будет исключена. В результате вдоль оси бруса возникнут бегущие волны. Эти волны пробегают почти без затухания до того участка бруса, где расположены демпферы. С этого участка их амплитуды постепенно убывают, достигая нуля у другого конца.

С помощью специального кулачкового механизма можно генерировать в такой эластической платформе смещения по заранее заданному закону. Таким образом, возможно осуществить программирование колебания платформы.

Такая платформа небольшого размера, для опытных целей, сконструирована и изготовлена работниками Института геофизики и инженерной сейсмологии АН Армянской ССР. А. А. Мкртычяном, В. Л. Мнацаканяном и С. С. Мурадяном. Эксперименты привели к успешным результатам. Подробное описание платформы и произведенных на ней опытов будет опубликовано особо.

С помощью эластической сейсмической платформы можно решить ряд задач, связанных с сейсмическим микрорайонированием. Например, можно установить с помощью ее влияние рельефа местности, характера напластований и прочее на интенсивность землетрясения. Она может также оказать помощь в изучении закономерности взаимодействия между основанием сооружения и грунтом, в распределении напряжений в протяженных в плане сооружениях и прочее.

Институт геофизики и
инженерной сейсмологии
Академии наук Армянской ССР

ԷԼԱՍՏԻԿ ՍԵՅՄԻԿԱԿԱՆ ԱՂԱՏՓՈՐՄԱՆԵՐ

Դոյութիւն ունեցող սեյսմիկական ալատֆորմաններին յուսահատուկ է նրա բոլոր կետերում տատանումների նույն փուլը: Այդ պատճառով այդպիսի ալատֆորմանների վրա հնարավորութիւն չկա փորձարկումները տանել սեյսմիկական ալիքների տարածման արագութեան հաշվառմամբ:

Էլաստիկ սեյսմիկական ալատֆորման իրենից ներկայացնում է ցածրամոդուլ մի հեծան, որի երկայնական առանցքի ուղղութեամբ գնեցողութեամբ է վազող ալիքներ: Ծրարային ձևի տատանումների առաջընթացումը նման հեծանի մեջ իրենից կոնստրուկտիվ բարդութիւն չի ներկայացնում: Այդպիսի ալատֆորմայի օղնութեամբ հնարավոր է լուծել սեյսմակայունութեան և ինժեներական սեյսմոլոգիային վերաբերող խնդիրներ՝ կախած սեյսմիկ վազող ալիքների աղղման բնութիւնից:

Л И Т Е Р А Т У Р А — Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

¹ А. Г. Назаров, Известия АН Армянской ССР (серия техн. наук), № 6 (1957), № 3, (1958), № 5 (1958), № 6 (1958), № 1 (1961).

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

В. И. Исагулянц, академик АН Армянской ССР, и А. Десукки

Исследование реакции полимеризации некоторых третичных олефинов в присутствии катионообменной смолы в качестве катализатора

(Представлено 6/IV 1962)

Полимеризация третичных олефинов в присутствии различных кислотных катализаторов как в гомогенных, так и в гетерогенных условиях является широко изученной реакцией.

Органические катализаторы, в частности катионообменные смолы, в реакции полимеризации олефинов почти совершенно не исследованы. Этот тип органического катализатора является предметом наших исследований по применению его в различных каталитических реакциях (¹).

В данном сообщении описывается применение катионообменной смолы в качестве катализатора полимеризации олефинов. Первыми объектами исследования явились третичные олефины: изобутилен и α -метилстирол. В качестве катионита во всех опытах применялся отечественный катионит марки КУ-2 в водородной форме (²), безводный. Почти все опыты проводились во вращающемся автоклаве, снабженном электрообогревом.

Как уже указывалось выше, полимеризация олефинов в присутствии катионитов почти не изучена. Только в одном патенте (³) упоминается о возможности полимеризации изобутилена в присутствии катионообменной смолы с выходом димера 21%.

Опыты полимеризации изобутилена проводились в автоклаве. В автоклав вносился жидкий изобутилен и катионообменная смола в количестве 20 г на моль изобутилена. После этого автоклав закрывался крышкой и уплотнялся болтами и при постоянном перемешивании подвергался нагреванию. По мере подъема температуры давление в автоклаве повышалось и при 130° достигло 18—20 атмосфер и затем начиналось резкое падение давления, что указывало на начало полимеризации. В этот момент обогрев автоклава выключался, однако температура в автоклаве продолжала самопроизвольно повышаться за счет тепла реакции до 140°.

По охлаждении автоклава до комнатной температуры давление в автоклаве снижалось до 0, что указывало на полную конверсию изобутилена. Реакция полимеризации протекает очень быстро, в течение нескольких минут, с полным превращением взятого изобутилена, с образованием почти равных количеств диизобутилена и триизобутилена. Установлена возможность многократного использования катионита, без заметного падения его эффективности.

Продукт реакции выгружался из автоклава, отфильтровывался от катализатора и подвергался разгонке с отбором трех фракций, а именно:

98—120°	диизобутиленовая фракция,
120—170°	промежуточная фракция,
170—185°	триизобутиленовая фракция.

Выделенные широкие фракции были подвергнуты исследованию. Результаты исследования приведены в таблице.

Анализ диизобутиленовой фракции

Т. к. С	d_4^{20}	n_D^{20}	Молекулярный вес		Молекулярная рефракция	
			найдено	вычислено	найдено	вычислено
98—120	0,7337	1,4246	117,3	112	39,04	38,68

Анализ триизобутиленовой фракции

170—185	0,7590	1,4356	163,3	163	57,98	57,339
---------	--------	--------	-------	-----	-------	--------

Димерная и тримерная фракции подвергнуты разделению на колонне эффективностью 20 теоретических тарелок на 2-градусные фракции.

При спектральном анализе 2-градусной диизобутиленовой фракции в ней установлено присутствие следующих димеров:

2,4,4-триметилпентен-1	44%	т. к. 101,55,
2,4,4-триметилпентен-2	23%	т. к. 103,90,
3,3,4-триметилпентен-1	30%	т. к. 105,00

(3,3,4-триметилпентен-1 не найден в димерной фракции, полученной при полимеризации изобутилена в присутствии других кислотных катализаторов).

Полимеризация альфа-метилстирола. Известно, что по сравнению со стиролом альфа-метилстирол полимеризуется значительно труднее. В описанных для полимеризации изобутилена условиях мы изучили полимеризацию альфа-метилстирола. Опыты проводились в том же вращающемся автоклаве.

Для опытов полимеризации был взят свежеперегнанный стирол со следующими константами:

т. к. 162°; d_4^{20} 0,9080; n_D^{20} 1,5350.

В автоклав внесено:

альфа-метилстирола	1 моль	118 г,
катионита безводного КУ-2		
в водородной форме		20 г.

Автоклав закрыт, и содержимое его при постоянном вращении автоклава нагревалось до 140° в течение 1 часа 40 минут. В некоторых опытах реакция велась в растворе бензола, и в этом случае давление в автоклаве повышалось до 6,5 атм. В последующих опытах было установлено,

что растворитель для самой реакции не нужен, полимеризация легко протекает в отсутствие растворителя. Растворитель лишь облегчает отделение катализатора от полимеризата, и поэтому при выгрузке автоклава содержащее его смывалось небольшим количеством бензола и раствор полимеризата в бензоле отфильтровывался от катионита. Далее фильтрат подвергался разгонке. Сначала при атмосферном давлении отгонялся бензол, а затем остаток перегонялся в вакууме. В результате перегонки был получен кристаллический продукт с выходом 72% на взятый альфа-метилстирол. При этом отгонялось небольшое количество не вступившего в реакцию альфа-метилстирола и еще меньшее количество высококипящего продукта, который ближе пока не исследован. Кристаллический продукт плавился при температуре 48°, а после перекристаллизации из метанола имел температуру плавления 51—52°. Температура кипения: т. к. 25 166—167°. При исследовании его было установлено отсутствие в нем кратной связи: бромное число = 0.

Таким образом, полученное кристаллическое соединение следовало рассматривать как гидродимер. Вещество было подвергнуто дальнейшему исследованию.

Определение молекулярного веса:

вещества 0,4615 г; бензола 20,2837; $\Delta t = 0,504$, $MB = 230,3$.

Для $C_{18}H_{20}$ вычислен $MB = 236$.

Определение удельного веса: $d_4^{60} = 0,9749$.

Определение показателя преломления: $n_D^{60} = 1,5495$

Определение молекулярной рефракции:

MR найдено: 77,070

MR вычислено для $C_{18}H_{20}$ $F_6 = 76,0965$

Элементарный анализ.

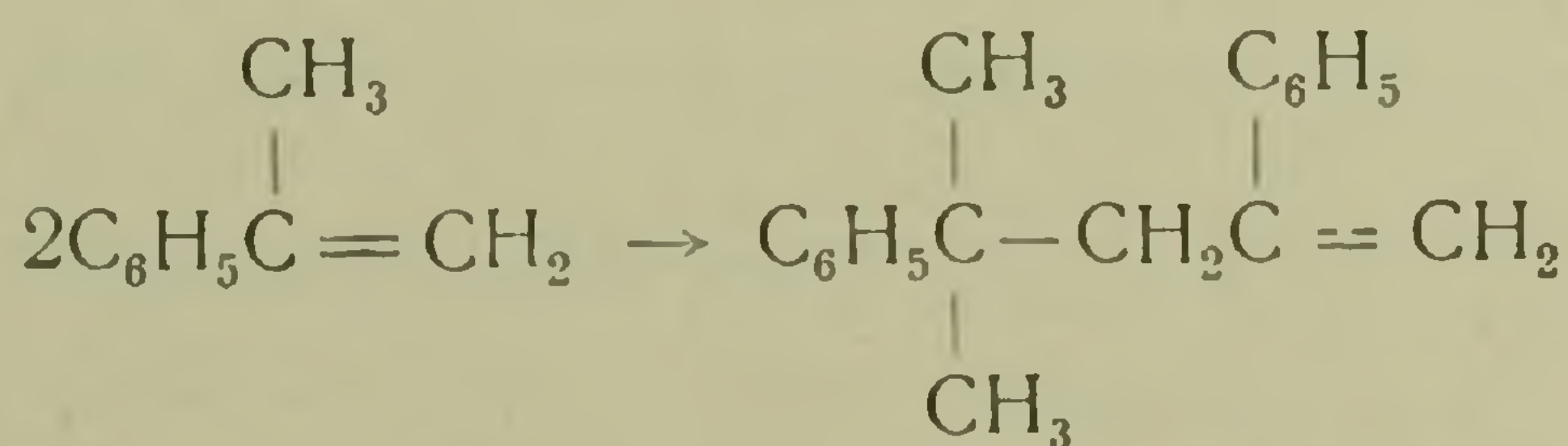
Найдено: C = 91,39 H = 8,40

C = 91,21 H = 8,57

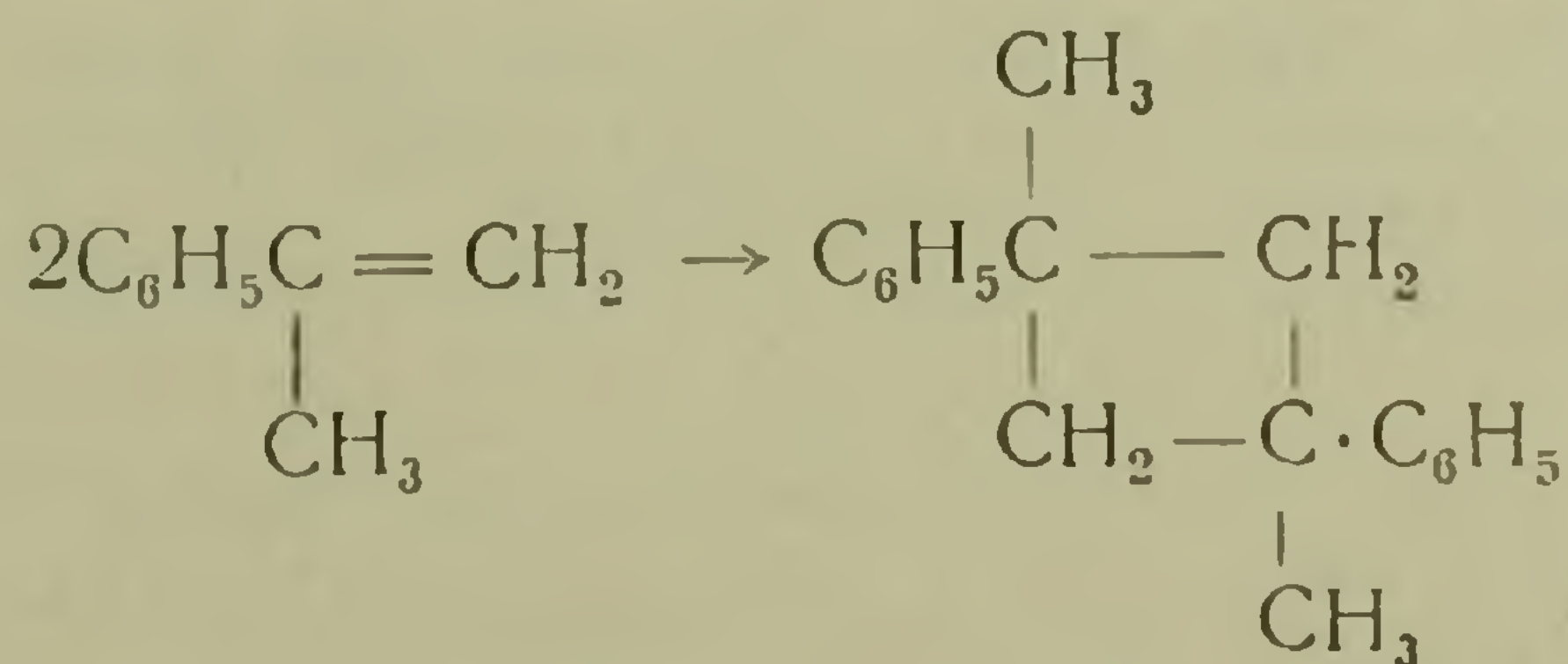
Для $C_{18}H_{20}$ вычислено C = 91,52; H = 8,48.

Строение полученного продукта устанавливается. Можно предположить возможность образования следующих соединений:

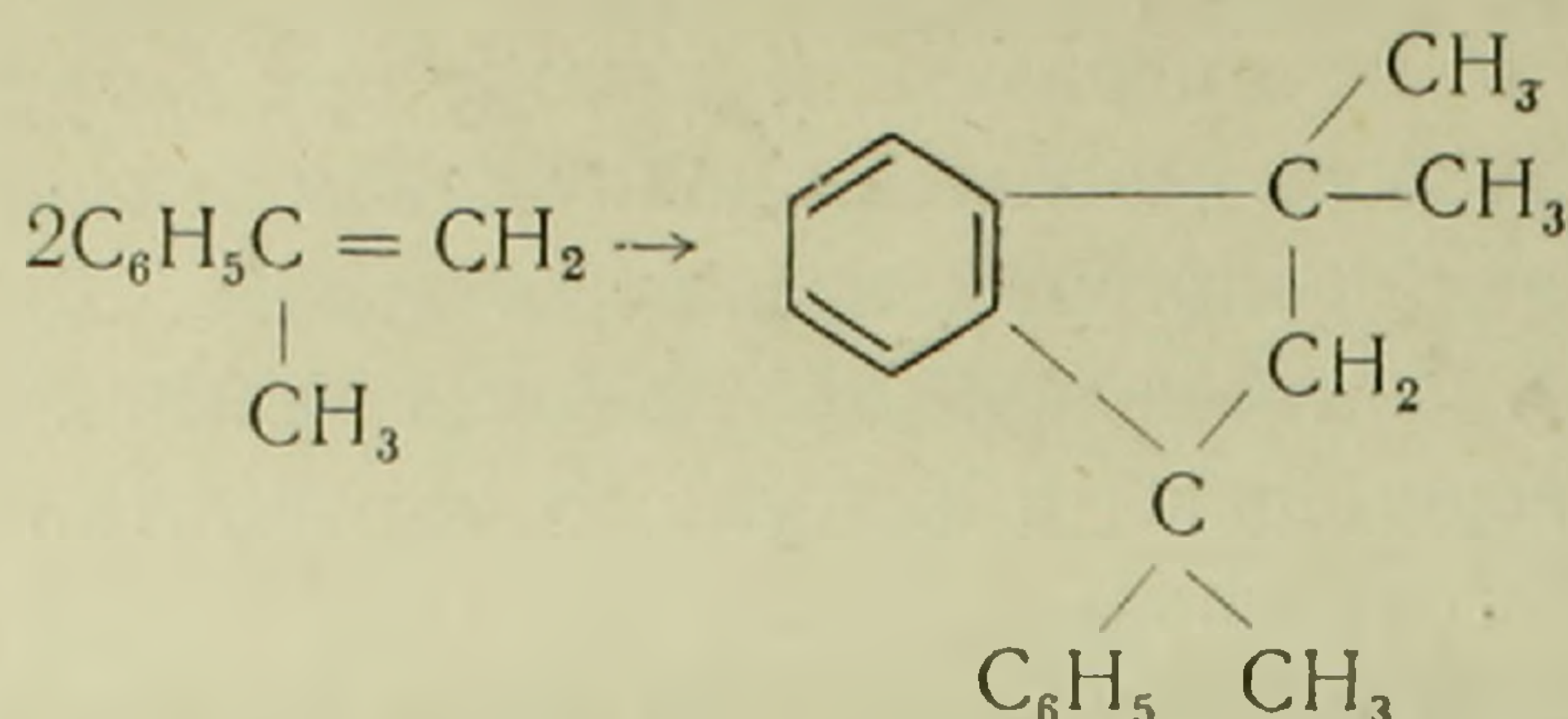
1. Гидродимер линейный:



2. Гидродимер циклический с циклобутановым кольцом:



3. Гидродимер с циклопентановым кольцом:



Судя по молекулярной рефракции, которая для полученного углеводорода равна 77,070, полученное кристаллическое соединение, по-видимому, представляет собою 1-метил-1-фенил-3-метил-3-фенил-циклобутан.

Имеются указания, что углеводород с т. пл. 52°, полученный полимеризацией альфа-метилстирола в присутствии концентрированной серной кислоты, представляет собою тетразамещенный циклобутан (4). По другим данным, углеводород, полученный полимеризацией альфа-метилстирола в присутствии SnCl_4 , представляет собою триметилфенил гидроинден (5).

Московский нефтяной институт
им. И. М. Губкина

Վ. Ի. ԻՍԱԳՈՒԼՅԱՆՑ ԵՎ Ա. ԴԵՍՈՒԿԻ

Մի քանի երրորդային օլեֆինների պոլիմերիզացիայի ռեակցիայի ուսումնասիրությունը կատիոնափոխանակիչ խեղճերի ներկայությամբ որպես կատալիզատորներ

Հետազոտված է երրորդային օլեֆինների պոլիմերիզացիան կատիոնափոխանակիչ խեղճերի ներկայությամբ:

Բոբոբուտիլենը այդ պայմաններում մինչև 140° տաքացնելիս ամբողջովին վերափոխվում է հալասար բանակի դի- և տրիդոբոբուտիլենների:

Սպեկտրալ անալիզով հաստատված է, որ դիդոբոբուտիլենային ֆրակցիայում գտնվում են հետևյալ ածխաջրածինները.

1) 2, 4, 4,-տրիմեթիլ պենտեն-1, 2) 2, 4, 4-տրիմեթիլ պենտեն-2, 3) 3, 3, 4-տրիմեթիլ պենտեն-1:

Պոլիմերիզացիան ուրիշ իմպլանտ կատալիզատորների ներկայությամբ տանելիս վերջին ածխաջրածինը չի հայտնաբերված:

Նույն պայմաններում մեթալստիրոլը վերափոխվում է 90% -ով հազեցած ածխաջրածնի. հալման կետը՝ 52°, ելքը 72%:

Օլեֆինների պոլիմերիզացիան կատիոնափոխանակիչ խեղճերի ներկայությամբ առաջին անգամ է հետազոտվում:

ЛИТЕРАТУРА — ՓՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ В. И. Исагулянц, Труды МИНХ и ГП им. Губкина, № 28, (1960). ² В. И. Исагулянц и Н. А. Славская, ЖПХ, 33, 953 (1960). ³ Патент США № 2593 417, (1952). ⁴ Тифено, Ann. Chim. Phys. 10, 158, 1907. ⁵ Е. Бергман, Г. Фобадел, Г. Вайс, Ber. 64 1493 (1931).

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Б. М. Согомонян, Н. М. Бейлерян и О. А. Чалтыкян

Кинетика реакции перекиси бензоила с триэтаноломином

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. Х. Бунятыном 9/III 1962)

Исследование кинетики реакции перекиси бензоила (ПБ) с триэтаноломином (ТЭА) интересно, во-первых, потому, что в литературе вообще отсутствуют данные относительно кинетики окисления интересного класса веществ—аминоспиртов перекисью бензоила в неводных средах. Во-вторых, системы ПБ-аминоспирты (в особенности система ПБ-ТЭА) проявили себя эффективными инициаторами полимеризации винилацетата в метанольном растворе, как это было установлено в нашей лаборатории.

