# ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
# ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
# Հ Ա Ն Դ Ե Ս

# БИОЛОГИЧЕСКИЙ
# Ж У Р Н А Л
# АРМЕНИИ

ՀԱՏՈՐ

XXVI

ТОМ

Հայաստանի կենսաբ. հանդես, 33, 1145—1247
Биолог. ж. Армении, 33, 1145—1247

1973

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

Խմբագրական կոլեգիա՝ Ծ. Մ. Ավագյան, Հ. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, Է. Գ. Աֆրիկյան, Դ. Ն. Բաբայան, Հ. Խ. Բունյաթյան, Վ. Հ. Ղազարյան, Լ. Ս. Ղամբարյան, Վ. Հ. Գուլքանյան, Կ. Ս. Մարջանյան (պատ. քարտուղար), Յա. Ի. Մուլքիջանյան, Հ. Կ. Փանոսյան, Վ. Վ. Ֆանարջյան։

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

Խմբագրական խորհուրդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսկի, Ս. Ի. Ալիխանյան, Ս. Ա. Բակունց, Հ. Գ. Բատիկյան (խորհրդի նախագահ), Ա. Լ. Թախտաջյան, Գ. Ս. Դավթյան, Ս. Կ. Կարապետյան, Ե. Հ. Հասրաթյան, Պ. Պ. Ղամբարյան, Ա. Ա. Մատեւոսյան, Մ. Խ. Չայլախյան, Ս. Հ. Պողոսյան, Մ. Ե. Տեր-Մինասյան։

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

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVI, № 1, 1973

УДК 577.3

Ц. М. АВАКЯН*, К. Ф. ВЕЙБЕЦИАН, Г. ДЕРТИНГЕР

# СВОБОДНЫЕ РАДИКАЛЫ В ОБЛУЧЕННОЙ ОЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЕ

С помощью метода ЭПР исследованы свободные радикалы, образующиеся при γ-облучении замороженной при 77°К олеиновой кислоты в атмосфере разных газов. Оценены радиационные выходы радикалов и молекулярного водорода. Наблюдалось присутствие радикалов R и ROO, которые, несомненно, играют большую роль при радиационном поражении в атмосфере кислорода.

Ионизирующие излучения индуцируют в липидах свободные радикалы [5]. Полагается, что это является причиной большого выхода, имеющего место в радиохемолюминесценции [1, 3]. В ряде работ [2—4] олеиновой кислоте (о. к.) придается немаловажное значение. Цель этого сообщения—показать некоторые первоначальные результаты, полученные посредством электронного парамагнитного резонанса (ЭПР), изучающего образование и трансформацию свободных радикалов, индуцированных в о. к. при действии ионизирующих излучений.

*Материал и метод.* Облучение. В кварцевых капиллярах 200 мкл образцов о. к. 99% и 70% чистоты (Fa Carl Roth, Karlsruhe) были облучены гамма-лучами $^{60}Co$ на установке A. E. C. L. «Gammacell-200», поглощенной дозой 0,7 Мрад/час. Общая доза при этом составляла 1,0 Мрад. Образцы были обработаны при комнатной температуре кислородом или азотом соответственно в течение 10 часов, затем облучались при температуре 77°К.

*ЭПР-спектрометр.* ЭПР-спектры были записаны также при температуре 77°К, как первое производное абсорбционного сигнала, посредством модифицированной установки A. E. G.— спектрометра группы X с микроволновым прямоугольным резонатором и дьюаром для жидкого азота. Быстрое программирование контролировало мультиканальный анализатор 3 К/24 дв. ед. в комбинации с магнитозаписывающей установкой с возможностью точно анализировать спектры посредством накопителя с памятью. Регистрационные циклы могли быть инициированы также с триггерными импульсами, которые происходили от протонов магнитных резонансов (ПМР). Гауссметр, таким образом, позволял аккумулировать и управлять спектрами при полной сохранности g-фактора. Использование электронной вычислительной установки позволяло также устранить фоновые сигналы облученных кварцевых капилляров от спектров образца. g-фактор исследуемых образцов определялся путем сравнения их g-фактора с эталоном ДФПГ (дифенилпикрилгидразила). Константа сверхтонкого структурного расщепления была рассчитана на основе метки абсолютного поля, данной ПМР-гауссметром.