В настоящей статье приводятся результаты исследования влияния концентрации реагентов, природы растворителя и температуры на скорость взаимодействия перекиси бензоила с триэтаноломином.

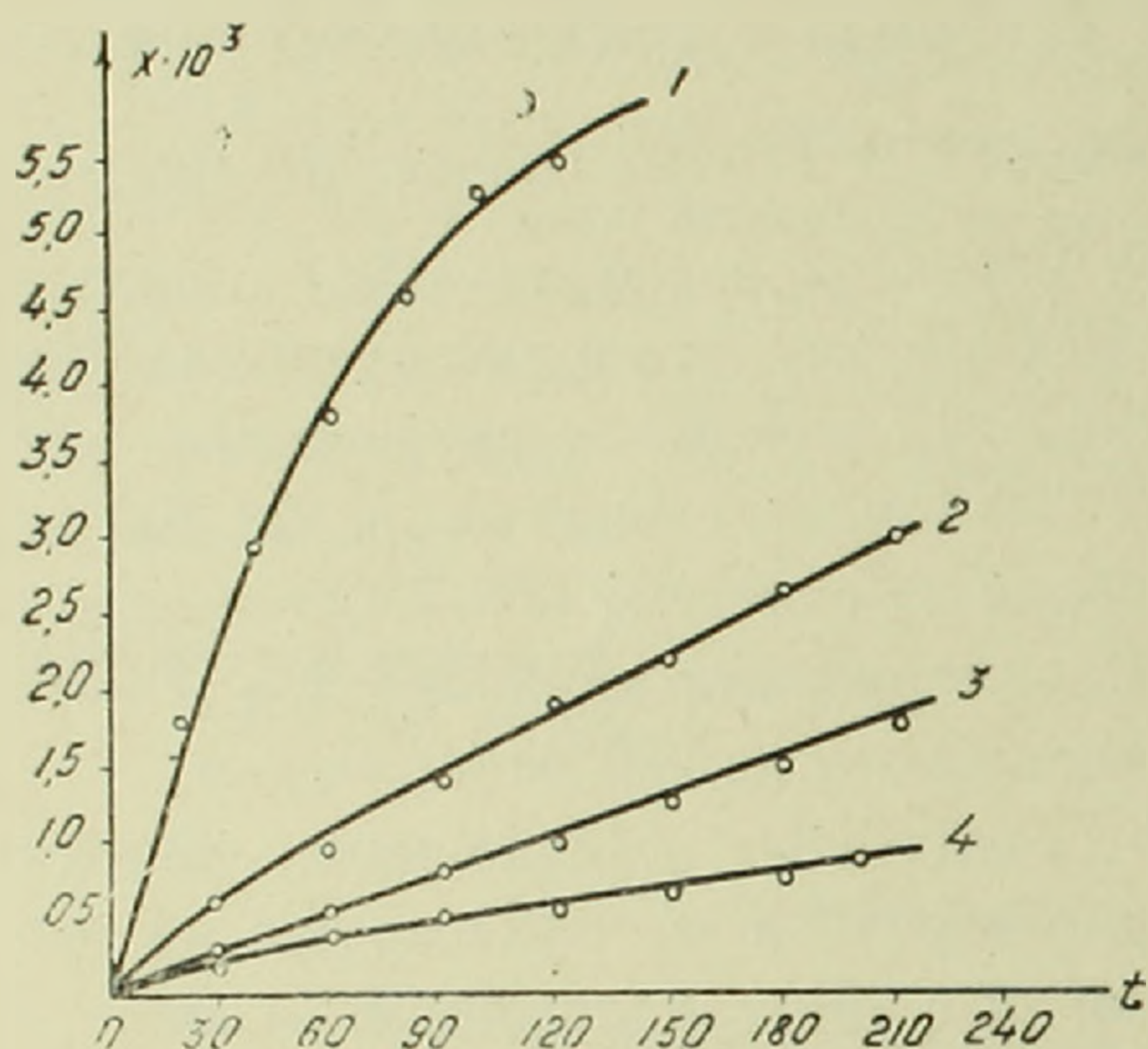
Перекись бензоила очищалась растворением в хлороформе и осаждением трехкратным объемом холодного метанола. Чистота полученного и примененного препарата 99,5%. ТЭА очищали двукратной перегонкой под остаточным давлением в 3—4 мм Hg. Чистота проверена по показателю преломления и по ацидиметрическому анализу амина. Чистота примененного нами ТЭА была равна 99%. Растворители очищались согласно прописям (¹).

Скорость реакции определялась при постоянной температуре ($\pm 0,05^\circ\text{C}$) по убыли перекиси бензоила в отобранных пробах. ПБ определяли по методу Касса (²), несколько видоизмененному нами. Так как в некоторых органических растворителях, например в ацетоне, крахмал в присутствии иода не окрашивается специфически синим цветом, то мы ввели следующие видоизменения в ход иодометрического анализа. 5 мл пробы приливали к 15 мл ледяной уксусной кислоты (этим и останавливали реакцию ПБ—ТЭА в пробе). Затем добавляли 1 мл свежеприготовленного водного 50%-ного раствора иодистого калия, после чего колбу оставляли на 30 минут в темном месте. Содержание колбы разбавляли 30 мл дистиллированной воды и перед титрованием раствором тиосульфата натрия добавляли 20 мл бензола. Нами установлено, что в присутствии бензола возможно применение крахмала, по-видимому, благодаря экстрагированию ацетона из водной фазы.

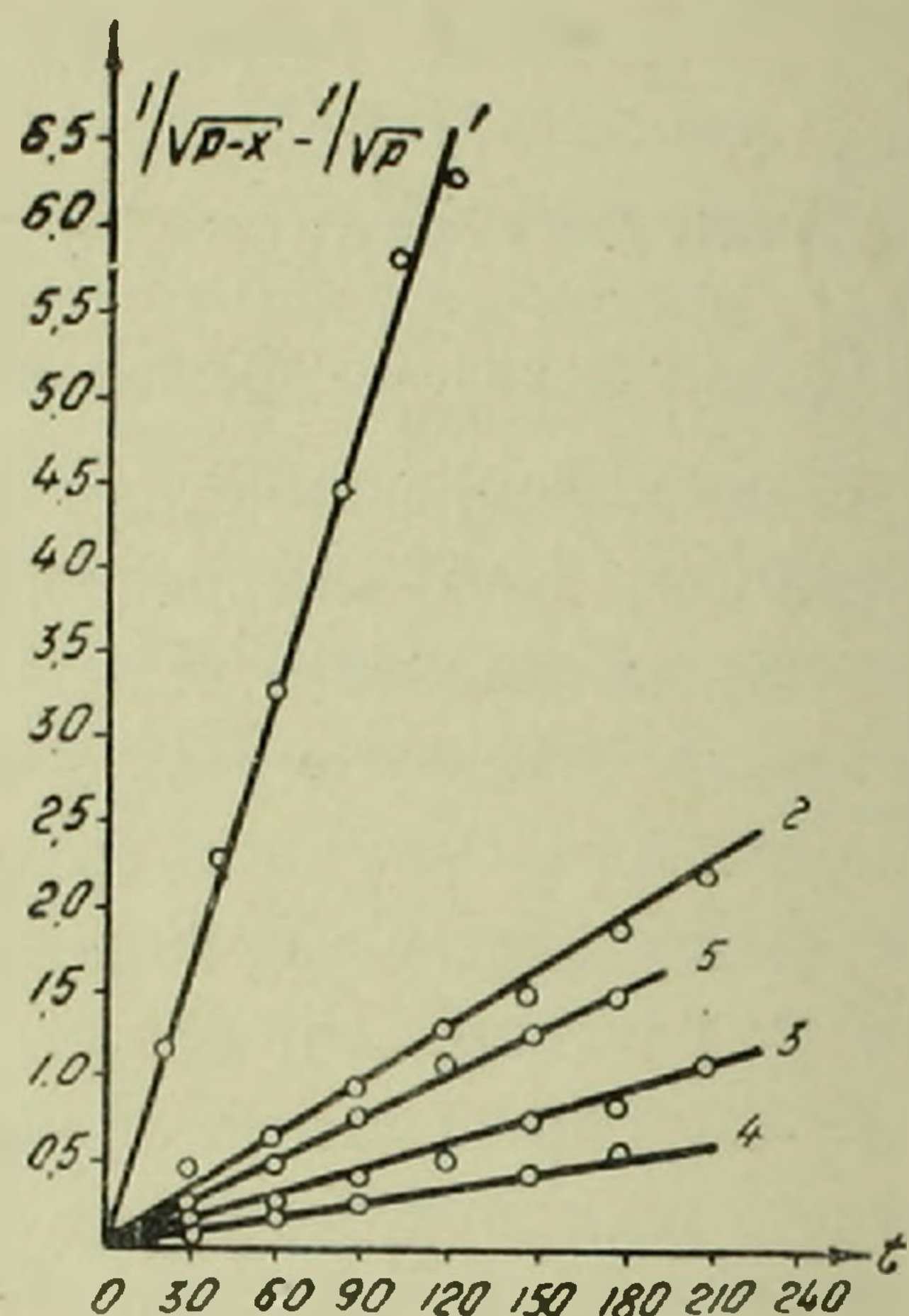
В первой серии опытов скорость реакции ПБ—ТЭА определялась в пяти растворителях—бензоле, винилацетате, диоксане, ацетоне и пиридине

при 35°C и при исходных концентрациях реагентов-перекиси (P) = 0,01 моль/л, амина — (A) = 0,1 моль/л (то есть с десятикратным избытком последнего по сравнению с концентрацией перекиси). Поэтому в уравнении скорости реакции $(A - x) \cong (A) = \text{Const}$.

Кинетические кривые этой серии опытов приведены на фиг. 1 в координатах: количество прореагировавшей перекиси (x) в молях/л, время (t) в минутах. Из этого графика видно, что природа растворителя сильно влияет на скорость реакции ПБ-ТЭА. Из фиг. 1 видно, что глубина реакции доведена до 50% превращения перекиси. Необходимо отметить что



Фиг. 1. 1—пиридин; 2—ацетон;
3—винилацетат; 4—бензол.



Фиг. 2. 1—пиридин; 2—ацетон;
3—винилацетат; 4—бензол;
5—диоксан.

в н-гексане и циклогексане реакция ПБ-ТЭА почти совсем не протекает.

Поскольку амин в избытке, то в этой серии опытов порядок реакции обусловлен порядком по перекиси. Из фиг. 2 видно, что во всех растворителях

$$\frac{1}{(P - x)^{1/2}} = b \cdot t + \frac{1}{P^{1/2}} \quad (1)$$

Выражение (1) является интегралом дифференциального уравнения

$$-\frac{d(P - x)}{dt} k(A) (P - x)^{3/2} = k'(P - x)^{3/2} \quad (2)$$

(где $k = 2b$ и $k' = k(A)$), то есть порядок реакции по перекиси равен 3/2. Значения диэлектрической постоянной примененных нами растворителей и констант скорости реакции ПБ—ТЭА при 35°C приведены в табл. 1.

Нами определена температурная зависимость скорости реакции в тех же растворителях в интервале температур от 25 до 65°C. Исходные концентрации реагентов те же.

Из фиг. 3 видно, что в указанном интервале температур закон Аррениуса соблюдается для изучаемой реакции во всех растворителях, за исключением диоксана. По-видимому, в последнем имеет место изменение механизма реакции при повышении температуры.

Таблица 1

Константы скорости реакции ТБ—ТЭА в различных растворителях при 35°С

Растворитель	н-гексан	Циклогексан	Бензол	Винил-ацетат	Диоксан	Ацетон	Пиридин
$k \times 10$ в $\left(\frac{\text{л}}{\text{моль}}\right)^{1/2} \text{мин}^{-1}$	~0*	<0,06*	0,6	1,03	1,72	2,17	10,73**
Д(диэлектрическая постоянная)	1,87	2,05	2,3	5,47	2,24	21,4	12,5

* Так как ПБ и ТЭА очень мало растворимы в н-гексане и циклогексане, то значения k найдены экстраполяцией значений скоростей, определенных в смешанных растворителях н-гексан-пиридине и циклогексан-пиридине. В смешанных растворителях скорость реакции описывается также выражением (2).

** Экспериментально установлено, что пиридин с ПБ не реагирует вплоть до 40°.

На основании данных этой серии опытов рассчитаны значения кажущейся энергии активации (E_a) и предэкспонента (a) уравнения зависимости удельной скорости реакции от температуры:

$$k = ae^{-E_a/RT}$$

Данные этих расчетов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Энергии активации (E_a) и предэкспоненциальные множители (a) реакции ПБ—ТЭА в различных растворителях

Растворитель	Бензол	Винил-ацетат	Ацетон	Пиридин
E_a в ккал/моль	21,8	17,1	16,2	13,9
" a " в $\left(\frac{\text{л}}{\text{моль}}\right)^{1/2} \text{мин}^{-1}$	$1,68 \cdot 10^{13}$	$1,26 \cdot 10^{11}$	$0,71 \cdot 10^{11}$	$0,79 \cdot 10^{10}$

Порядок реакции по амину определен методом сравнения нулевых скоростей при постоянной исходной концентрации перекиси и при переменных исходных концентрациях амина. Оказалось, что порядок реакции по амину меняется от 0,5 до 1 в зависимости от исходной концентрации последнего: при

$$(A) \simeq (P) \quad W = k'''(A)^{1/2}(P)^{3/2} \quad (3)$$

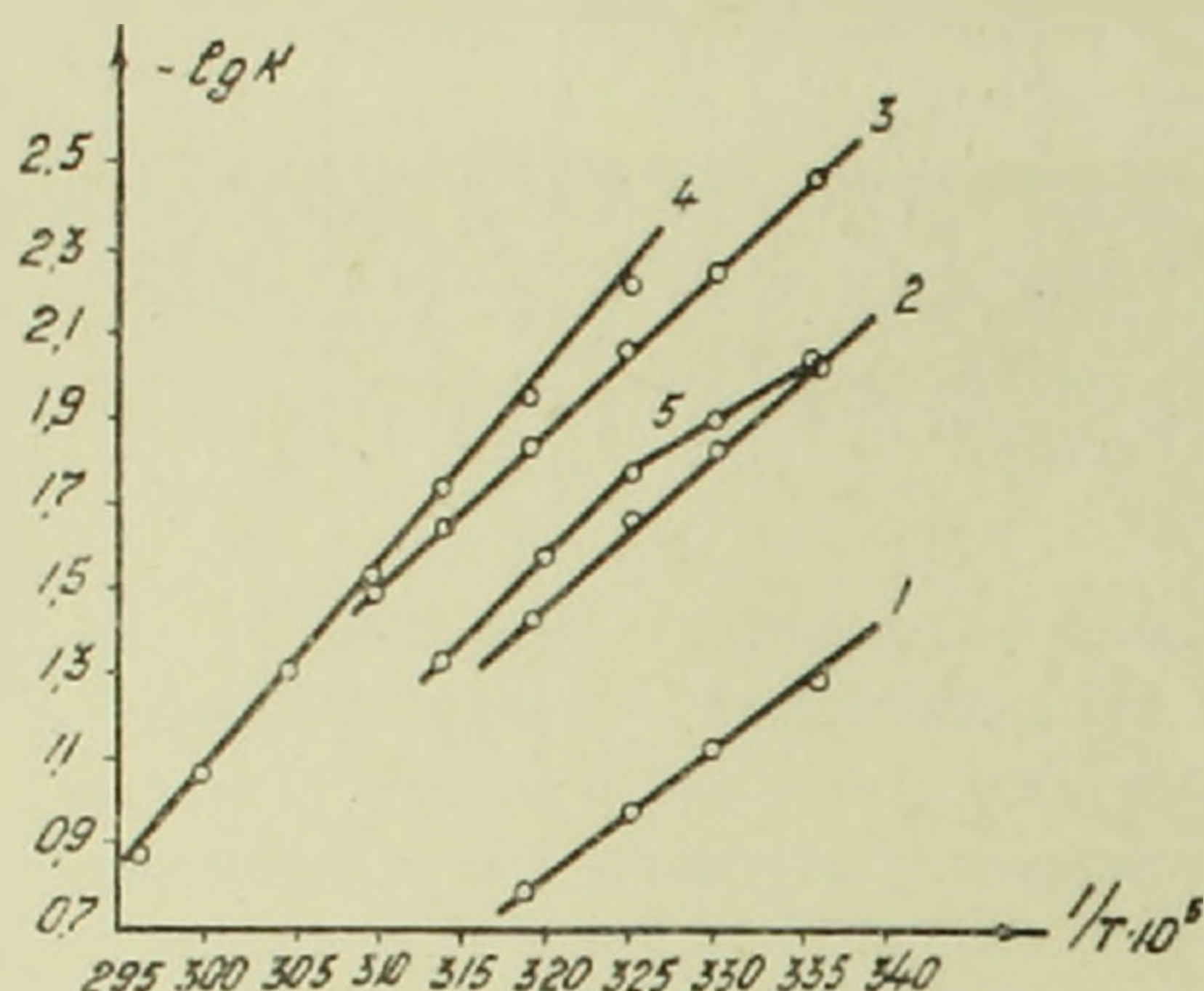
$$(A) \gg (P) \quad W = k(A)(P)^2 \quad (4)$$

Во взятом нами интервале исходных концентраций амина порядок по перекиси не меняется.

Добавление органических кислот—бензойной, уксусной и муравьиной замедляет реакцию ПБ с ТЭА так же, как и при реакции других аминов

с ПБ и персульфатом калия, изученными ранее в нашей лаборатории (3,4.) Данные этих опытов приведены в табл. 3.

Из данных табл. 1 следует, что скорость реакции ПБ с ТЭА в различных растворителях меняется не симбатно с изменением диэлектрической постоянной растворителя.



Фиг. 3. 1—пиридин; 2—ацетон; 3—винилацетат; 4—бензол; 5—диоксан

Скорость реакции обусловлена в данном случае не столько диэлектрической постоянной, сколько основностью растворителя. Судя по строению растворителей, увеличение основности последних приводит к увеличению скорости реакции. В соответствии с этим кислоты замедляют реакцию, то есть и в случае реакции ПБ с аминоспиртом только свободная молекула последнего, а не сопряженная кислота, способна участвовать в первичном акте реакции с ПБ.

Это значит, что в случае аминоспирта также реакция с ПБ начинается с акта образования кинетически активного комплекса амин-перекись (AP), который распадается на кислоту и промежуточные продукты. Молекулы

Таблица 3

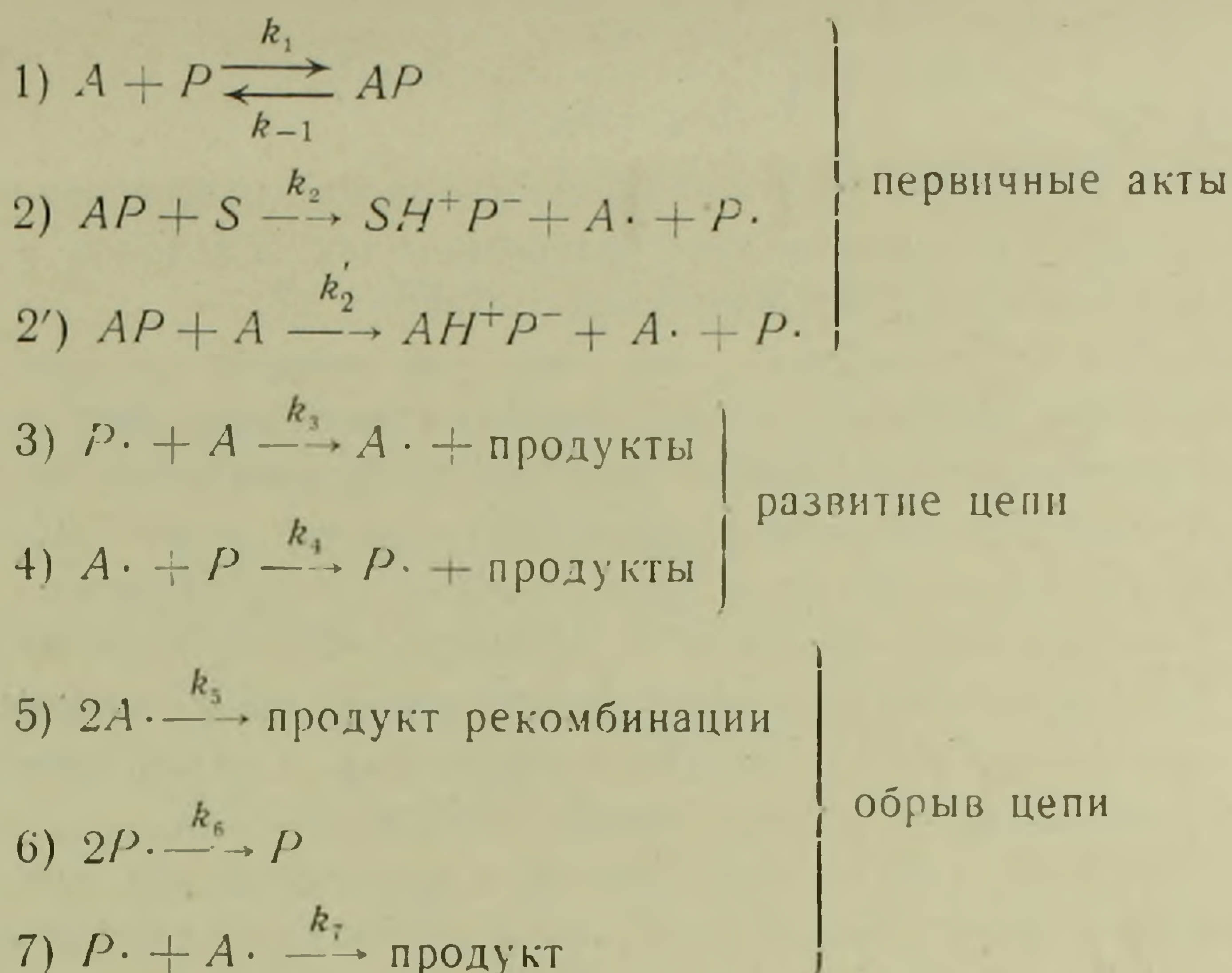
Константы скорости реакции ПБ—ТЭА в ацетоновом растворе при 40°С в присутствии кислот. Исходные концентрации реагентов: (P)=0,01 моль/л и (A)=0,1 моль/л

Кислота	Концентрация кислоты в моль/л				
	0,0125	0,05	0,1	0,3	0,6
Бензойная	—	—	0,033	0,024	—
Уксусная	—	0,035	—	0,020	0,016
Муравьиная	0,037	—	0,015	0,0047	—

растворителя и самого амина способствуют распаду этого комплекса тем в большей степени, чем больше их основность. Действительно, в таких растворителях, как н-гексан и циклогексан реакция ПБ с аминами вообще и с ТЭА, в частности, почти совсем не протекает; по-видимому, эти растворители почти совсем лишены сродства к протону. В наиболее основном растворителе ряда — пиридине — скорость реакции наибольшая.

По сравнению со вторичными и первичными аминами третичный аминспирт отличается тем, что его реакция с ПБ, по-видимому, имеет радикально-цепной характер; порядок реакции меняется с изменением исходных концентраций компонентов. Это значит, что в результате замедленного акта распада комплекса ТЭА-ПБ под воздействием молекулы растворителя или амина образуются свободные радикалы, которые продолжают

реакцию. В пользу такого предположения говорит и тот факт, что система ПБ-ТЭА инициирует полимеризацию винилацетата и гидрохинон ингибирует эту реакцию. Высказанное предположение можно выразить следующей схемой элементарных актов:



Если принять, что обрыв цепи осуществляется путем рекомбинации более стабильных радикалов A (то есть актом 5), то скорость реакции выразится теоретическим уравнением:

$$W = k''(P)^{1/2} \sqrt{\frac{(A) [k(S) + k_2^1(A)]}{[k_{-1} + k_2(S)] + k_2^1(A)}}, \quad (5)$$

где

$$k'' = k_4 \left(\frac{k_1}{k_5} \right)^{1/2}.$$

Поскольку ТЭА обладает большей основностью, чем взятые нами растворители, в том числе даже пиридин, то $k_2' \gg k_2$. Однако концентрация растворителя $(S) \gg (A)$. Поэтому при малых концентрациях амина может:

$$k_2'(A) \ll k_2(S).$$

В этом случае выражение (5) перейдет в уравнение:

$$W = k''(P)^{1/2} \sqrt{\frac{(A) \cdot k_2(S)}{k_{-1} + k_2(S)}} \quad \text{или}$$

$$W = k'' \cdot \text{Const} \cdot (P)^{1/2} (A)^{1/2}, \quad \text{или}$$

$$W = k''' \cdot (A)^{1/2} (P)^{1/2}, \quad (6)$$

$$\text{где } \text{Const} = \left[\frac{k_2(S)}{k_{-1} + k_2(S)} \right]^{1/2} \quad \text{и} \quad k''' = k'' \cdot \text{Const}$$

При больших концентрациях ТЭА может:

$$k'_2(A) > k_2(S), \text{ но } k'_2(A) \leq k_2(S) + k_{-1}$$

и выражение (5) перейдет в:

$$W \simeq k'' \sqrt{\frac{k'_2}{k_{-1} + k_2(S)}} (A)(P)^{1/2}. \quad (7)$$

Уравнение (6) идентично с эмпирически найденным уравнением (3), а уравнение (7)—с эмпирическим уравнением (4), в котором порядок реакции по ТЭА стремится к единице в согласии с (7).

Выводы. 1. Установлено, что скорость реакции триэтанолamina с перекисью бензоила в указанных в тексте органических растворителях зависит, а механизм не зависит от природы растворителя.

2. Влияние растворителя объяснено каталитическим действием его на распад первичнообразующегося комплекса амин-перекись.

3. Температурная зависимость скорости реакции подчиняется уравнению Аррениуса для всех взятых растворителей, кроме диоксана.

4. Порядок реакции по перекиси равен 1,5, а по амину меняется от 0,5 до 1, в зависимости от концентрации последнего.

5. Предложена схема этой реакции в предположении, что она радикальноцепная. Выведенные на основании этой схемы уравнения скорости согласуются с эмпирически найденными.

Ереванский государственный университет

Բ. Մ. ՍՈՂՈՍՈՆՅԱՆ, Ն. Մ. ԲԵՅԼԵՐՅԱՆ ԵՎ Ն. Ն. ԶԱԼԹԻՎՅԱՆ

Տրիէթանոլամին—բենզոիլ պերօքսիդ ռեակցիայի կինետիկան օրգանական լուծիչներում

Գրականության մեջ բացակայում են տվյալներ, մի կողմից, ամինոսպիրտներ—օրգանական պերօքսիդներ ռեակցիաների կինետիկայի մասին, մյուս կողմից, Համալսարանի Պրոքսիմային Լաբորատորիայում պարզվել է, որ բենզոիլ պերօքսիդ-տրիէթանոլամին սխտեմը արդյունավետ է մեթանոլային լուծույթում վինիլացետատի պոլիմերիզացիան հարուցելու համար: Այս տեսակետից տեսական և գործնական հետաքրքրություն է ներկայացնում բենզոիլ պերօքսիդ-տրիէթանոլամին ռեակցիայի կինետիկայի ուսումնասիրությունը:

Ատաղված արդյունքներից հետևում է, որ հիշյալ ռեակցիայի արագությունը կախված է վերցրած լուծիչների բնույթից, բայց մեխանիզմը անկախ է:

Ենթադրվում է, որ լուծիչը կատալիզում է ռեակցիայի առաջնային ակտում զոյացած ամին-պերօքսիդ կոմպլեքսի քայքայումը զեպի պրոդուկտների ստացումը:

Պարզվել է, որ ռեակցիայի կարգը ըստ ամինի կախված է այս վերջինի սկզբնական կոնցենտրացիայից և փոփոխվում է 0,5-ից 1, իսկ ըստ պերօքսիդի կարգը 1,5 է և չի կախված սկզբնական կոնցենտրացիայից:

Հիշյալ ռեակցիան ռադիկալային-շղթայական բնույթ ունի. այս ենթադրության հիման վրա առաջադրված է ռեակցիայի կինետիկական սխեմա:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ А. Вайсбергер, Э. Проскауэр, Дж. Риддик, Э. Тунс, Органические растворители, Изд. ИЛ, М. (1958). ² В. Касс, J. Am. Chem. Soc. 68, 1977 (1946). ³ О. А. Чалтыкян, Е. Н. Атанесян и А. С. Саркисян, ДАН АрмССР XV № 2 (1952). ⁴ О. А. Чалтыкян и Н. М. Бейлерян, Изв. АН АрмССР, X, № 1, 13 (1958).

БИОФИЗИКА

С. С. Оганесян и Т. С. Заминян

Разделение водорастворимых белков миокарда методом электрофореза на бумаге в норме и после ионизирующего облучения

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. Х. Бунятыном 20/II 1962)

В настоящее время известно, что массивное ионизирующее облучение животного способно не только угнетать, но и стимулировать синтез отдельных белков сыворотки крови (¹⁻³). Подобное явление, вероятно, обуславливается различной резистентностью к облучению органов и систем животного организма, ответственных за синтез тех или иных белковых молекул (⁴). В связи с отсутствием данных о влиянии ионизирующего облучения на синтез мышечных белков в настоящей работе была поставлена задача выявить количественные сдвиги в составе водорастворимых белков миокарда белых крыс, подвергшихся облучению рентгеновскими лучами. С этой целью был применен метод электрофоретического разделения водорастворимых белков мышц на бумаге (⁵).

Опыты проводились на двух группах животных, интактных и облученных (однократное общее облучение дозой 500 р/час). Каждая группа состояла из 10 крыс. Облучение производилось аппаратом РУМ-3. В течение первых 3—5 дней у животных развивалась типичная картина лучевой болезни, некоторые из них погибли на 10—12 день, поэтому опыты проводились через 9—10 дней после облучения.

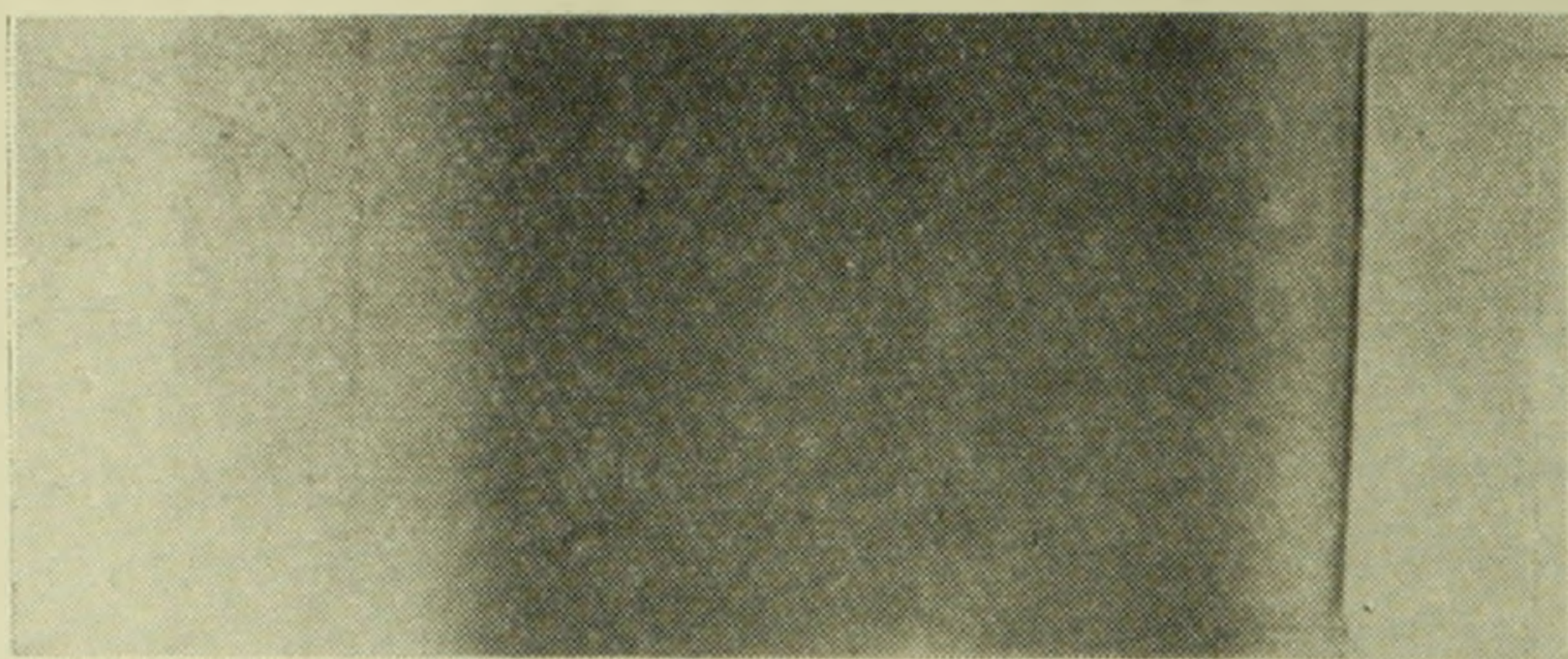
Крысы убивались декапитацией, после чего производилась перфузия тела животного холодным физиологическим раствором для удаления остатков крови. Производилась также вторичная перфузия сердца.

Сердце вырезывалось, размельчалось и гомогенизировалось с песком. Водорастворимые белки миокарда экстрагировались в течение 90 минут при постоянном смешивании фосфатным буфером ($\text{Na}_2\text{HPO}_4\text{—NaH}_2\text{PO}_4$, $\mu = 0,1$, $\text{pH} = 7,5$). Полученный экстракт центрифугировался в течение 30 минут при $12000 \times g$. Надосадочная жидкость, содержащая водорастворимые белки, декантировалась и сохранялась на холоде. Содержание белка в ней составляло 1,7—2,5%. Все процедуры, связанные с выделением белков, проводились в холодной комнате при $+2^\circ\text{C}$.

Для электрофоретического разделения водорастворимых белков были использованы аппараты ЭФА-1 и MGF. Электрофорез проводился на оте-

чественной бумаге — хроматографическая «Б» в фосфатном буфере ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 - \text{NaH}_2\text{PO}_4$, $\mu = 0,1$, $\text{pH} = 7,5$) при $5-12 \text{ в/см}$ в течение $19-21$ часов, при $+2-+4^\circ\text{C}$. Полученные электрофореграммы оценивались фотометрированием с помощью денситометра MGF, расчет площадей производился планиметром.

У интактных животных нам удалось получить достаточно четкое разделение фракций водорастворимых белков на $5-6$ фракций, причем в отличие от электрофореграмм, полученных при применении белкового экстракта поперечно-полосатых мышц, наблюдалось более отчетливое разделение на подфракции самой медленной миогеновой фракции (фиг. 1).



Фиг. 1. Электрофореграмма водорастворимых белков миокарда крыс. Фосфатный буфер ($\text{pH} = 7,5$), 19 часов, 7 в/см .

Согласно данным, полученным при разделении водорастворимых белков сердца классическим методом электрофореза (по Тизелиусу), их электрофореграмма принципиально не отличается от электрофореграмм скелетных мышц и в основном состоит из тех же фракций ($5-7$).

I фракция ($n+m+L$) — миоген Барановского, фосфоглицеральдегидгидраза, фосфоглюкомутаза, альдолаза.

II фракция (k_1, k_2) — фосфорилаза Кори (I и II)

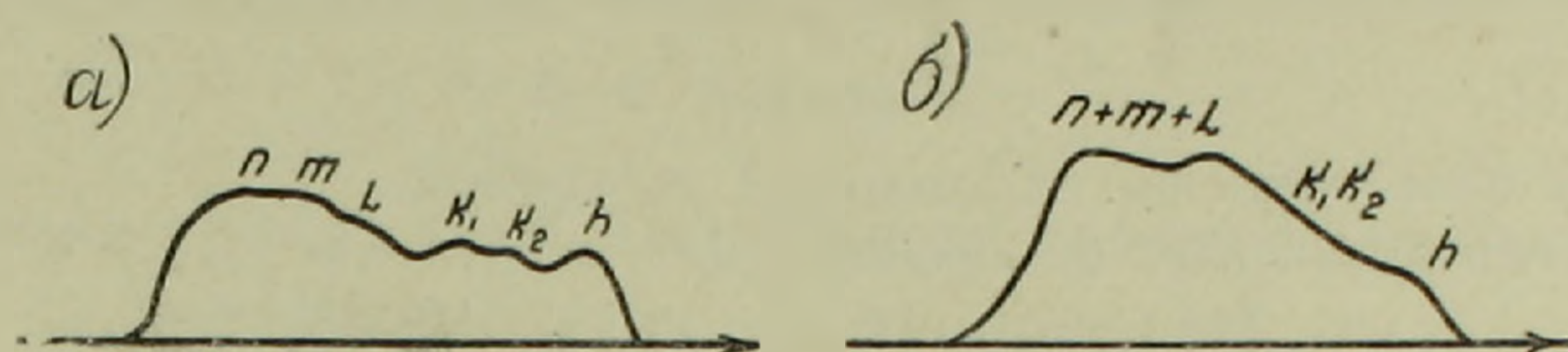
III фракция (h) — миоальбумин.

Однако по количественному содержанию отдельных белковых пиков электрофореграммы сердечной мышцы отличаются от электрофореграмм водорастворимых белков скелетной мускулатуры. Эта разница, наблюдаемая другими авторами ($7,8$), работавшими классическим методом электрофореза, проявлялась и в наших опытах с применением электрофореза на бумаге. В частности, интересен факт содержания большого количества миоальбумина в сердечной мышце, относительный процент которого составлял $13,2 \pm 2,8\%$, когда в скелетной мышце составляет $5,34 \pm 0,82\%$. В наших прежних исследованиях было установлено, что именно относительное количество этого белка увеличивается в скелетных мышцах крысы, атрофированных вследствие денервации (9), то же самое было показано другими авторами ($8,10$). Несколько увеличено также относительное количество фосфорилаз в сердечной мышце — $26,6 \pm 5,47\%$, когда в скелетной мышце оно составляет $21,4 \pm 4,5\%$. За счет увеличения относительного содержания на электрофореграммах пиков миоальбумина и фосфорилаз от-

мечается соответственное уменьшение миогеновой фракции по сравнению со скелетной мускулатурой (фиг. 2а).

Таким образом, бумажный электрофорез оказался достаточно приемлемым для получения данных об относительном количестве различных водорастворимых белков миокарда.

После общего облучения рентгеновскими лучами животных и в процессе развития лучевой болезни мы встретились с некоторыми затрудне-



Фиг. 2. Кривые электрофореграмм водорастворимых белков миокарда белых крыс: а — интактное; б — облученное животное. Фосфатный буфер (рН=7,5), 12 в/см, 20 часов.

ниями при разделении фракций белков на бумаге. Поэтому электрофорез проводился с большим градиентом напряжения — 10—12 в/см. Был установлен значительный сдвиг в относительном количестве отдельных фракций на электрофореграммах (фиг. 2б). Причем эти сдвиги были самого противоположного направления. Как показано в табл. 1, у облученных животных наблюдается значительное увеличение количества фракций n и m и небольшое уменьшение фракции L (альдолаза). Количество фракций фосфорилаз (k_1 k_2) подвергается отчетливому снижению от 26,6 до 17,5%. Однако в содержании фракции h достоверных изменений не обнаруживается. В настоящее время трудно объяснить, почему при облучении нарушается синтез фосфорилаз и стимулируется количественный синтез $n + m$ фракций, содержащих ферменты, участвующие тоже в окислительном фосфорилировании. Интересен также факт отсутствия изменений в содержании фракции h , малодифференцированного белка миоальбумина, не обладающего специфическими ферментативными свойствами и характерного для эмбриональной и денервированной тканей. В этом отношении интересно, что эритробласты (¹) в противоположность синтезу иммунных тел (¹¹) обладают более высокой резистентностью к ионизирующему облучению. Однако объяснение данных, полученных методом электрофореза, об отсутствии изменений в количественном синтезе миоальбумина, по-видимому, пока невозможно.

Таблица 1

Фракции	Интактное животное	Облученное животное	Количество опытов	Достоверность
$n + m$	$24,5 \pm 3,5\%$	$38,5 \pm 9,75\%$	15	$p < 0,01$
L	$36,0 \pm 6,12\%$	$30,6 \pm 5,55\%$	16	$p < 0,01$
k_1 и k_2	$26,6 \pm 5,47\%$	$17,5 \pm 5,50\%$	18	$p < 0,01$
h	$13,2 \pm 2,8\%$	$12,3 \pm 5,70\%$	20	$0,1 < p < 0,2$

На основании результатов настоящего исследования можно заключить, что общее облучение белых крыс большими дозами рентгеновских лучей вызывает значительные нарушения в количественном синтезе водорастворимых белков миокарда. Эти изменения выражаются как в угнетении, так и усилении синтеза различных белков — ферментов, имеющих важное значение в клеточном метаболизме. Полученные данные также позволяют рекомендовать отечественную хроматографическую бумагу типа «Б» для электрофоретического разделения водорастворимых белков миокарда.