*Результаты и обсуждение.* ЭПР-спектры, полученные при температуре 77°К, оказались независящими не только от степени чистоты олеин-

* Постоянный адрес: Ереванский физический институт, Лаборатория радиационной биофизики, СССР.

новой кислоты, а также от насыщенности образцов кислородом или азотом (рис. 1). Наибольшая структура сигнала является дублетным при 26,2 гс (гаусс) с g-фактором, равным 2,0026. Этот спектр можно сравнить с $-\underset{\underset{H}{|}}{C}-$ типом радикала. Однако мы не можем сделать заключение из полученных результатов, так как неизвестна локализация

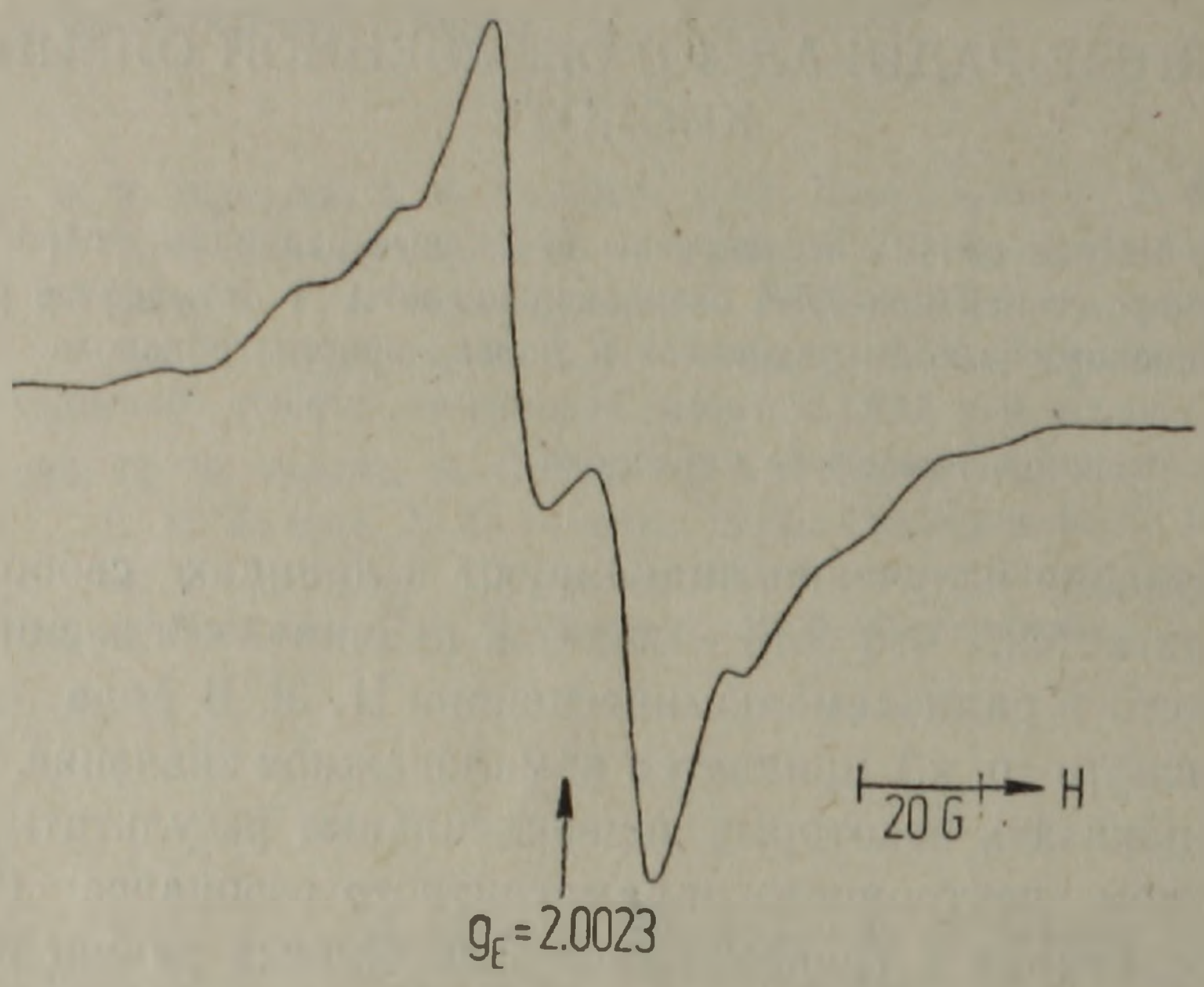



Рис. 1. Спектр ЭПР облученной чистой и менее чистой о. к., насыщенной кислородом или азотом. Температура при облучении и измерении: 77°К.