Институт физиологии им. академика Л. А. Орбели
Академии наук Армянской ССР

Ս. Ս. ՇՈՎՀԱՆՆԵՍՅԱՆ ԵՎ Տ. Ս. ԶԱՄԻՆՅԱՆ

Միոկարդի ջրալուծ սպիսների անջատումը էլեկտրոֆորետիկ եղանակով նորմալ և ճառագայթված կենդանիների մոտ

Ժամանակակից գրականության մեջ սրտի և կմախքային մկանների սպիտների քանակական սինթեզի մասին ճառագայթային հիվանդության դեպքում տեղեկություններ չկան։ Այդ պատճառով մենք ուսումնասիրել ենք սրտի մկանների ջրալուծ սպիտների հարաբերական քանակ, սպիտակ առնետների մոտ։ Կենդանիների ճառագայթումը կատարվել է ՌՌԻՄ-3 տիպի ապարատով (ընդհանուր ճառագայթում 500 Ռ/ժամ)։ Փորձերը ցույց են տվել, որ սրտի ջրալուծ սպիտների էքստրակտը հնարավոր է բաժանել բրոմատոգրաֆիկ թղթի վրա էլեկտրոֆորետիկ եղանակով 5—6 ֆրակցիայի։ Մեր կողմից նկատվել են որոշ տարբերություններ սրտի և կմախքային մկաններից ստացված էլեկտրոֆորեդրամների միջև։ Ճառագայթումից 9—10 օր հետո սրտի ջրալուծ սպիտների քանակական սինթեզը ենթարկվում է զգալի փոփոխությունների։ Նկատվում է միոգենային ֆրակցիայի ավելացում, ֆոսֆորիլազների քանակի իջեցում և ալդոլազայի քանակի որոշ պակասեցում։ Միոալբումինի քանակը չի փոփոխվում։

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ К. Стивенс, Т. Грей, М. С. Шварц, Am. Journ. Physiol. 175, 141 (1953).
- ² Р. Габриели, К. Чанг, Fed. Proc. 14, 53 (1955). ³ В. М. Родионов, Актуальные вопросы биохимии, т. 1, Биохимия белков, стр. 261 (1960).
- ⁴ Р. Кей, К. Энтмен, Arch. Biochim. Biophys. 62, 419 (1956). ⁵ Г. Тонини, Г. Муссере, Boll. del. Soc. Ital. Biol. Sperim. 33, 493 (1957).
- ⁶ М. Дюбуиссон, Biol. Rev. 25, 46 (1950). ⁷ П. Крепа, Biochim. Biophys. acta 9, 183 (1952).
- ⁸ С. Крук, Arch. Intern. physiol. et Biochim. 65, 97 (1957).
- ⁹ С. С. Оганесян и Т. С. Заминян, V межд. биох. конгресс, т. 1, стр. 483 (1961).
- ¹⁰ А. Хаан, Biochim. Biophys. acta 11, 158 (1953). ¹¹ В. Блюм, Histopathology of Irradiation. (1948).

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Э. С. Авунджян

Динамика содержания алкалоидов в пасоке махорки в зависимости от фазы развития

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. Х. Бунятяном 28/II 1962)

Способность декапитированных растений табака и махорки по-
дать никотин с пасокой в надземные органы растений (¹⁻⁸) имела ре-
шающее значение для решения вопроса о локализации биосинтеза
никотина у табака. По данным Шмида (³), никотин составлял основ-
ную часть ассимилированного в корнях табака азота. Хофстра (⁷) про-
следил за выделением пасоки корнями декапитированных растений
махорки в течение нескольких дней и обнаружил, что каждым расте-
нием выделялось в среднем 17 мг никотина в течение одних суток;
ему удалось доказать, что в период с 6 по 26 сентября при-
мерно 170 мг никотина синтезировалось в корнях одного растения, без
участия побегов, в условиях голодного обмена корней.

Эксперименты Мотеса и сотрудников (⁹) с декапитированными
растениями табака, не получавшими извне азота, подтверждали данные
вышеназванных авторов и подкрепили теорию относительно непре-
рывной передачи никотина корнями к надземным органам и частям
растений.

В литературе отсутствуют данные относительно динамики содер-
жания алкалоидов в пасоке табака в связи с временем ее выделения
и фазой генеративного развития растений. Исследования такого рода
помогли бы лучшему представлению роли и значения корневой сис-
темы этих растений в обмене алкалоидов при онтогенезе.

Исходя из вышесказанного, мы провели специальный опыт с
махоркой, отличающейся по сравнению с табаком выделением боль-
шего количества пасоки. Рассада махорки выращивалась в вегета-
ционных сосудах в оранжерее. Когда растения вступали на разные
фазы развития, они декапитировались чуть выше корневой шейки
с целью получения пасоки. Пасока собиралась в стерилизованные
посуды, содержащие антисептик (толуол или тимол). Для лучшей со-
хранности посуды плотно закреплялись к стеблям при помощи стериль-
ной ваты. При сборе пасоки устранялась возможность попадания тка-
невых белков с поверхности среза стебеля; для этого срезы каждый
раз возобновлялись, первая порция пасоки отбрасывалась, а поверх-
ность среза осушалась фильтровальной бумагой (¹⁰).

В свежесобранной пасоке проводились определения количества алкалоидов по методу, описанному нами (11). Определения проводились ежедневно и продолжались вплоть до практического прекращения плача растений. Для проведения опыта растения условно делили на следующие группы: растения, декапитированные в молодом возрасте, когда они имели 3—4 пары листьев (I); декапитированные в фазе бутонизации (II); декапитированные в фазе массового цветения (III); растения, подвергшиеся до декапитации глубокому вершкованию и пасынкованию при появлении первых бутонов (IV); растения, подвергшиеся вершкованию при образовании цветков (V).

Полученные данные приведены в таблице 1. Они показывают, что единственным алкалоидом, обнаруженным в значительном количестве в пасоке махорки, является никотин. Следы анабазина и норникотина были обнаружены в образцах пасоки растений, подвергшихся

Таблица 1

Динамика содержания никотина в пасоке растений махорки, декапитированных на разных фазах развития (в мг на одно растение)

Время после декап. раст.	Фаза развития растений				
	вег. рост (3-4 пары листьев)	бутонизация		цветение контр.	вершков.
		контроль	пасынк. + вершкование		
1 сутки	1,62	3,10	5,44	1,04	2,64
2 "	1,93	3,63	7,88	1,23	3,28
3 "	2,28	4,14	12,34*	1,44	4,88
4 "	3,12	6,23	16,65*	1,06	5,21
5 "	2,30	5,00	14,44*	0,84	5,00
6 "	2,32	3,12	12,33*	0,75	3,66
7 "	1,60	1,48	10,45	0,97	3,87
8 "	не обн.	1,24	8,37	0,76	3,67
9 "	"	1,12	6,56	0,45	3,00
10 "	"	0,87	5,65	не обн.	2,15
11 "	"	0,65	4,76	"	1,45
12 "	"	не обн.	2,42	"	не обн.
13 "	"	"	1,07	"	"
14 "	"	"	0,45	"	"
15 "	"	"	не обн.	"	"

* Обнаружены следы норникотина и анабазина.

одновременно глубокому пасынкованию и вершкованию (IV). Кроме того, содержание никотина в них достигает своей максимальной величины. Это значит, что удаление генеративных органов приводило к значительному увеличению потенциала корней к синтезу никотина и, быть может, к интенсификации процессов, приводящих к образованию норникотина и других аналогов никотина в корнях. Наличие никотина в виде практически единственного алкалоида в пасоке согласуется с теми литературными данными, по которым никотин рассматривается как

продукт метаболизма корней в таком же виде передвигающийся в надземные органы (¹²⁻¹³). Эти данные подтверждают данные Шмида (³), Шмида и Серрано (⁴) и Хофстра (⁷) относительно способности декапитированных растений табака и махорки синтезировать никотин долгое время, без участия побегов. Характерным для данных, полученных нами, является тесная зависимость способности корней декапитированных растений к синтезу никотина от фазы развития, пасынкования и вершкования растений. Поэтому корни растений, декапитированных в фазе бутонизации, отличались высокой способностью к синтезу никотина в условиях голодного обмена. Под влиянием вершкования и пасынкования резко повышалась способность корней к синтезу никотина; этот факт согласуется с литературными данными о торможении синтеза никотина в корнях при цветении растений (¹⁴⁻¹⁸).

Почти у всех растений, независимо от фазы их развития, выделенная пасока содержала наибольшее количество никотина на третьи-четвертые сутки после их декапитации; в дальнейшем наблюдается падение его содержания в пасоке с неодинаковой скоростью, обусловленное фазой развития растений и наличием или отсутствием генеративных органов (контрольные или вершкованные—пасынкованные растения). В пасоке контрольных растений при наличии бутонов или цветков содержание никотина со временем падало быстрее и резче, по сравнению с вершкованными и пасынкованными. В пасоке последних наблюдалось более плавное падение способности корней к синтезу никотина в условиях голодного обмена. Нужно полагать, что потенциал корней махорки к синтезу никотина в большей мере был обусловлен физиологическим их состоянием до декапитации растений. При этом решающее значение имеет содержание в корнях аминокислот и углеводов, являющихся поставщиками азотистых и углеродных остатков никотина, а также количество и качество (активность) ферментных систем, участвующих в биосинтезе никотина. Потенциал к синтезу никотина изолированных корней махорки указывает на высокую метаболическую активность корневой системы. Участие листьев заключается, по всей вероятности, в снабжении корней углеводами, необходимыми для углеводного скелета никотина, а также для энергетических процессов.

Ботанический институт
Академии наук Армянской ССР

Է. Ս. ՀԱՎՈՒՆՋՅԱՆ

Մախորկայի արմատահյուսքում ալկալոիդների պարունակության գինամիկայի ուսումնասիրությունը. կախված ժամանակի և զարգացման փուլի հետ

Գրականության մեջ բացակայում են տվյալներ ծխախոտի կամ մախորկայի արմատահյուսքում ալկալոիդների պարունակության վերաբերյալ, պայմանավորված արմատահյուսքի արտադրաման տեղությունը և բույսի զարգացման փուլով:

Տվյալ հաղորդման մեջ փորձ է արված որոշել զարգացման տարբեր փուլերում գտնվող ինչպես նաև ծերատված մախորկայի արմատահյուսումն ալկալոիդների փոփոխության դինամիկան ժամանակի հետ: Ստացված տվյալները ցույց են տալիս, որ արմատահյուսումն ալկալոիդների առավելագույն քանակ հայտնաբերվում է բույսերի զխատումից 3—4 օր հետո, անկախ նրանց զարգացման փուլից: Հետազայում, ալկալոիդների քանակը նվազում է արմատահյուսումն տարբեր արագությամբ, պայմանավորված բույսերի զարգացման փուլով և զենեքատիվ օրգանների առկայությամբ (կոնտրոլ բույսեր) կամ բացակայությամբ (ծերատված բույսեր):

Л И Т Е Р А Т У Р А — Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

¹ P. Ф. Даусон, Amer. Jour. Bot. 29, 813—815, 1942. ² К. Гиеке, Planta 33, 185, 1942. ³ Г. Шмид, Ber. Schweiz. bot. ges. 58, 5, 1948. ⁴ Г. Шмид и М. Серрано, Experimentia 6, 311, 1948. ⁵ К. Мотес, Süddeut. Apoth. Ztg. 90, 387, 1950. ⁶ Р. Хегнауер, Pharm. Weekbl. 86, 321, 1951. ⁷ Р. Хофстра, Alkaloidenvorming en beïnvloeding van de nicotine—producte bij Nicotiana rustica L. Proefschrift, Groningen, Germany, 1952 цит. Motecom. 1955. ⁸ Г. С. Ильин и М. Я. Ловкова, Биохимия 23, 814, 1958. ⁹ К. Мотес, Дж. Трефц, Дж. Рейтер и А. Ромейке, Naturwiss. 41, 530, 1954. ¹⁰ З. Г. Евстигнеева и К. Б. Асеева, „Природа“, 5, 97, 1959. ¹¹ Э. С. Авунджян, Изв. АН АрмССР (биол. науки) 15, 2, 1962. ¹² P. Ф. Даусон, Amer. Jour. Botany, 31, 351, 1944; там же 32, 416, 1945. Г. С. Ильин, ДАН СССР 59, 1325, 1948; там же, 62, 247, 1948a; Проб. биох. мичур. биол.; 1, 169, 1949. Г. Халлер, Contribution a l'étude de la culture en milieu synthétique de quelques plantes officinales, Диссертация, Женева, 1946, цитир. Motecom. 1955. ¹³ К. Мотес и А. Ромейке, Flora 142, 109, 1954. ¹⁴ К. Мотес, Ann. Rev. Plant Physiol. 6, 393, 1955. ¹⁵ К. Мотес, Л. Энгельбрехт, К. Г. Чёне и Дж. Гученрейтер, Flora 144, 518, 1957. ¹⁶ P. Ф. Даусон и М. Л. Солт, Plant Physiol., 34, 656, 1959.

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

К. А. Карапетян

О влиянии пониженных температур на изменение аминокислотного
и углеводного составов цветков миндаля

(Представлено академиком АН Армянской ССР Г. Х. Бунятяном 5/IV 1962)

Одним из наиболее чувствительных органов растений, который часто повреждается при весенних заморозках, является цветок. При этом разные его части показывают неодинаковую стойкость (^{2,4} и др.). Наряду с быстро повреждающимся пестиком, пыльцевые зерна сохраняют жизнеспособность при довольно низкой температуре (^{2,4-8}).

Задачей наших исследований было определение степени повреждения цветков и распускающихся вегетативных почек, а также выживаемости пыльцевых зерен в условиях низких температур. Другой столь же важной задачей работы являлось выяснение зависимости между содержанием углеводов и аминокислот в различных частях цветка и их стойкостью к низким температурам у зимостойкого и незимостойкого сортов миндаля.

С этой целью ветки, взятые с двух сортов миндаля (зимостойкий — Вохчаберди и незимостойкий — Нек-плюс-ультра) в фазе полного цветения (31 марта 1960 г.), выдерживались при температуре — 2°C в течение одного, двух и трех часов. Степень повреждения цветков определялась по состоянию рыльца, а процент жизнеспособных пыльцевых зерен — проращиванием их в 20%-ном растворе сахарозы.

Количественные и качественные анализы аминокислот и углеводов производились до и после трехчасового воздействия температуры — 2°C на отдельные части цветка (пестик, пыльники с пылью, лепестки, чашелистики с цветоложем) и ростовые почки. Состав свободных и связанных углеводов и свободных аминокислот определялся методом хроматографии на бумаге (¹), а количество отдельных аминокислот с помощью спектрофотометра (³). Количественные анализы сахаров проводились по Хагедорн-Иенсену.

Результаты опыта показали (табл. 1), что рыльца сорта Вохчаберди повреждаются меньше по сравнению с сортом Нек-плюс-ультра. Процент жизнеспособных пыльцевых зерен также преобладает у первого сорта. Одновременно следует отметить, что пыльцевые зерна, подвергнутые влиянию низких температур и сохранившие способность к проращению, в зависимости от продолжительности влияния низкой температуры, соответственно образовывали более длинную трубку по сравнению с контролем.

Динамика повреждения рыльца и прорастание пыльцевых зерен у миндаля в условиях пониженной температуры (-2°C) различной продолжительности

Варианты	% поврежденных рылец		% проросших пыльцевых зерен	
	Нек-плюс-ультра	Вохчаберди	Нек-плюс-ультра	Вохчаберди
Контроль	0	0	85	95
1 час понижен. температуры	60	50	82	93
2 часа понижен. температуры	75	57	83	87
3 часа понижен. температуры	82	66	63	84

Хроматограмма (фиг. 1), иллюстрирующая состав свободных сахаров, показывает, что наибольшее количество их выявлено в пыльнике с пылью зимостойкого сорта (мальтоза, сахароза, глюкоза, фруктоза и ксилоза), где после замораживания появляется еще рафиноза.

В лепестках сорта Вохчаберди до влияния пониженных температур обнаружены глюкоза и фруктоза, а после замораживания одновременно и мальтоза, тогда как у Нек-плюс-ультра фруктоза появилась лишь после замораживания.

В ростовых почках обоих сортов обнаружались два сахара: у зимостойкого — глюкоза и фруктоза, у незимостойкого — сахароза и глюкоза. После же влияния пониженных температур у Вохчаберди появляется сахароза, у Нек-плюс-ультра — фруктоза и ксилоза.

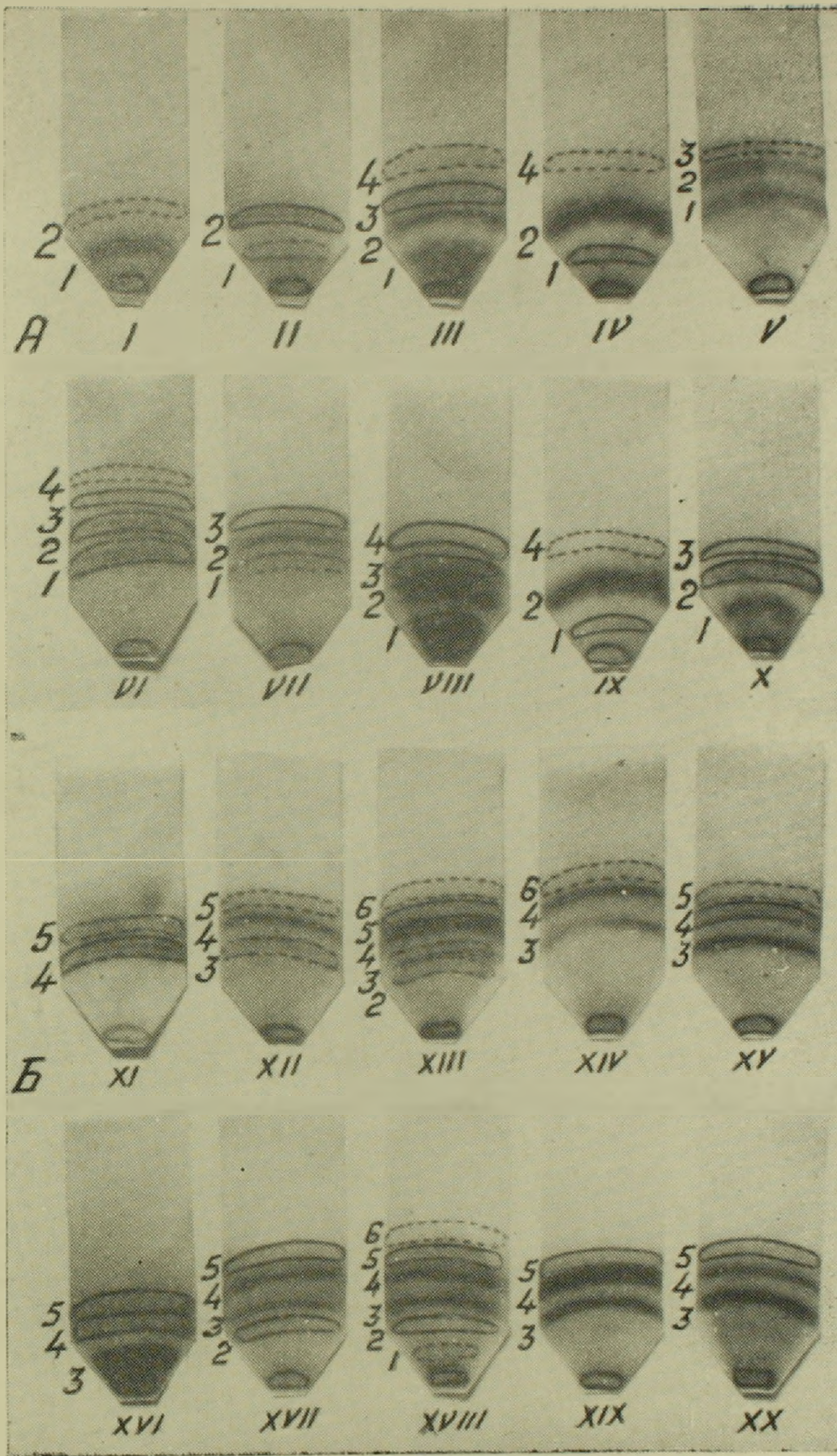
В пестиках и чашелистиках с цветоложем обоих сортов обнаружены сахароза, глюкоза и фруктоза. Замораживание не вызывает изменения в составе углеводов этих органов.

Данные гидролизата гемицеллюлозной фракции (фиг. 2) показывают, что общее число сахаров у незимостойкого сорта после замораживания остается неизменным, в то время как у другого сорта в лепестках, пестиках и в чашелистиках с цветоложем исчезает по одному сахару.

Количественные данные показывают (табл. 2), что во всех органах цветка и в ростовых почках зимостойкого сорта содержится больше редуцирующих сахаров, общее количество которых после замораживания значительно увеличивается.

По общей выживаемости самыми стойкими к воздействию низких температур являются пыльники с пылью, которые по сравнению с другими частями цветка содержат больше редуцирующих сахаров, а пестики же меньшее количество и число редуцирующих сахаров и повреждаются быстрее.

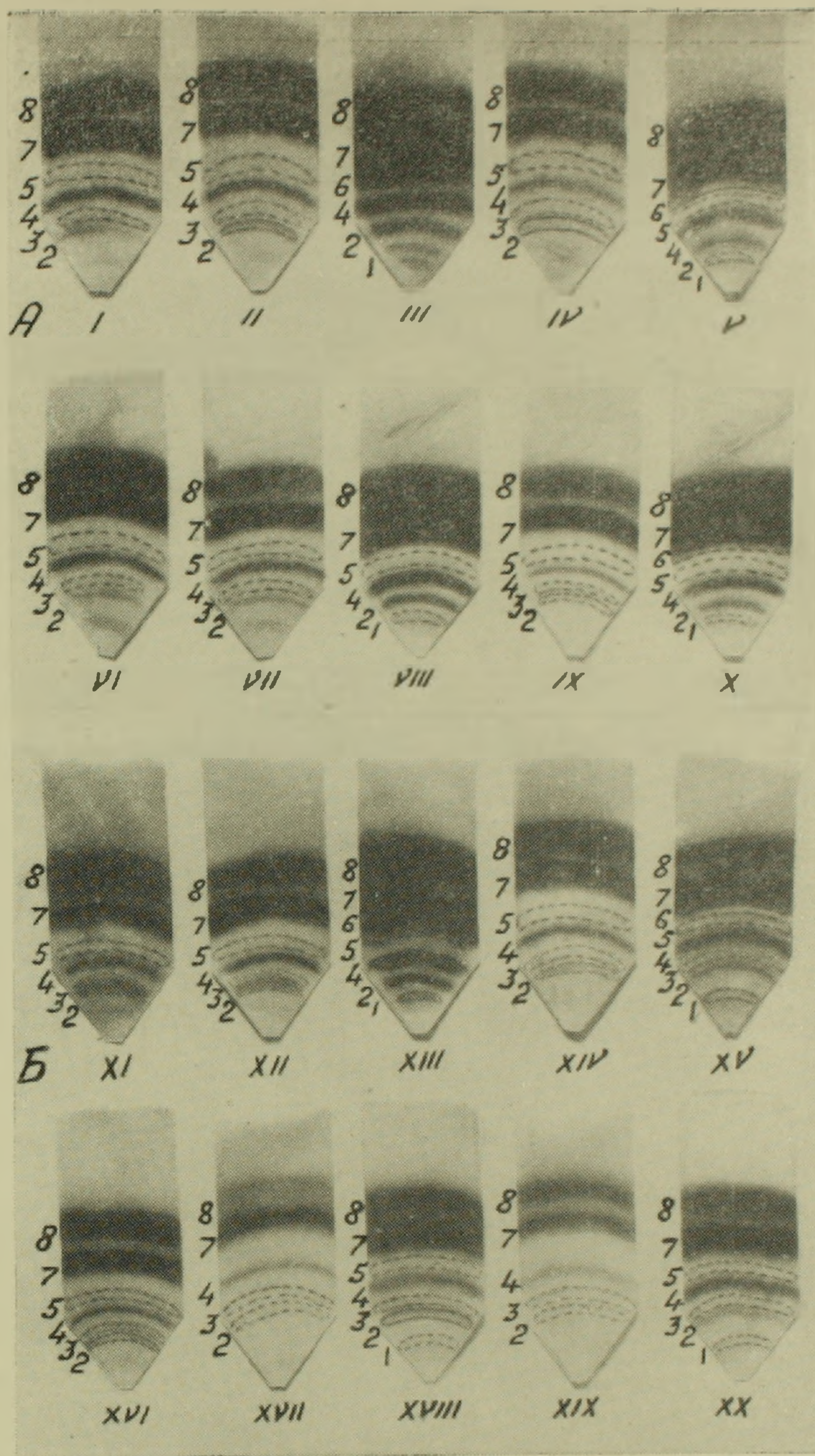
В следующей таблице (табл. 3), составленной по данным хроматограмм, приводится общее число аминокислот в исследуемых органах и частях растений. Как видим, состав аминокислот в одних и тех же частях и органах растений идентичен до воздействия пониженной температуры. После замораживания у растений сорта Вохчаберди наблюдалось увеличение числа аминокислот в ростовых почках и в пыльнике с пылью на два, а в пестике на одну.



Фиг. 1. Свободные сахара в различных частях цветка и в распускающихся вегетативных почках миндаля. *А*—сорт Некплюс-ультра; *Б*—сорт Вохчаберди. (I—V) и (XI—XV) — до замораживания; (VI—X) и (XVI—XX) — после замораживания; (I, VI, XI, XVI) — распустившиеся вегетативные почки; (II, VII, XII, XVII) — лепестки; (III, VIII, XIII, XVIII) — пыльники с пыльцой; (IV, IX, XIV, XIX) — чашелистики с цветоложем; (V, X, XV, XX) — пестики.

А) 1—сахароза; 2—глюкоза; 3—фруктоза; 4—ксилоза.

Б) 1—рафиноза; 2—мальтоза; 3—сахароза; 4—глюкоза; 5—фруктоза; 6—ксилоза.



Фиг. 2. Гидролизат гемицеллюлозной фракции в различных частях цветка и в распускающихся вегетативных почках миндаля. А—сорт Нек-плюс-ультра; Б—сорт Вохчаберди. (I—V) и (XI—XV) — до замораживания; (VI—X) и (XVI—XX) — после замораживания; (I, VI, XI, XVI) — распутившиеся вегетативные почки; (II, VII, XII, XVII) — лепестки; (III, VIII, XIII, XVIII) — пыльники с пылью; (VI, IX, XIV, XIX) — чашелистики с цветоложем; (V, X, XV, XX) — пестики.

А) и Б) — 1—2—уроновые кислоты; 3—4—неидентифицированные дисахариды; 5—неидентифицированный пентоз; 6—неидентифицированный сахар; 7—глюкоза; 8—ксилоза;

В тех же условиях у сорта Нек-плюс-ультра аминокислотный состав изменяется лишь в пыльнике с пыльцой, увеличиваясь на одну аминокислоту.

Количественные анализы показали, что содержание аминокислот в различных частях цветка у зимостойкого сорта больше, чем у незимостойкого. После влияния пониженных температур у обоих сортов увеличива-

Таблица 2

Изменение содержания углеводов в различных частях цветка и ростовых почках миндаля под влиянием пониженных температур (в % на сырой вес)

Название сорта	Части цветка	Крахмал		Гемицеллюлоза		Редуцирующие сахара	
		контроль	после влияния понижен. температур	контроль	после влияния понижен. температур	контроль	после влиян. понижен. температур
Нек-плюс-ультра	Вегет. почка	0,33	0,21	2,35	2,51	0,52	0,65
	Лепесток	0,41	0,39	2,05	2,09	0,20	0,36
	Пыльник с пыльцой	0,52	0,45	3,65	3,33	0,68	0,85
	Цветоложе с чашелистиками	0,50	0,45	1,47	1,46	0,50	0,55
	Пестик	0,56	0,52	3,05	3,11	0,41	0,46
Вохчаберди	Вегет. почка	0,64	0,60	2,25	1,45	0,54	0,76
	Лепесток	0,76	0,53	2,03	1,31	0,43	0,57
	Пыльник с пыльцой	0,41	0,32	3,95	2,44	0,71	0,92
	Цветоложе с чашелистиками	0,62	0,41	1,77	1,05	0,42	0,75
	Пестик	0,78	0,52	3,15	3,10	0,47	0,54

ется количество аспарагина, аспарагиновой кислоты, глютаминовой кислоты, аланина и пролина. Наиболее богаты аминокислотами пыльники с пыльцой (особенно аланином, пролином и аспарагином), а также вегетативные почки зимостойкого сорта и пестики обоих сортов.

Все эти данные приводят к следующим основным выводам:

1. Различные части цветка миндаля сорта Вохчаберди проявляют сравнительно большую стойкость к низким температурам по сравнению с сортом Нек-плюс-ультра.
2. Устанавливается определенная связь между морозостойкостью отдельных частей цветка миндаля и содержанием сахара и свободных аминокислот. Исключение составляет пестик, который, несмотря на богатое содержание аминокислот, проявляет меньшую стойкость.
3. Максимальное количество исследованных нами веществ обнаруживается в пыльнике с пыльцой обоих сортов.

Таблица 3

Изменение числа и состава свободных аминокислот в различных частях цветка и ростовых почках после воздействия пониженных температур

Части цветка	Число выявленных аминокислот*							
	Нек-плюс-ультра				Вохчаберди			
	к о н т р о л ь		пониженная температура		к о н т р о л ь		пониженная температура	
	число амино- кислот	отсутствуют	число амино- кислот	отсутствуют	число амино- кислот	отсутствуют	число амино- кислот	отсутствуют
Вегетативная почка	13	гистидин, транс- лейцин	13	гистидин, транс- лейцин	13	аргинин, транс- лейцин	15	—
Лепесток	12	аргинин, гистидин, транслейцин	12	аргинин, гистидин, транслейцин	12	аргинин, гистидин, транслейцин	12	аргинин, гистидин, транслейцин
Пыльник с пыльцой	13	гистидин, транс- лейцин	14	транслейцин	13	гистидин, транс- лейцин	15	—
Цветоложе с чашели- стиками	12	аргинин, гистидин, транслейцин	12	аргинин, гистидин, транслейцин	12	аргинин, гистидин, транслейцин	12	аргинин, гистидин, транслейцин
Пестик	13	гистидин, транс- лейцин	13	гистидин, транс- лейцин	13	гистидин, транс- лейцин	14	транслейцин

* Полный набор выявленных аминокислот: лизин, гистидин, аргинин^H, аспарагин, аспарагиновая кислота, глютаминовая кислота, аланин, пролин, α -аминомасляная кислота, тирозин; триптофан, валин, изолейцин, лейцин, транслейцин.

**Ցածր ջերմության ազդեցությունը հեռու ծաղիկներում ամինոթթուների
եվ ածխաջրաւսների կազմի փոփոխության վրա**

Պտղատու տեսակների ամենազգայուն օրգանները, որոնք հաճախ վնասվում են դարնանային կարճատև ցրտից, հանդիսանում են ծաղիկները և նոր կազմավորված պտուղները: Հայտնի է, որ ծաղիկների առանձին մասերի զիմացկությունը ցածր ջերմաստիճանի նկատմամբ խիստ տարբեր է: Գարնանային կարճատև ցրտերից հատկապես տուժում են վարձանդները, մինչդեռ փոշեհատիկների կենսունակությունը պահպանվում է ավելի երկար:

Նկատի ունենալով վերը նշված տվյալները նպատակ է դրվել որոշել նշենու ցրտադիմացկուն՝ Ողջաբերդի և ոչ ցրտադիմացկուն՝ Նեկ-պլյուս-ուլտրա սորտերի ծաղիկների վնասման աստիճանը և փոշեհատիկների ծլունակությունը ցածր ջերմության պայմաններում: Մյուս կողմից պարզել ծաղիկների տարբեր մասերի ցրտադիմացկանության և նրանցում պարունակվող ածխաջրատների և ամինոթթուների միջև եղած կապը:

Վերցվել են ծաղկած ճյուղեր և տեղավորվել սառցարանում (-2°) մեկ, երկու և երեք ժամ տևողությամբ: Այնուհետև, որոշվել են ծաղիկների վնասման աստիճանը և փոշեհատիկների ծլունակության տոկոսը սախարոզայի լուծույթում, իսկ ծաղիկների առանձին մասերում և վեղետատիվ բողբոջներում՝ լուծվող շաքարների, հեմիցելյուլոզայի և ազատ ամինոթթուների քանակը և որակական կազմը: Ստացված տվյալները թույլ են տալիս անելու հետևյալ եզրակացությունները:

1. Ցրտադիմացկուն՝ Ողջաբերդի սորտի ծաղկի տարբեր մասերը ոչ ցրտադիմացկուն՝ Նեկ-պլյուս-ուլտրա սորտի նյուն մասերի համեմատությամբ ցուցաբերում են ավելի բարձր ցրտադիմացկանություն:

2. Գոյություն ունի որոշակի կապ նշենու ծաղիկների տարբեր մասերի ցրտադիմացկանության և այդ մասերում լուծվող շաքարների և ամինոթթուների պարունակության միջև, բացառությամբ վարսանդի, որը չնայած հարուստ է ամինոթթուներով, այնուամենայնիվ ցուցաբերում է համեմատաբար ցածր ցրտադիմացկանություն:

3. Հետադոտված նյութերի ամենամեծ քանակ հայտնաբերված է նշենու փոշեհատիկներում (փոշեպարկի հետ միասին):

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ В. О. Казарян, Э. С. Авунджян и К. А. Карапетян, ДАН АрмССР, XXX, 2, (2960). ² Э. Кеммер и Ф. Шульц, Проблема морозостойкости плодовых культур М. Изд. ин. лит., 1—155, 1958. ³ Л. М. Маркосян, Изв. АН АрмССР, т. XI, 12, 118—127 (1958). ⁴ Д. Ф. Проценко, Сов. ботаника, 1, 61—68, 1939. ⁵ К. А. Сергеев, Выносливость растений, Изд. Сов. наука, 1—257, 1953. ⁶ И. И. Туманов, Физиологические основы зимостойкости культурных растений, М., 1—333, 1940. ⁷ У. Х. Чендлер, Плодоводство, Сельхозгиз, М.—Л., 1—608, 1935. ⁸ А. С. Череватенко, «Сад и огород», 4—5, 91—95, 1946.

ЗООЛОГИЯ

И. М. Лихарев

Новый наземный моллюск Армении из семейства Clausiliidae
(Gastropoda, Stylommatophora)

(Представлено академиком АН Армянской ССР В. О. Гулканяном 13/IV 1962)

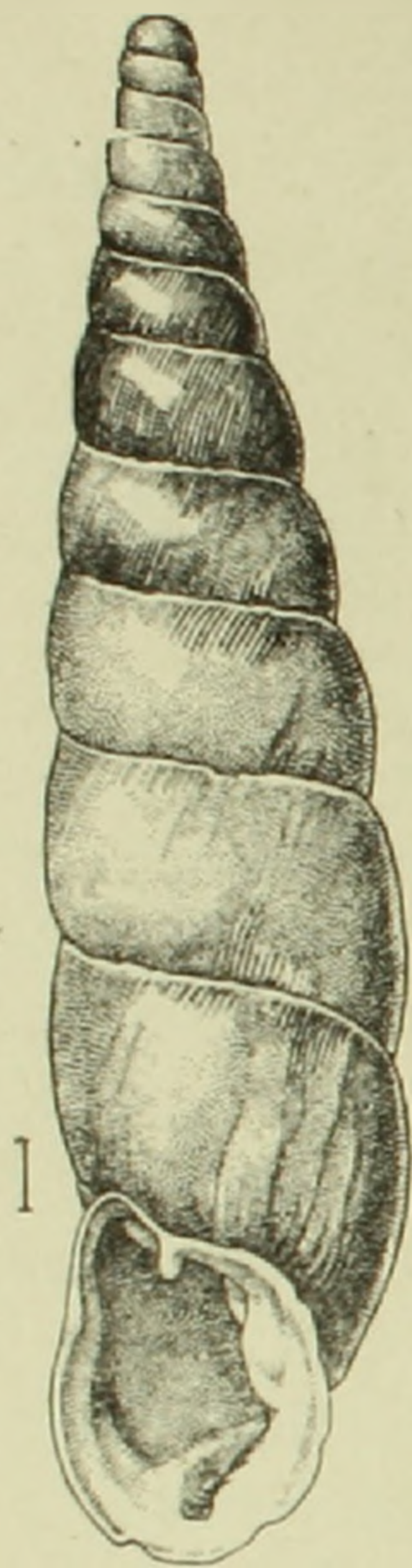
В статье, посвященной новым и редким наземным моллюскам Армении, Н. Н. Акрамовский (¹) указывает, что он встречал моллюска *Armenica unicristata* (Bttg.), в северной Армении, в окрестностях Дилижана, и в Кафанском районе, т. е. в восточной части республики. При просмотре сборов указанного автора мы убедились, что в первом случае моллюски были определены правильно*. Что касается до кафанских экземпляров из окрестностей селения Вачаган, то они представляют собой другой вид, новый для науки и принадлежащий к совсем другому роду. Ниже мы приводим описание внешнего и внутреннего строения этого моллюска.

Euxina akramowskii Likharev, sp. nov. (фиг. 1, 2 и 3). **Диагноз.** Раковина башневидная (фиг. 1); спиральная пластинка очень короткая и обычно не видна через устье; параллельная пластинка довольно длинная; главная складка рудиментарная и имеет вид мозолевидного наплыва, лежащего над полулунной складкой.

Описание. Раковина башневидная с узкой закругленной вершиной (ширина 1 мм), с легким блеском, слабо просвечивающая, темно-коричневая, с белым швом. Верхние дефинитивные обороты покрыты тонкой равномерной исчерченностью, которая на средних и особенно на нижних оборотах постепенно сходит на нет. Оборотов $11\frac{1}{2}$ — $12\frac{1}{2}$; эмбриональные обороты ($2\frac{1}{2}$) гладкие, образуют цилиндрическую верхушку; верхние дефинитивные обороты умеренно, нижние слабо выпуклые; последний оборот внизу с крупным килем, за устьем уплощен. Устье широкогрушевидное, с утолщенными, широко отвернутыми белыми краями, внутри красновато-коричневое. Верхняя пластинка короткая и низкая, но толстая. Короткая спиральная пластинка снаружи почти не видна (лишь при очень косом положении устья из-за клаузилия иногда выступает ее нижний конец); рядом с нею, но ближе к внешней стенке раковины, лежит такой же длины параллельная пластинка, а ближе к столбику очень короткая мозолевидная вставочная пластинка. Последняя задним концом сливается со спиральной. Крупная, почти отвесная нижняя пластинка слабо заметна

* С нашей точки зрения, *Armenica unicristata* Boettger, 1877 является младшим субъективным синонимом *A. brunnea* Rossmässler, 1839. Следовательно, последнее название имеет приоритет над первым.

при прямом положении устья; с небольшим наклоном она почти отвесно тянется кверху в глубь раковины. От нижней пластинки к верхней простирается короткая промежуточная складка. Субколумеллярная пластинка не видна даже при косом положении устья. Довольно крупная полулунная складка располагается на спинной стороне раковины; нижний конец ее отогнут назад. Над полулунной складкой лежит короткая верхняя палатальная складка (вероятно, производное верхнего конца полулунной складки). Еще выше имеется мозолевидный наплыв, который, по-видимому, является остатком главной складки. Языковидная лопасть клаузилия желобчато изогнута в продольном и выгнута в поперечном направлении (фиг. 2).



Фиг. 1. *Euxina akra-mowskii* Likharev, sp. nov. Раковина. Голотип. Масштабная линейка—1 мм.

Размеры раковин голотипа и 5 паратипов (в мм):

№	Высота раковины	Ширина раковины	Высота устья	Ширина устья	Число оборотов	Примечания
1	21,5	5,3	5,1	4,0	11½	Голотип
2	22,3	5,0	—	—	12½	
3	22,2	5,3	5,2	4,1	12	
4	22,2	5,2	—	—	11¾	
5	21,4	5,1	5,2	4,1	11¾	
6	21,2	5,3	—	—	12	

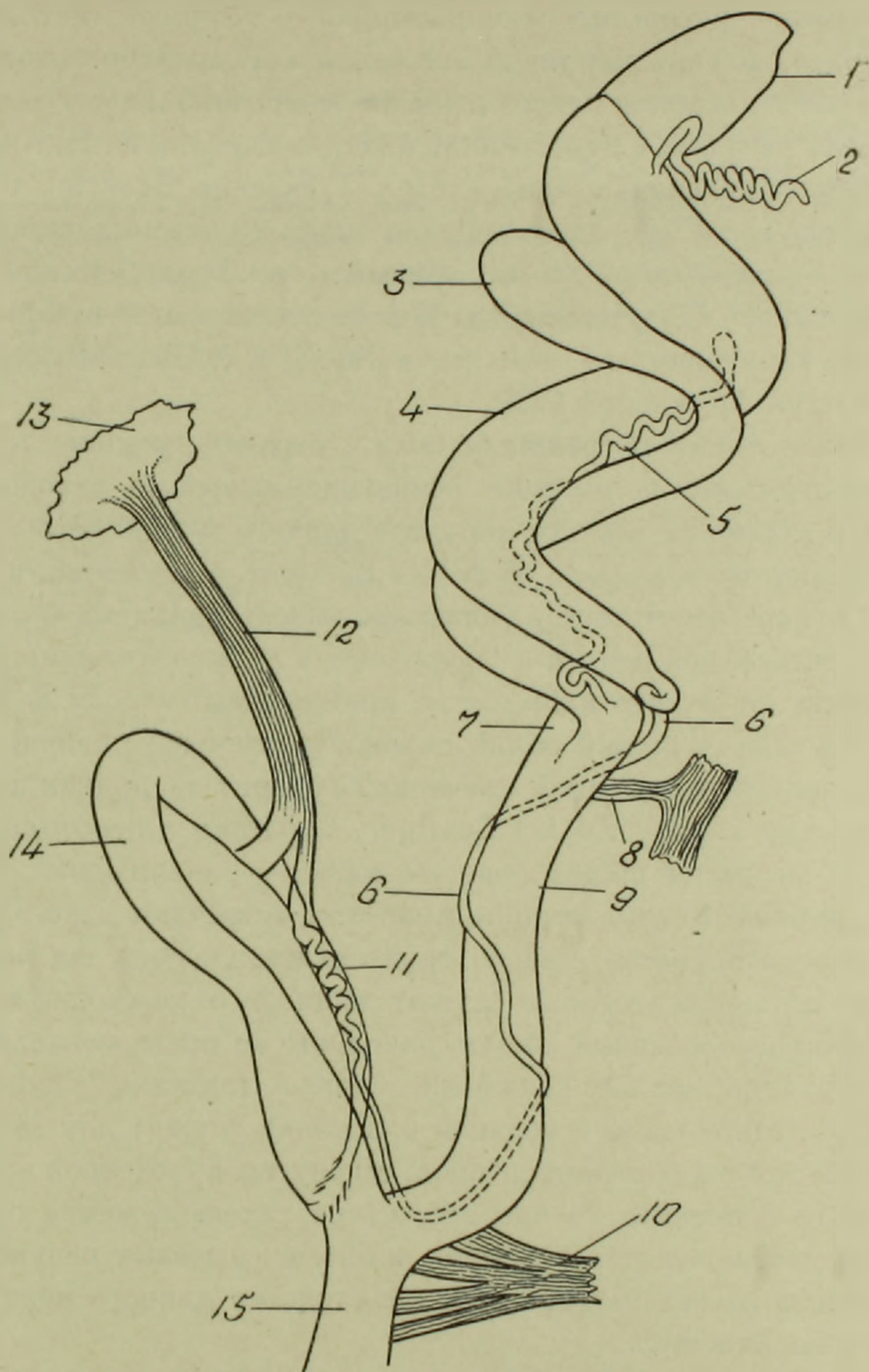
Радула. Срединный и боковые зубы имеют только основные зубцы и лишены дополнительных; лишь самый внешний боковой зуб имеет дополнительный зубец. Краевые зубы с 3—4 зубцами. Следующая формула дает характеристику всей радулы:

$$\left[\frac{c}{1} + \left(\frac{96}{1} + \frac{6}{2} + \frac{21k}{3-4} \right) \cdot 2 \right] \cdot 125$$

Половая система (фиг. 3). Семеприемник со сравнительно коротким и тонким, сильно извитым отростком; резервуар семеприемника располагается ниже белковой железы. Матка в 4 раза короче влагалища. Семепровод, после обособления от семяцевода, вначале очень толстый и извитой. Затем он сильно утоньшается и, слабо извиваясь, тянется вдоль влагалища, переходит на пенис и впадает в задний конец последнего. В этом месте к пенису крепится длинный двуветвистый ретрактор, который противоположным концом прикрепляется к диафрагме. Одна из ветвей ретрактора пениса как бы чехлом окружает концевой участок сильно извитого восходящего колена семепровода и подтягивает его к пенису. Проксимальная часть пениса имеет внутри многочисленные продольные складки, которые сглаживаются к се-



Фиг. 2. *Euxina akra-mowskii* Likharev, sp. nov. Клаузилий. Масштабная линейка—1 мм.