неспаренного спина из-за самой молекулы о. к. Помимо этого дублета, на рис. 1 присутствуют другие линии незначительной интенсивности, которые также не подлежат рассмотрению. Более того, в каждом препарате, кроме дублета, радиация индуцировала водородные атомы, которые наблюдались при расщеплении тонкой структуры в промежутке 506 гс. В конце отметим, что о. к. большей чистоты после облучения окрашивалась слабокрасным цветом, тогда как препарат меньшей чистоты окрашивался серым цветом.

После регистрации спектров при температуре 77°К образцы были перенесены из дьюара и держались при комнатной температуре в течение около 10 сек. После этого они снова помещались в дьюар, и спектры были измерены опять при 77°К. После повторения этой процедуры около 10 раз одновременно наблюдались переходы дублета в другой спектр. В то же время образцы постепенно теряли свой цвет. ЭПР-спектры, полученные в этом эксперименте, также исследовались в зависимости от образца. Как от менее чистой о. к., насыщенной азотом, так и от более чистой о. к., насыщенной кислородом и азотом, при g-факторе, равном 2,0006, наблюдался узкий синглет шириной линии 8,8 гс (рис. 2). В противоположность этому в менее чистой о. к. развивался широкий синглет с g=2,0096, шириной линии 18,7 гс. Этот сигнал показан на рис. 3. Вид-