Фиг. 3. *Euxina akramowskii* Likharev, sp. nov. Половая система.

1—белковая железа; 2—гермафродитный проток; 3—семе-
приемник; 4—семейцевод; 5—отросток семеприемника;
6—семенепровод; 7—матка; 8—ретрактор семеприемника;
9—влагалище; 10—ветви левого переднего ретрактора к
влагалищу и к половой клоаке; 11—ветвь ретрактора
пениса с проходящим внутри нее семенепроводом; 12—ре-
трактор пениса; 13—диафрагма; 14—пенис; 15—половая
клоака.

редине пениса. Дистальная, вздутая часть пениса имеет две внутренние продольные складки.

Левый передний ретрактор тела дает небольшую ветвь к основанию семеприемника — ретрактор семеприемника — и серию ответвлений к половой клоаке и к нижнему концу влагалища. Ретрактор левого глазного щупальца располагается между пенисом и влагалищем.

Местонахождение. Единственная находка сделана Н. Н. Акрамовским 2 июня 1954 г. на склоне горы Хустун, у селения Вачаган Кафанского района Армянской ССР. Здесь собрано около 20 экземпляров различного возраста и сохранности. Голотип хранится в Зоологическом институте Академии наук СССР (Ленинград) под № 1 в систематической коллекции моллюсков; паратипоиды — там же, а также в Зоологическом институте Академии наук Армянской ССР.

Экология. Живет в трещинах скал у верхней границы лесной зоны.

Систематическое положение. Башневидная форма раковины, общий облик устья и замыкательного аппарата данного моллюска очень напоминает некоторые виды из рода *Armenica* Boettger, в особенности *A. brunnea* (Rssm.). Однако отсутствие у нашего моллюска придатка на пенисе, прикрепление ретрактора пениса к диафрагме, а не к колумеллярному мускулу указывают на то, что наш вид не принадлежит к роду *Armenica*.

В то же время общий облик половой системы и наличие в замыкательном аппарате вставочной пластинки говорит за принадлежность нашего моллюска к роду *Euxina* Boettger. Сходство с некоторыми видами *Armenica* объясняется общим образом жизни — в щелях скал, т. е. является конвергенцией. В этом биотопе моллюски встречают довольно высокую и постоянную влажность, при которой снижается роль тех частей замыкательного аппарата, которые служат защитой от высыхания ^(2,3). По той же причине последний оборот раковины не претерпевает сужения, и раковина приобретает башневидный облик. А так как у *Clausiliidae* главная складка, спиральная и верхняя пластинки служат для защиты дыхательного канала от давления органов, стиснутых в суженной части последнего оборота раковины, то при отсутствии такого сужения отпадает необходимость в указанных образованиях, и они испытывают редукцию.

Этим и объясняется значительное сходство данного вида с моллюсками из рода *Armenica*.

Среди *Euxina* имеется еще два вида: *E. difficilis* (Ret.) и *E. tuschetica* Likharev et Lejava, также живущие на скалах. Первый обитает в северо-восточной Турции (вилайет Чорух), второй недавно описан из Горной Тушетии ⁽⁴⁾. Однако у этих моллюсков редукция замыкательного аппарата не зашла столь далеко, как у *E. akramowskii* mihi. Возможно, это объясняется тем, что они сравнительно недавно перешли к жизни на скалах.

Clausiliidae ընտանիքի ցամաքային նոր մոլյուսկի Հայաստանում

Նկարագրվում է դիտության համար *Euxina akramowskii* Likharev, sp. nov. նոր տեսակը, որը ժողովել է Ն. Ն. Ակրամովսկին, Վաչագան գյուղի մոտ Սոսնոկույ լեռան լանջին, որը սկզբից որոշվել էր Ն. Ն. Ակրամովսկու կողմից, որպես *Armenica unicristata* (Bttg): Նա ապրում է ժայռերի ճեղքերում, անտառային գոտու վերին սահմանի մոտ: Ըստ խեցիի կազմության այդ տեսակը շատ նման է *Armenica* Bttg. սեռի մի քանի տեսակների: Սակայն, անատոմիական հետազոտությունները ցույց են տվել, որ նա պատկանում է *Euxina* Bttg. սեռին: *Armenica* սեռի որոշ տեսակների նմանությունը բացատրվում է ընդհանուր ապրելակերպով (ժայռերի ճեղքերում) այսինքն իրենից ներկայացնում է կոնվերգենցիայի երևույթը:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ Н. Н. Акрамовский, ДАН АрмССР, XX, 4: 149—153 (1955). ² И. М. Лихарев, Зоол. журн., 37, 5: 750—764 (1958). ³ И. М. Лихарев, Фауна СССР. Наземные моллюски, сем. Clausiliidae, М.—Л., Изд. АН СССР, (1962). ⁴ И. М. Лихарев, Г. И. Лежава, Сообщ. АН ГрузССР, 27, 4: 473—477 (1961).

Б. А. Арутюнян

О влиянии некоторых фармакологических веществ на торможение дыхательного центра

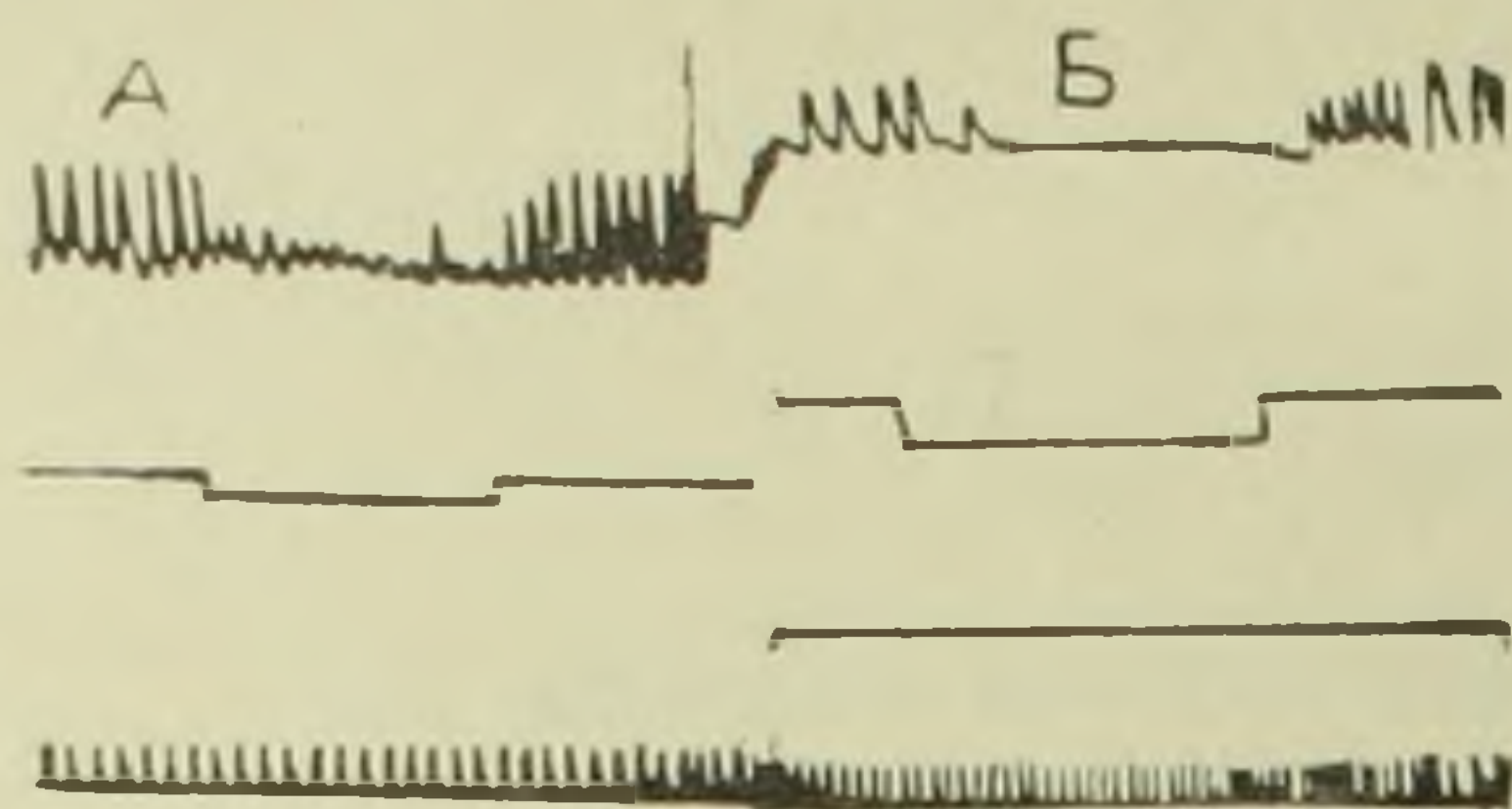
(Представлено академиком И. С. Бериташвили 9/XI 1961)

Изучая влияние блуждающего нерва на дыхательный центр, Б. Б. Дикшит⁽¹⁾ пришел к выводу, что тормозящее влияние вагуса обусловлено выделением ацетилхолина в нервных окончаниях. Позднее В. Фолдберг и Х. Шривер⁽²⁾ опровергли это предположение, проверив его на эзеринизированных препаратах. Вопрос о механизме влияния блуждающего нерва на дыхательный центр, в частности относительно амфибий, остается открытым. На основании опытов с раздражением центрального конца вагуса и отведением биопотенциалов из дыхательного центра было сделано заключение о непосредственном влиянии блуждающего нерва на дендритное образование вокруг дыхательного центра и о тормозящем влиянии последнего на нейроны⁽³⁾. Для более разностороннего исследования вопроса была проведена серия экспериментов с применением некоторых фармакологических веществ, результаты которых представлены в настоящей статье.

Опыты проведены на зимних и весенних лягушках. Дыхательные движения регистрировались на кимографе. Центральный конец блуждающего нерва раздражался треугольными импульсами через серебряные раздражающие электроды. Применялись как общие, так и локальные воздействия фармакологическими веществами. Для локального приложения вскрывался продолговатый мозг. Ватный шарик, диаметром 0,5 мм, смоченный испытуемым раствором, прикладывался к области дыхательного центра. Общее отравление производилось введением вещества в брюшную полость. Применялись растворы стрихнина (р-р 0,1—0,5%), ацетилхолина (1:500, 1:1000) и гамма-аминомасляной кислоты (0,1—1%).

Общее отравление ацетилхолином (р-р 1:10.0, 0,5 мл в/п) несколько усиливает и учащает дыхание, наряду с этим заметно углубляет торможение, вызванное блуждающим нервом. Исчезают не только „легочные“ дыхательные волны, но и осцилляторные движения дна ротовой полости. Пороговые силы раздражения понижаются. Как видно из фиг. 1, до отравления параметры, вызывающие торможение, были —3 в, 8 гц (А); после отравления торможение дыхательного центра можно вызвать и при более слабом раздражении —2 в, 6 гц

(Б). Особо бросается в глаза чрезвычайное удлинение последствия торможения (фиг. 2.) Оно может длиться 10 сек., тогда как до отравления продолжалось не более 3—4 сек. При больших напряжениях (5 в, 8 гц) возникает возбуждение дыхательного центра (инспираторная пауза), которая быстро ослабевает в течение 8—10 сек, далее остается только экспираторная остановка дыхания. Этот факт доказывает превалирующее тормозное состояние центра.



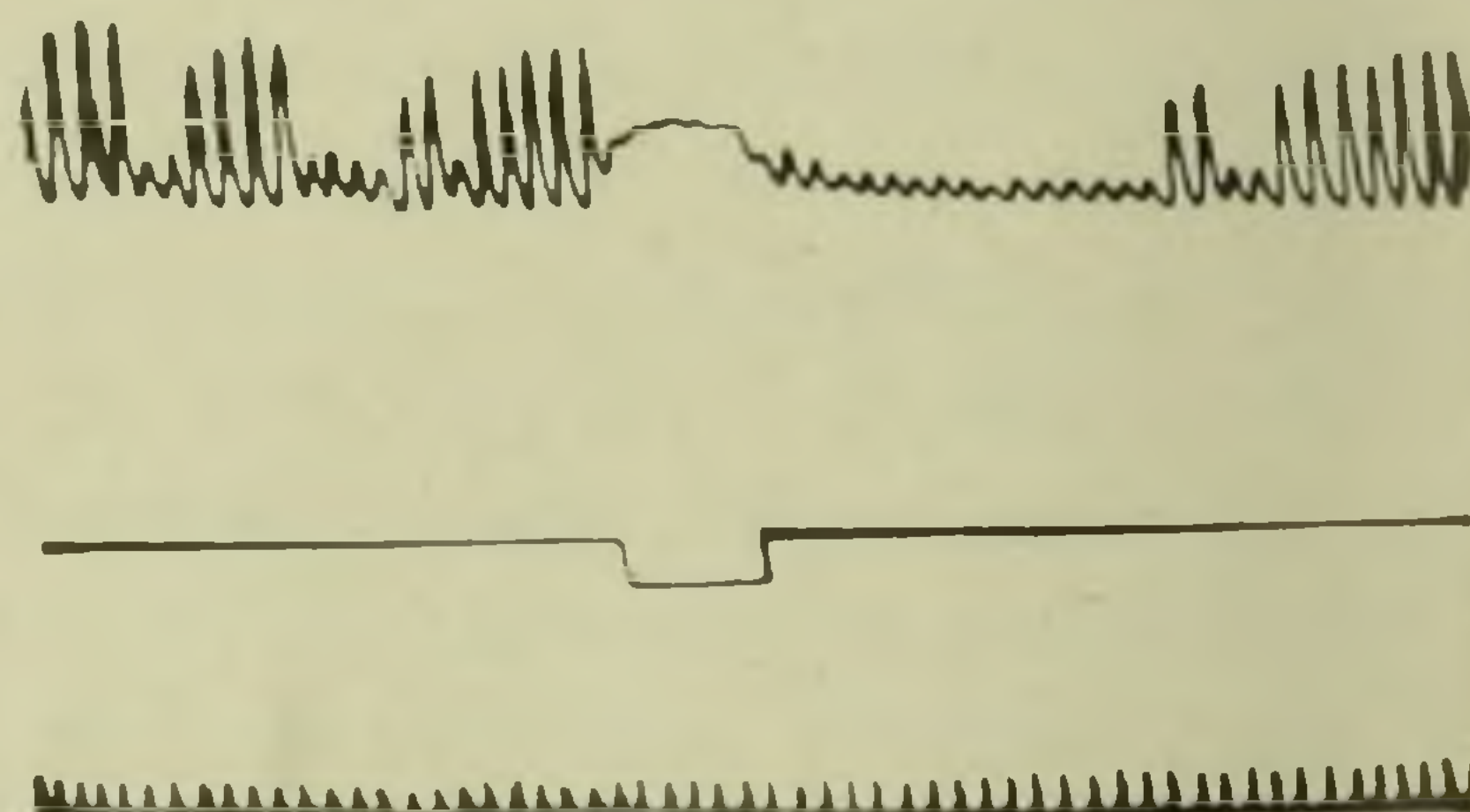
Фиг. 1. Общее отравление ацетилхолином. Торможение дыхательных движений при раздражении центрального конца блуждающего нерва. А—параметры раздражения до отравления: напряжение 3 в, частота 8 гц; Б—после отравления: напряжение 2 в, частота 6 гц.

применение ацетилхолина не приводит к такому удлинению последствия торможения, какое наблюдается при общем отравлении.

Стрихнин при общем отравлении слабо влияет на течение вагусного торможения (р-р 0,1—0,3%, 0,2 мл в /п). Обычно наблюдается некоторое угнетение дыхания. Торможение при раздражении блуждающего нерва проявляется несколько углубленно, т. е. силы раздражения, ранее вызывающие торможение только легочных движений (фиг. 3А), после отравления вызывают полное торможение дыхательного центра с исчезновением также осцилляций (фиг. 3 Б).

При локальном применении стрихнина (р-р 0,1—0,2—0,3%) в области дыхательного центра в продолговатом мозгу, в первые секунды отравления получение тормозного эффекта несколько затруднено. В этот период все раздражения вызывают инспираторную паузу (фиг. 4 А). Такое впечатление, что проявляется эффект влияния тонизирующих волокон. Однако, этот эффект быстро проходит и в дальнейшем можно неоднократно получать вагусное торможение, несмотря на наличие стрихнинного отравления (фиг. 4 Б).

Общее отравление лягушки гамма-аминомасляной кислотой не давало никаких изменений дыхания. Локальное воздействие этим препаратом приводило к угнетению дыхания. Торможение проявлялось несколько углубленно—наступала полная остановка дыхания без осцилляций, что не наблюдалось до отравления. Интересен тот факт,

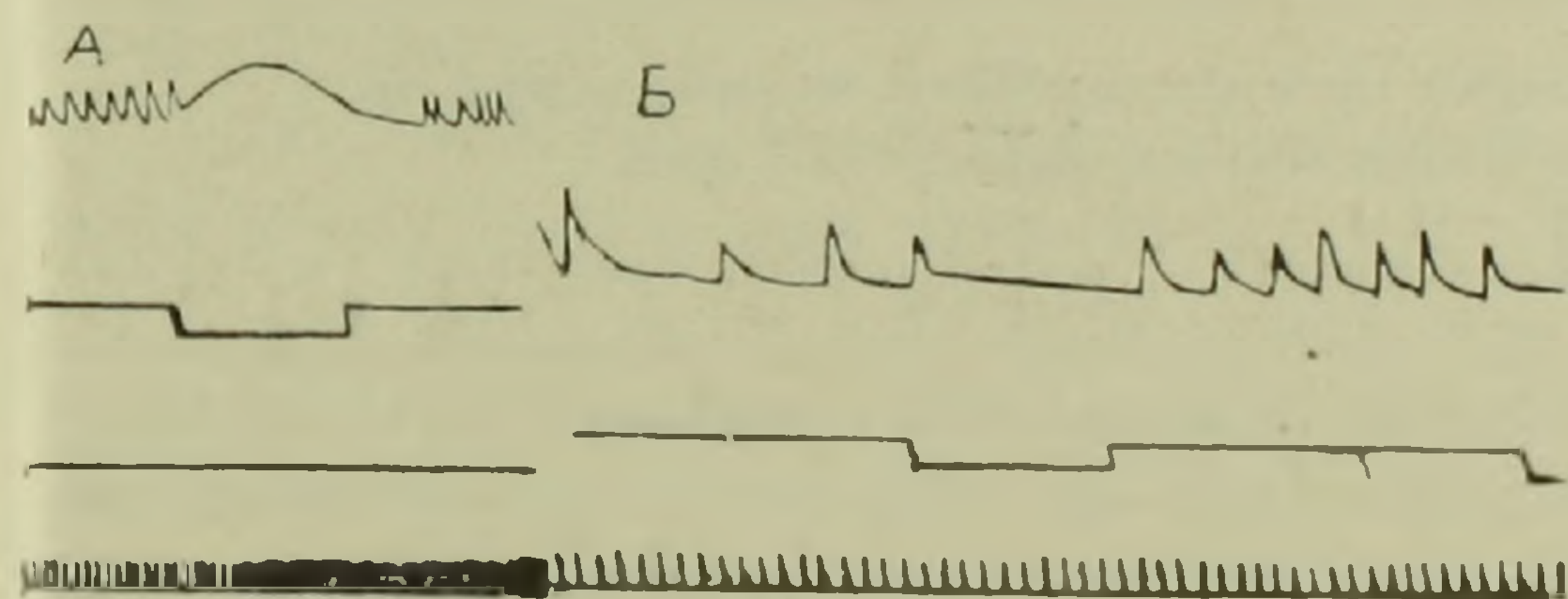


Фиг. 2. Удлинение последствия торможения при общем отравлении ацетилхолином.

что порог вызова торможения несколько повышен. Так до отравления параметры, производящие торможение, были: напряжение 2 в, частота 8 гц (фиг. 5 А), после отравления для получения идентичного эффекта необходимо было применять—7 в, 8 гц (фиг. 5 Б). В основном заслуживает внимания резкое угнетение дыхательных движений, которое доказывает общее фармакологическое влияние этого вещества на нейроны дыхательного центра.

Согласно существующему взгляду, который допускает наличие возбуждающих и тормозящих синапсов на нейронах центральной нервной системы (⁴⁻⁶), влияние блуждающего и тройничного нервов должно быть обусловлено активацией гиперполяризующих синапсов на нейронах дыхательного центра или же ак-

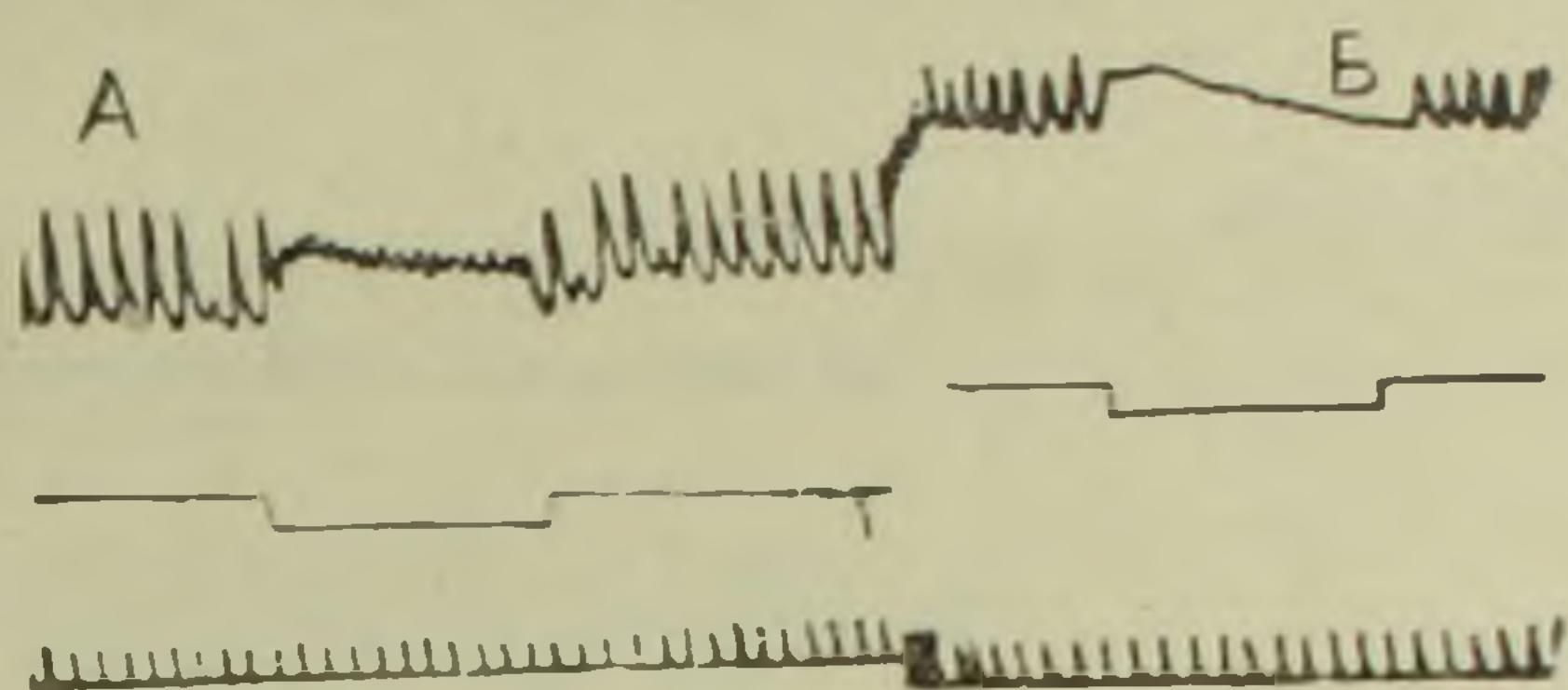
тивацией деполяризующих синапсов на межучочных нейронах, имеющих тормозящее влияние на мотонейроны. Однако данные с применением фармакологических веществ не позволяют уверенно стать на эту точку зрения. Так, например, стрихнин, известный как инактиватор гипер-



Фиг. 4. Локальное отравление стрихнином. А—первые 30—40 сек. влияния; Б—после 40-секундного воздействия.

либо отсутствуют, либо незначительны в количестве.

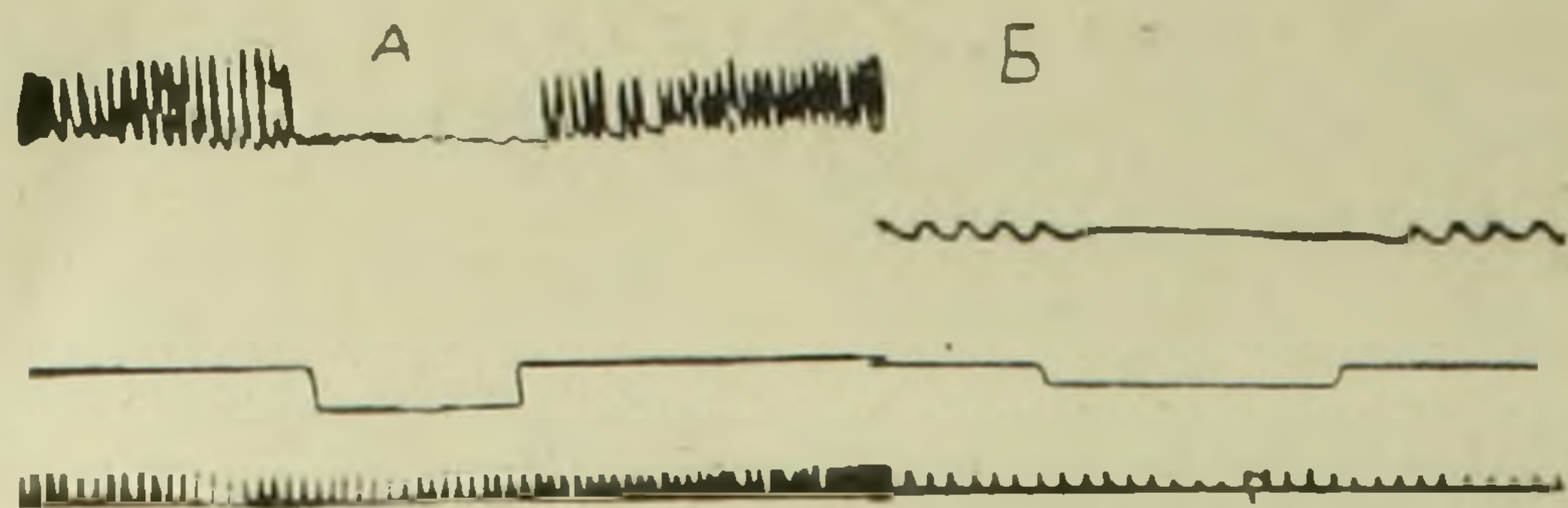
Если это так, то гамма-аминомасляная кислота, вызывающая блокаду деполяризующих синапсов (^{7,6}), должна была полностью или большей частью блокировать передачу тормозящих импульсов от этих нервов на дыхательный центр вследствие инактивирования их синаптических окончаний. Однако этого не наблюдалось. Гамма-аминомасляная кислота даже несколько углубляет процесс торможения. Такое расхождение данных можно объяснить, вероятно, тем, что торможение, возникшее в дыхательном центре при раздражении блуждающего нерва, а также тройничного, в основе своей имеет иной механизм. По всей вероятности, потенциал, обнаруженный в электрографических экспериментах и отнесенный к дендритной активности имеет прямое отношение к исследуемому вопросу. Вероятно, и тройничный и блуждающий нервы осуществляют свое тормозящее влияние



Фиг. 3. Общее отравление стрихнином. А—кривая торможения до отравления, параметры раздражения: напряжение 4 в, частота 6 гц; Б—после отравления (сила раздражения не изменена).

поляризующих синапсов в центральной нервной системе (⁷), не блокирует тормозящее влияние вышеуказанных черепно-мозговых нервов. Этот факт дает основание думать, что на пути данных рефлекторных дуг гиперполяризующие синапсы

благодаря активации дендритного образования вокруг дыхательного центра. Из опытов с применением ацетилхолина можно заключить,



Фиг. 5. Локальное влияние гамма-аминомасляной кислоты. А—кривая торможения до отравления, параметры раздражения напряжения 2 в, частота 8 гц; Б—после отравления параметры раздражения напряжения 7 в, частота 8 гц.

что это вещество может играть некоторую роль в передаче тормозящей импульсации из волокон блуждающего нерва на нейроны дыхательного центра.

Институт физиологии
им. академика И. С. Бериташвили
Академии наук Грузинской ССР

Բ. Ա. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

Մի բանի ֆարմակոլոգիկ պրեպարատների ազդեցությունը շնչառական կենտրոնի արգելակման վրա

Ներկայացված աշխատանքում ուսումնասիրվել է աղետիխոլինի, ստրիխնինի և դամա-ամինոկարազաթիլի ազդեցությունը շնչառական կենտրոնի արգելակման վրա: Դրված փորձերը ցույց են տալիս, որ աղետիխոլինը ունի զրգող ազդեցություն շնչառական կենտրոնի վրա և միևնույն ժամանակ խորացնում է թափառող ներվի զրգուծմից առաջացած արգելակման պրոցեսը: Վերոհիշյալ ֆարմակոլոգիական նյութի ընդհանուր թունավորումների ժամանակ առանձնապես աչքի է ընկնում չափազանց երկար հետևանքային ազդեցությունը: Այսպես՝ մինչև թունավորումը արգելակման պրոցեսի հետևանքային տևողությունը հավասար է մոտավորապես 2—3 վայրկյանի, թունավորումից հետո այն կարող է երկարաձգվել մինչև 8—10 վայրկյան:

Ստրիխնինը մեծ դոզաներով ընկճում է շնչառական կենտրոնի գործունեությունը: Փոքր դոզաներով ներդրվելու դեպքում նա զգալիորեն խորացնում է արգելակումը, միևնույն ժամանակ բարձրացնում է թափառող ներվի շնմբային զրգուծման առտիճանը:

Գամա-ամինոկարազաթիլն զգալիորեն ընկճում է շնչառական կենտրոնի գործունեությունը և խորացնում այնտեղ ընթացող արգելակման պրոցեսը:

Ելնելով մտցված տվյալներից կարելի է դալ հետևյալ եզրակացության: Ներվային զրգուծի քիմիական փոխանցումը, ամենայն հավանականությամբ, չի հանդիսանում հիմնական թափառող ներվի ազդեցության պրոցեսում, բանի որ կիրառված սինապտիկ թույներից ոչ մեկը ի վիճակի չէ չեղորացնելու թափառող ներվի արգելակող ազդեցությունը շնչառական կենտրոնի վրա: Ենթադրվում է, որ վերոհիշյալ ներվի ազդեցությունը պայմանավորված է շնչառական կենտրոնի շուրջը գտնվող դենդրիտային գոյացության ակտիվացմամբ:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ Б. Б. Дикшут, J. Physiol, 80, 409, 1934. ² В. Фолдберг и Г. Шривер, J. Physiology, 86, 277, 1936. ³ Б. А. Арутюнян, ДАН Арм.ССР, т. XXXIV, № 3 (1962). ⁴ Дж. Экклс. „Физиология нервных клеток“, 1959, Москва. ⁵ Г. Грундфест, Physiol. Rev. 37, 3, 1957. ⁶ D. Purpura, Inhibition in the nervous system and Gamma-aminobutyric acid Pergamon Press, 1960. ⁷ H. Grundfest, Inhibition in the nervous system and Gamma-aminobutyric acid, Pergamon Press, 1960.

ИСТОРИЯ

С. М. Айвазян

Об этнической принадлежности гиксосов

(Представлено чл.-корр. АН Армянской ССР С. Т. Еремяном 25/II 1962)

Гиксосы появились в Египте около 1710 г. до н. э. в период между Средним и Новым царствами и продержались до 1580 г. до н. э. Науке известен лишь один историк, который описал нашествие гиксосов из Армянского нагорья в Египет и который впервые сообщает также название иноземцев. Это египетский жрец Манефон.

Сам „Манефон писал по-гречески, хотя и черпал из египетских анналов“⁽¹⁾—это обстоятельство уже в известной степени содержит возможность искажения отдельных слов и названий. Кроме того, труд Манефона не сохранился, известны лишь отдельные фрагменты из третьих рук—Георгия Синкела, армянского перевода Евсевия и Excerpta Barbari.

Как известно, имена Манефоном „до известной степени грецизированы тем, что к ним прибавлены греческие окончания—s, —v, —ys, —os, —ws или—*is*“⁽¹⁾. В свете этого мы вправе в названии Hycsos различать корень Нус (или Нусс) и окончание os (или sos). Иероглифическое письмо Египта не знало огласовки, следовательно корень, будь то Нус(s) или Нусс(h), мог быть зафиксирован иероглифически в форме Нс(s) или Нс(h). Естественно, что огласовка чуждого семитическому языку термина Нусс(h) была сопряжена с известными трудностями и возможностью искажения.

Манефон сообщает нам о гиксосах в греческой форме *ὕκσοις* (Hycsos), сохранившейся в нескольких вариантах (Hycsusin и пр.). Исключительную важность приобретает армянский перевод Евсевия не только потому, что возможность искажения здесь относительно невелика: ведь Евсевий непосредственно пользовался Манефоном, после чего труд был переведен и в таком виде сохранился, но и потому, что мы встречаемся с особой, более близкой к истине, формой написания первого слога названия Hycsos—формой Нас(hасn). Вот это уникальное место из армянского перевода Евсевия: „իսկ յայլում օրինակի ոչ թագաւորս նշանակէ հիւկն յորշոջմամբ, ալ՝ նմին հակառակ գերիս և հովիւս յայլտ տոնէ. քանզի հիւկն դարձեալ եգիպտացերէն, և հակն թանձրացեալ աղ՛փիւն հանդերձ՝ գերիս իսկ յայտնի նշանակէ“⁽²⁾. („А в другом варианте название „гюкн“ не означает „цари“, а имеет противоположное значение „пленники“ и „пастухи“, так как опять же в египетском „гюкн“, более конкретизированное (թանձրացեալ) альфой,

дает „гаки“, определенно означающее „пленник“) (курсив наш). Совершенно очевидно, что за более чем тысячелетний период со времени иероглифического написания термина „гиксос“ до Манефона многие нюансы письма могли не сохраниться или выпасть из поля зрения переписчиков, тем более, когда речь идет о написании египетскими иероглифами несемитического термина. Таким нюансом в данном случае явился звук *j*, для выражения которого если и были особые средства, то могли опускаться в процессе письма.

Вокализация египетского языка выявляет четыре разновидности *h* (*h*; *h̥*; *h̄*; *h̅*). Учитывая то обстоятельство, что звуковые значения *h̥* и *h̄* весьма близки (щелевой заднеязычный, задненебный глухой звук; различие в палатализованности *h̄*) и *h̅* заменяется *h̥* и *š*, можно, вообще-то говоря, различать три разновидности—*h*, *h̥* и *h̄*. Первая разновидность—*h̅*—произносилась без напряжения голосовых связок („как дышат, чтобы запотело стекло“); звук щелевой гортанный глухой с придыханием. Эта разновидность, по-видимому, мало способствовала выражению иероглифически звука *kh* в слове Гайк*h*. Вторая разновидность *h̥* хотя и отличается от *h̅*, но также выражает щелевой гортанный звук. Наиболее вероятно, следовательно, для выражения Найдк*h̅* употребление *h̅*—третьей разновидности.

Важно отметить следующее: „соответствие между египетским *h̅* и греческим *ς* было одним из правил транскрипции Манефона“ (1).

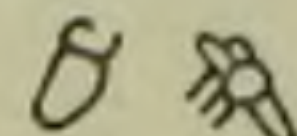
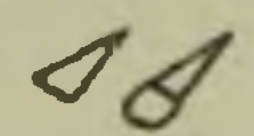
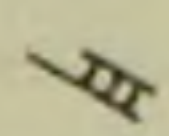
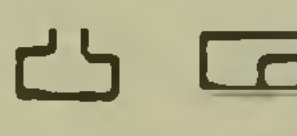
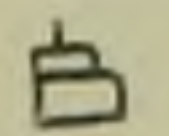
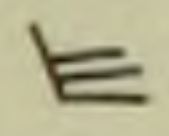
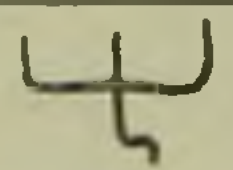
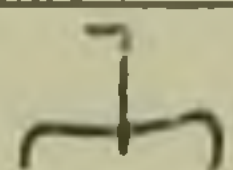
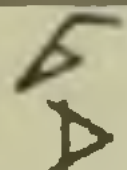
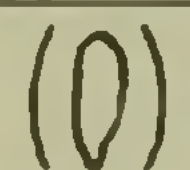
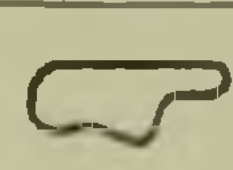
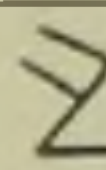
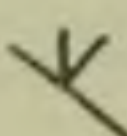
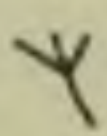
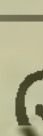
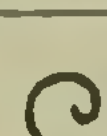
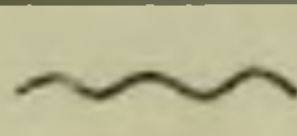
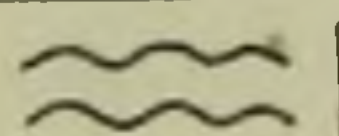
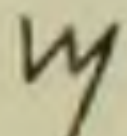
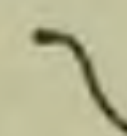
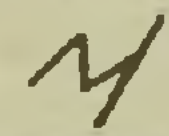
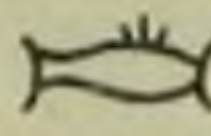
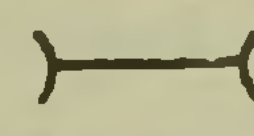
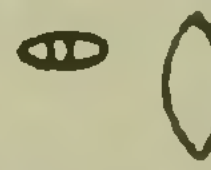
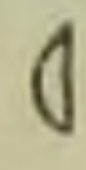
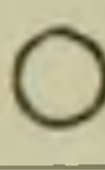
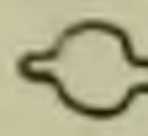
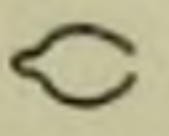
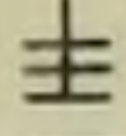
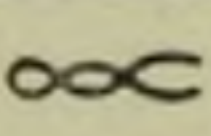
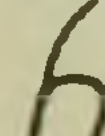
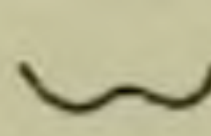
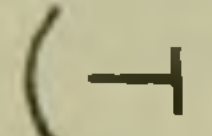
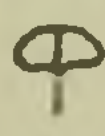
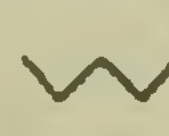
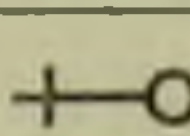
„В эпоху Геродота (V в.),—продолжает В. В. Струве,—переход *h̅* в *ς* еще не завершился, а в эпоху Манефона (конец IV в.) этот переход был закончен. Манефон, следуя правилам языка своей среды, должен был транскрибировать иероглифическое *h̅* с помощью греческого *ς*“ (1).

В свете этого факта становится совершенно ясным, что если первоначально слово Гайк*h̅* содержало букву „*h̅*“, то Манефон или позже переписчики могли передать „*h̅*“ через „*ς*“—вот откуда мы имеем в слове „гиксос“ окончание „сос“ а не „ос“: первое „с“ есть результат перехода „*h̅*“ в „*ς*“.