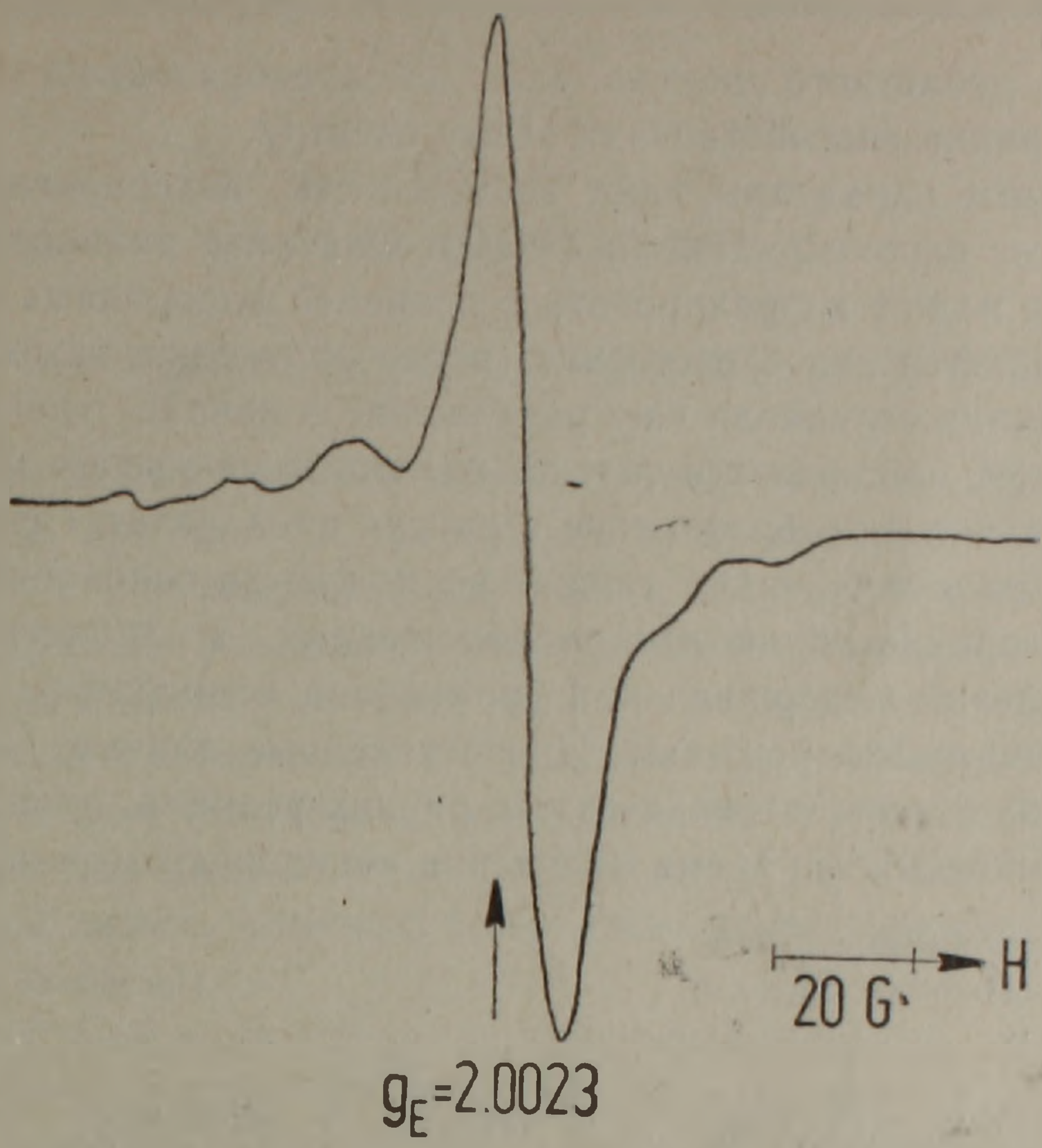



Рис. 2. Спектр ЭПР, полученный при 77°К в кислородной и азотной атмосфере менее чистой о. к., когда образцы повторно нагревались около 10 сек.