Таким образом, вся расшифровка термина выполнена; она показывает возможность сближения с термином „гиксос“ этнического термина древних армян „гаик“. Надо отметить, что придание различным именам и названиям окончания „ос“ является закономерным явлением у греков. Персонифицированное имя, происходящее от Армении, у древних греков звучало как „Арменос“, так же как в древнегрузинском был персонифицирован этноним армян „гаик“ в форме ჯამბ (2) (предание гласит, что у правнука Яфета—Таргамоса—было восемь сыновей исполинов, старшим из которых был Хайос, затем Картлос и т. д.).

Если наше предположение об идентичности этнонима армян „гаик“ с этнонимом „гиксос“ правильно, то подтверждается существующее в науке мнение, что гиксосы, вторгнувшиеся в Египет в конце XVIII—начале XVII в. до н. э., являются выходцами из Армянского нагорья и при-

надлежат к числу хурритских племен. В связи с этим заслуживает внимания и тот факт, что именно гиксосы ввели колесницу в долину Нила. По свидетельству Г. А. Меликишвили, „египетское слово для колесницы *wgrjt* (*wr(j)t*) является, очевидно, словом хурритского про-

П и к т о г р а м м ы			Б у к в ы			
Гиксосские			Древнеармянские		Финикийские	
1		Бык		Рог		Алеф
2		Дом		Храм		Бет
3		Дверь		Дверь		Далет
4		Человек с поднятыми руками		Наследник		Ге Хет
5		Мачта		Арусак (путеводная звезда мореплавателей)		Вав
6		Рука		Смотри		Иод
7		Растение		Осень		Каф
8		Веревка		Конец		Лямед
9		Вода		Поток, водолей		Мем
10		Змея		Вишар, дракон		Нун
11		Рыба		Рыба		Самех
12		Глаз				Аин
13		Рот		Рот		Пе
14		Переплетенная веревка		Много раз (что-то)		Ладе
15		Лук		Лучник		Коф
16		Голова		Голова		Реш
17		Гора		Гора		Син
18		Крест		Крест		Тав
19				Ученик		Тет

исхождения (ср. хурритское *warat*—колесница)“ (⁴). Как видно, первый слог названия *warat* — *war* означает по-армянски „руль“, „управление“, отсюда глагол *warel* (*վարել*) „вести“, „управлять“ (телегу или лошадь). Не исключена возможность, что и слово, которым обозначалась колесница, связано с лексикой армянского языка или, во всяком случае, армянское слово *վարել* генетически должно восходить к слову *warat*.

Кроме этих моментов сближения, можно привести еще одно соображение. Ученые обратили внимание на „свидетельство египетских источников, в котором говорится о доставке материала для

колесниц из страны Нахарина (так называли египтяне Митанни), причем называются такие породы древесины, которые растут не южнее, чем у Трапезунда или у *Араратской горы*“⁽⁴⁾ (курсив наш). Следовательно, и в данном случае мы имеем дело с территорией Армянского нагорья: материал для колесниц находился на родине гиксосов, в районе Арарата. Более того, колесницы вывозились отсюда в другие страны. Например, „по договору с хеттским царем Шуппилиума (XIV в. до н. э.) хайасцы должны помогать хеттам в случае войны войском и *колесницами*“, а хеттский царь Муршилль II „из города хайасцев (или страны Ишува) уводит в свою столицу—город Хатгушаш 3 тысячи жителей и делает их *воинами и колесничими*“⁽⁴⁾ (курсив наш). Хотя этот факт относится к более позднему времени (XIV в. до н. э.), все же от эпохи гиксосов отстоит всего на несколько столетий.

В связи с вышесказанным большой интерес вызывают древнейшие армянские иероглифы, сохранившиеся в небольшом количестве в некоторых средневековых рукописях. Трудami ряда исследователей показано, что в древнейшей Армении существовала иероглифическая система письменности, достигшая здесь высокой степени развития.

Сравнение армянских пиктографических знаков⁽⁵⁾ с гиксосскими письменами⁽⁶⁾ устанавливает их несомненную генетическую связь. Выше приводится сравнительная таблица гиксосских, древнеармянских и финикийских знаков (из двадцати одного знака сравниваются девятнадцать). Знаки, значение которых неясно или вызывает сомнение, оставлены без перевода.

Институт истории
Академии наук Армянской ССР

Ս. Մ. ՍՅՎՍՅԱՆ

Հիկսոսների էթնիկական պատկանելության մասին

Մի շարք դրույթների հիման վրա հեղինակը գալիս է այն եզրակացության, որ «հիկսոս» ցեղանվան մեջ նշմարվում է հին հայերի էթնիկական տերմինը՝ Հայք։ Հիկսոսները հայանվեցին եգիպտոսում 18-րդ դարի վերջում մ. թ. առաջ։ Գիտությունը հայտնի է միայն մի պատմաբան, որը նկարագրել է հիկսոսների արշավանքը Հայկական լեռնաշխարհից դեպի եգիպտոս՝ դա եգիպտական քուրմ Մանեթոնն է։ Ինչպես հայտնի է Մանեթոնը հունականացրել է անունները, նրանց ավելացնելով —s, —y, —ys, —os, —ws կամ —is վերջավորությունները։ Ի նկատի ունենալով այս փաստը կարելի է Hycsos անվան մեջ տարրերի Hyc (կամ Hycs) արմատը և os (կամ sos) վերջավորությունը եգիպտական «ժամանակակիցների» թարգմանությունից պարզվում է, որ Hycsos անվան առաջի վանկի ավելի ստույգ ձևն է Hacs:

Այստեղ յ տառի բացակայությունը բացատրվում է այն հանգամանքով, որ եգիպտերենում յ տառը կարող էր չնշվել։ Հին հայերի և հիկսոսների նույնականությունը ապացուցվում է նաև այլ կուլտուր—պատմական կարգի փաստերով։

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

¹ В. В. Струве, Манефон и его время. Записки коллегии востоковедов, IV, Л., 1930. ² Евсевий Кесарийский, Хроника. Часть I, Венеция, 1818. ³ Картлис Цховреба (История Грузии), том I, Тбилиси, 1955. ⁴ Г. А. Меликишвили, Наини—Урарту, Тбилиси, 1954. ⁵ А. Г. Абрамян, История армянского письма и письменности, Ереван, 1959. ⁶ В. В. Струве, Происхождение алфавита, Петроград, 1923.

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն XXXIV ՀԱՏՈՐԻ

Էջ

Մաքեմասիկա

Ս. Ա. Հակոբյան—Մի ինտեգրալ ձևափոխություն մասին	3
Վ. Գ. Տաիրովա—Ֆունկցիաների կրիտիկական հետերը և եզրային ինդեքսը վերջավոր թերթանի ու մասնյան մակերևույթի վրա	13
Հ. Մ. Մարտիրոսյան—Որոշ օպերատորների սպեկտրի և դեֆեկտի ինդեքսների մասին	49
Ռ. Ա. Օհանյան—Վերլուծություն ըստ մի երկրորդ կարգի եզրային խնդրի սե- փական ֆունկցիաների կիսաառանցքի վրա	57
Ն. Հ. Առաքելյան—Անսահմանափակ կոնտինումների վրա ամբողջ ֆունկցիա- ներով հավասարաչափ մոտարկումների և նրանց աճման արագությունը գնահատե- լու մասին	145

Կիրառական մաքեմասիկա

Ռ. Ս. Մինոսյան—Պտտվող անհամապետ դնդում ջերմություն տարածման մա- սին՝ շրջապատող միջավայրի հետ ջերմափոխանակման առկայությունը դեպքում	97
---	----

Մեխանիկա

Վ. Յ. Գևուցի—Շերտավոր անիզոտրոպ ճկուն թաղանթների կայունություն մասին	105
---	-----

Ֆիզիկա

Հ. Ս. Մերգելյան—Էլեկտրամագնիսական ալիքների անդրադարձումը և բե- կումը շարժվող միջավայրերի դեպքում	65
Ս. Ա. Վարդանյան, Է. Գ. Շարոյան և Ա. Վ. Մուշեղյան—2,5-Դիարիլֆուրան- ների սցինտիլացիոն հատկությունները և նրանց կլանման կորերը ուլտրամանուշա- կազույն ճառագայթների տիրույթում	151

Աստրոֆիզիկա

Ա. Տ. Քալլոդյան—Գալակտիկաների մի քանի խմբերի դինամիկական անկա- յունություն մասին	19
---	----

Ինժեներական մեխանիկա

Ն. Կ. Կարապետյան—Սեյսմիկ տատանումների անպարբերականության հաշ- վառումով սպեկտրի որոշման եղանակ	71
Ա. Գ. Նազարով, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս—Էլաստիկ սեյսմիկական պլատ- ֆորմաներ	193

Օրգանական բիոֆիզիկա

Ա. Թ. Բաբայան, ՀՍՍՌ ԳԱ թղթակից-անդամ, Մ. Գ. Ինջիլյան և Հ. Բ. Բադ- դախյան—Չորրորդային ամոնիակային աղերի վերախմբավորման ճեղքման նոր առեկցիայի մասին	75
---	----

Վ. Ի. Իսագուլյանց, ՀՍՍՌ ԳԱ ակադեմիկոս, և Ա. Գեսուկի — Մի քանի երրորդային օլեֆինների պոլիմերիզացիայի ռեակցիայի ուսումնասիրությունը կատիոնափոխանակիչ խեժերի ներկայութեամբ որպես կատալիզատորներ	197
--	-----

Ֆիզիկական բիմիա

Բ. Ս. Սոդոմոնյան, Ն. Ս. Բեյլերյան և Հ. Հ. Չալքիկյան — Տրիէթանոլամին-բենզոիլ պերօքսիդ ռեակցիայի կինետիկան օրգանական լուծիչներում	201
---	-----

Բիոֆիմիա

Ա. Ա. Դալոյան — Հիպոթեալամուսի երկու հորմոնների մասին, որոնք առնչություն ունեն կորոնար շրջանառություն հետ	109
Ա. Ա. Դալոյան Աղենոհիպոֆիզի կադմից հիստամինի ազդեցության ներքո ազրենոկորտիկոտրոպ հորմոնի անջատման մեխանիզմի հարցի շուրջը	153

Ագրոֆիմիա

Վ. Լ. Անանյան — Ռադիոստրոնցիումի կլանումը բույսի կողմից Հայաստանի տարբեր հողերից	83
Վ. Լ. Անանյան — Հողի օդի ռադիոակտիվության ազդեցությունը բույսերի վրա	113

Երկրաբանություն

Վ. Թ. Հակոբյան և Հ. Գ. Ղազարյան — Նոր տվյալներ Բազումի լեռնաշղթայի (Հայկական ՍՍՌ) մետամորֆային թերթաքարերի մասին	25
Ա. Հ. Գաբրիելյան, ՀՍՍՌ ԳԱ թղթակից-անդամ, և Ս. Կ. Արզումանյան — Երեվանի աղարներ ափազանի նորագույն տեկտոնիկայի մասին	161

Հանքաբանություն

Է. Գ. Մալխասյան — Հալվարի դյումորտերիտ	31
Ա. Հ. Կոջոյան — Ռենյերիտը Հայկական ՍՍՌ Ախթալայի բազմամետաղային հանքավայրից	165

Ստրատիգրաֆիա

Յու. Ա. Մարտիրոսյան և Հ. Հ. Սարգսյան — Նոր տվյալներ արևմտյան Հայոց-ձորի պալեոցեն-ստորին էոցենի նստվածքների մասին	169
--	-----

Բիոֆիզիկա

Ս. Ս. Հովհաննեսյան և Տ. Ս. Զամինյան — Միոկարդի ջրալուծ սպիտերի անջատումը էլեկտրոֆորետիկ եղանակով նորմալ և ճառագայթված կենդանիների մոտ	207
---	-----

Բույսերի ֆիզիոլոգիա

Վ. Հ. Ղազարյան և Կ. Հ. Կարապետյան — Ծաղկափթթությունների վեգետատիվ աճ ցույց տվող բույսերի տերևներում ամինոթթվային կազմի փոփոխություն հարցի մասին	89
Է. Ս. Հավունջյան — Մախորկայի արմատահյուսված ալկալոիդների պարունակությունը դինամիկայի ուսումնասիրությունը, կախված ժամանակի և զարգացման փուլի հետ	211
Կ. Հ. Կարապետյան — Ցածր ջերմության ազդեցությունը նշենու ծաղիկներում ամինոթթուկների և ածխաջրատների կազմի փոփոխություն վրա	215

Հիստոլոգիա

Վ. Վ. Ֆանարյան, Հ. Ս. Զիլինգարյան և Վ. Պապոյան և Ե. Ն. Պառավյան — Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի և ուղեղիկի կեղևի ռեգեներացիայի հարցի շուրջը օնտոգենեզում	117
Շ. Ա. Խիդրովոյան — Շների և կատունների ողնուղեղի մակերեսում գտնվող ներվային բջիջների մասին	187

Կենդանաբանություն

Ի. Մ. Լիխարեվ—Clausiliidae ընտանիքի ցամաքային նոր մոլորակի Հայաստանում	211
--	-----

Միջատաբանություն

Վ. Ա. Ռիխտեր—Գիշաճանճերի (Diptera, Asilidae) նոր և քիչ հայտնի տեսակներ Հայկական ՍՍՌ ֆաունայում	37
Վ. Ա. Տրյապիցին—Հայաստանի և Ուղրեկստանի ֆաունայի համար թուրանական վահանակրի Diaspidiotus prunorum (Laing) նոր պարագիտը	93
Վ. Ֆ. Զայցեվ—Petrorossia Bezzi (Diptera, Bombyliidae) սեռի երկու նոր տեսակներ Հայաստանից	123
Վ. Ֆ. Զայցեվ—Geron Melg. (Diptera Bombyliidae) սեռի երեք նոր տեսակներ Անդրկովկասից	175

Բժշկություն

Ֆ. Ս. Դրամիյան և Ռ. Մ. Գասպարյան—Ոսկրային հյուսվածքի փոփոխությունները սիստեմային սկզբորոշերմիայի ժամանակ	129
--	-----

Ֆիզիոլոգիա

Վ. Վ. Ֆանարջյան—Ուղեղիկի արհեստական (աֆերենտային) համակարգում թյան փոխորոշումը ժյան մասին	43
Ս. Ա. Կարապետյան—ՀՍՍՌ ԴԱ ակադեմիկոս—Կենդանի օրգանիզմում մետաբոլիկ պրոցեսների խթանումը լույսի ներգործությամբ	135
Բ. Ա. Հարությունյան—Թափառող և եռորակ ներվերի ազդեցությունը շնչառական կենտրոնի վրա	141
Գ. Ն. Գրիգորյան—Ատրոպինի և ադրենալինի հակադիր ազդեցությունը սլաժմանակա՞ շարժիչ սեֆլեքսների նկատմամբ	181
Բ. Ա. Հարությունյան—Մի քանի ֆարմակոլոգիկ սլրեպարատների ազդեցությունը շնչառարական կենտրոնի արգելակման վրա	227

Պատմություն

Ս. Մ. Այվազյան—Հիսոսանների էթնիկական պատկանելություն ժամանակ	231
--	-----

СОДЕРЖАНИЕ XXXIV ТОМА

	Стр.
Математика	
<i>С. А. Акопян</i> —Об одном интегральном преобразовании	3
<i>В. Г. Таирова</i> —Критические точки и граничный индекс функций на конечнолистных римановых поверхностях	13
<i>Р. М. Мартиросян</i> —Об индексах дефекта и спектре некоторых операторов	49
<i>Р. А. Оганян</i> —Разложение по собственным функциям одной краевой задачи второго порядка на полуоси	57
<i>Н. У. Аракелян</i> —О равномерном приближении целыми функциями на неограниченных континуумах и оценке скорости их роста	145
Прикладная математика	
<i>Р. С. Минасян</i> —О распространении тепла во вращающемся неоднородном шаре при наличии теплообмена с окружающей средой	97
Механика	
<i>В. Ц. Гнуни</i> —Об устойчивости несимметрично собранных слоистых гибких пологих оболочек	105
Физика	
<i>О. С. Мергелян</i> —Отражение и преломление электромагнитных волн в случае движущейся среды	65
<i>С. А. Вартамян, Э. Г. Шароян и А. В. Мушегян</i> —Сцинтилляционные свойства 2,5-диарилфуранов	151
Астрофизика	
<i>А. Т. Каллоглян</i> —О динамической неустойчивости некоторых групп галактик	19
Инженерная сейсмология	
<i>Н. К. Карапетян</i> —Методика определения спектра с учетом неперiodичности сейсмических колебаний	71
<i>А. Г. Назаров</i> , академик АН Армянской ССР—Эластические сейсмические платформы	193
Органическая химия	
<i>А. Т. Бабаян</i> , чл-корр. АН АрмССР, <i>М. Г. Инджикян</i> и <i>Г. Б. Багдасарян</i> —О новой реакции перегруппировки-расщепления четвертичных аммониевых солей	75

<i>В. И. Исагулянц</i> , академик АН АрмССР, и <i>А. Десукки</i> —Исследование реакции полимеризации некоторых третичных олефинов в присутствии катионообменной смолы в качестве катализатора	197
---	-----

Физическая химия

<i>Б. М. Согомонян, Н. М. Бейлерян</i> и <i>О. А. Чалтыкян</i> —Кинетика реакции перекиси бензоила с триэтаноломином	201
--	-----

Биохимия

<i>А. А. Галоян</i> —О двух гормонах гипоталамуса, оказывающих действие на коронарное кровообращение	109
<i>А. А. Галоян</i> —К механизму влияния гистамина на выделение адренокортикотропного гормона аденогипофизом	155

Агрохимия

<i>В. Л. Ананян</i> —Поглощение растениями ячменя радиостронция из различных почв Армении	83
<i>В. Л. Ананян</i> —О влиянии радиоактивности почвенного воздуха на растения	113

Геология

<i>В. Т. Акопян</i> и <i>А. Г. Казарян</i> —Новые данные о метаморфических сланцах Базумского хребта в Армянской ССР	25
<i>А. А. Габриелян</i> , чл.-корр. АН АрмССР, и <i>С. К. Арзуманян</i> —О новейшей тектонике Ереванского соленосного бассейна	161

Минералогия

<i>Э. Г. Малхасян</i> —Лалварский дюмортьерит	31
<i>А. А. Коджоян</i> —О реньерите из Ахтальского полиметаллического месторождения Армянской ССР	165

Стратиграфия

<i>Ю. А. Мартиросян</i> и <i>О. А. Саркисян</i> —Новые данные по стратиграфии палеоцен-нижнеэоценовых отложений западного Айоцдзора	169
---	-----

Биофизика

<i>О. С. Оганесян</i> и <i>Т. С. Замирян</i> —Разделение водорастворимых белков миокарда методом электрофореза на бумаге в норме и после ионизирующего облучения	207
--	-----

Физиология растений

<i>В. О. Казарян</i> и <i>К. А. Карапетян</i> —К вопросу об изменении аминокислотного состава листьев вегетативно израстающих растений	89
<i>Э. С. Авунджян</i> —Динамика содержания алкалоидов в пасоке махорки в зависимости от фазы развития	211
<i>К. А. Карапетян</i> —О влиянии пониженных температур на изменение аминокислотного и углеводного составов цветков миндаля	215

Гистология

<i>В. В. Фанарджян, А. М. Чилингарян, Е. В. Папоян</i> и <i>Е. Н. Паравян</i> —К вопросу регенерации коры больших полушарий и мозжечка в онтогенезе	117
---	-----

Ш. А. Хидроглуян—О нервных клетках на поверхности спинного мозга у кошки и собаки	187
---	-----

Зоология

И. М. Лухарев—Новый наземный моллюск Армении из семейства Clausiliidae (Gastropoda, Stylommatophora)	221
--	-----

Энтомология

В. А. Рухтер—Новые и малоизвестные виды ктырей (Diptera, Asilidae) из Армянской ССР	37
В. А. Тряпицин—Новый паразит туранской щитовки Diaspidiotus prunorum (Laing) в фауне Армении и Узбекистана	93
В. Ф. Зайцев—Два новых вида рода Petrorossia Bezzi (Diptera, Bombyliidae) из Армении	123
В. Ф. Зайцев—Три новых вида рода Geron Melg. (Diptera, Bombyliidae) из Закавказья	175

Медицина

Ф. С. Драмбян и Р. М. Каспарян—Об изменениях в костной ткани при системной склеродермии	129
---	-----

Физиология

В. В. Фанарджян—О взаимодействии афферентных систем мозжечка. Сообщение II	43
С. К. Карапетян, академик АН АрмССР—Стимуляция светом метаболических процессов в животном организме	135
Б. А. Арутюнян—О влиянии блуждающего и тройничного нервов на дыхательный центр	141
Г. Е. Григорян—К антагонистическому действию атропина и адреналина на двигательные условные рефлексы	181
Б. А. Арутюнян—О влиянии некоторых фармакологических веществ на торможение дыхательного центра	227

История

С. М. Айвазян—Об этнической принадлежности гиксосов	231
---	-----