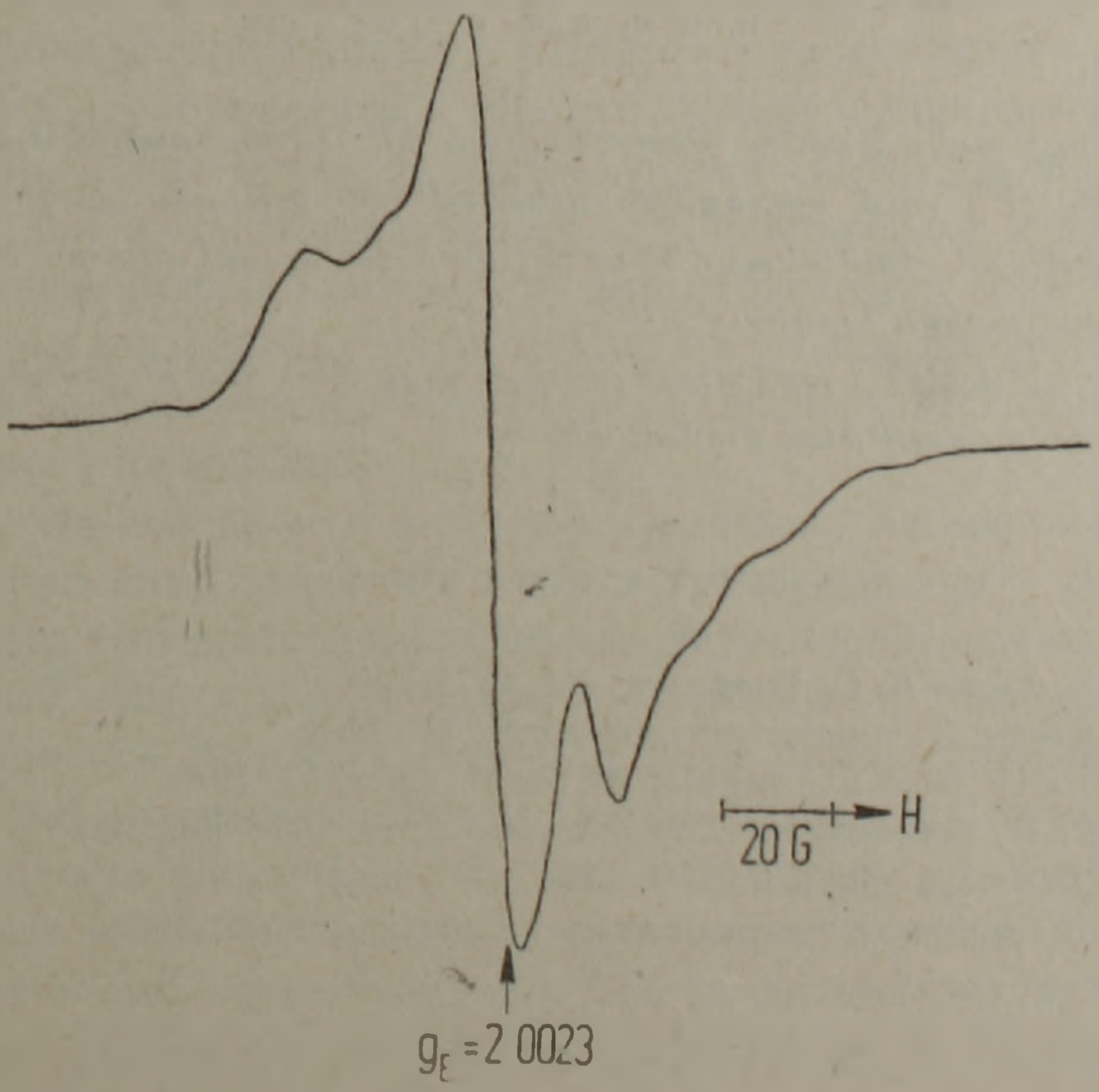



Рис. 3. Спектр ЭПР окисленной менее чистой о. к. при 77°К после процедуры повторного нагревания.

но, что часть дублетного спектра еще не преобразовалась, так как и добавочные линии способствовали этому спектру.

Полученные параметры дают возможность интерпретировать данные, исходя из пероксирадикала (ROO). Описание радикальной трансформации не может коррелировать с реакцией водородных атомов, которая наблюдается непосредственно после облучения, так как соответствующие линии потерпели уже разложение в начале трансформации. Таким образом, наблюдается только кислородный эффект менее чистой о. к. Радикальное преобразование в других препаратах (менее чистая о. к./$N_2$, чистая о. к./$N_2$ и $O_2$) также возможно на основании местонахождения миграции радикалов, расположенных в дублетном спектре. После длительной выдержки при комнатной температуре синглетные спектры окончательно исчезают. Представленные данные могут быть полезными при рассмотрении самых ранних реакций, происходящих в липидной компоненте во время облучения ионизирующими излучениями.

Ядерный центр Карлсруэ, ФРГ
Институт радиационной биологии

Поступило 29.XI 1972 г.

Ц. М. АВАКЯН, К. Ф. ВЕЙБЕЦАН, Г. ДЕРТИНГЕР

## ЦЕПНЫЕ РЕАКЦИИ В ЛИПИДНОЙ ОБОЛОЧКЕ

### Резюме

*С помощью метода ЭПР обнаружены цепные радикалы, которые появляются в 77°K-ном облученном олеиновом растворе при размягчении. Обнаружены радикалы и молекулярный эффект кислорода.*

*Наблюдались R и ROO реакции, которые играют большую роль в процессе размягчения.*

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Авакян Ц. М., Аджян Н. С.* Биофизика, 11, 4, 717, 1966.
2. *Бак З., Александер П.* Основы радиобиологии. М., 1963.
3. *Журавлев А. И.* Успехи современной биологии. 69, 3, М., 1970.
4. *Кудряшов Ю. Б., Балтбирздыс З., Мехтиева С. М., Ле Дак Льеу.* Тр. Московск. об-ва испытателей природы, XVI, 1960.
5. *Тарусов Б. Н.* Первичные процессы лучевого поражения. М., 1962.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVI, № 1, 1973

Л. М. ДЖАНПОЛАДЯН

# ВОПРОСЫ БИОХИМИИ ВИНА В АРМЕНИИ

Вино является продуктом сложных биологических процессов, изучение которых приводит к раскрытию сущности многих интересных в научном отношении явлений и разработке ценных рекомендаций производству. В Армении виноделием занимаются с древнейших времен. Известны многие приемы получения вина и его хранения, зафиксированные в манускриптах средневековья или передаваемые устно из поколения в поколение. Сочетание установившихся традиций с методами индустриального производства дало возможность, несмотря на малые объемы производства, выдвинуть Армению в передовые ряды производителей вина и коньяка.

С первых дней возрождения армянского виноделия, после установления Советской власти в Армении, начались опытные работы на винодельческих заводах с целью получить новые высококачественные вина и коньяки в широком ассортименте. Становлению виноделия на промышленную основу помогла организация научно-исследовательских работ в Армянском сельскохозяйственном институте, создание в 1927 году Зональной садово-опытной станции Наркомзема в Ереване. В 1943 году станция была преобразована в Институт виноградарства, виноделия и плодоводства. В институте в разное время работали Н. М. Сисакян, С. П. Гамбарян, Г. Г. Агабальянц, Н. Н. Простосердов и другие видные ученые, внесшие большой вклад в развитие биохимии вина.

Некоторые разработки сотрудников института получили всеобщее признание в винодельческой науке и принесли известность институту как научному учреждению.

Винодельческое производство до революции развивалось односторонне в направлении получения только крепленых вин и коньячных виноматериалов, значительное количество вина перекурировалось на ректификованный спирт. Долгое время господствовало мнение, что в Армении невозможно получить столовые вина, шампанское и другие виды винодельческой продукции. Опыты специалистов, исследования ученых дали возможность достигнуть того, что в Армении в настоящее время вырабатываются все виды винодельческой продукции — сухие, полусладкие, крепленые, ароматизированные, газированные вина, шампанское, коньяки, винная кислота; по ряду продукций республика занимает ведущее место.

Научно-исследовательские работы, проводимые в области виноделия, направлены на изучение сырьевой базы промышленности и выявление возможностей получения новых видов продукции, раскрытие хи-

мической сущности ряда процессов, разработку рациональной технологии по отдельным видам вина, конструкций аппаратов и машин.

Изучение сырьевой базы винодельческой промышленности дало возможность выработать новые высококачественные вина «Артени», «Арагац», «Эчмиадзин», «Арени», «Котайк», «Гаяне», «Мецамор», «Октемберянское белое» и многие другие. Шампанское Ереванского завода шампанских вин получило золотую медаль.

Руководитель энохимической лаборатории зональной садово-опытной станции Н. Н. Простосердов в 1932 году на основании многочисленных анализов винограда (Г. Г. Азизян) предложил новую научную дисциплину, названную им увологией.

Задачей увологии является изучение винограда, как исходного материала для получения вина и других продуктов.

«Хозяйственно-технологические свойства винограда,— пишет Н. Простосердов,— тесно связанные с природой сорта, в то же время могут сильно изменяться под влиянием энологических условий и всякого рода воздействий на растение. Разные сорта винограда далеко неодинаково реагируют на внешние условия. Некоторые сорта более или менее константны, другие легко изменяют свои свойства в разных экологических условиях и при разной агротехнике. Зная закономерность изменчивости винограда от этих причин, можно в значительной степени влиять на качество получаемых из винограда продуктов — вина, коньяка, соков, изюмов, концентратов».

Увология рассматривает механический состав винограда, химический состав и распределение отдельных веществ в грозди и ягоде, изменение состава винограда во время его созревания, диетические и органолептические свойства, виды продукции и влияние внешних факторов на их качество.

Увология как отдельная дисциплина находится на стыке виноградарства и виноделия, она принята во многих странах, но нуждается в дальнейшем развитии на основе современных математических методов.

*Микробиология вина.* Начало микробиологических исследований по вину в Армении связано с именами Н. Н. Простосердова и Р. Л. Африкян. Наблюдения над пленками, образующимися в карасах с вином в Аштараке, показали, что здесь происходит процесс, аналогичный процессу хересования вина, обнаруженному и высоко ценимому в Испании. Были выделены дрожжи, которые обладали высокой хересообразующей способностью и названы Saccharomyces chereslensis var. armeniensis. В. И. Кудрявцев отнес хересные дрожжи к новому виду, назвав их S. prostosserdovi.

Процесс хересования вина под воздействием винных дрожжей вызвал большой интерес среди исследователей. В отсутствие сахара в спиртовой среде дрожжи окисляют вино и обогащают его продуктами, обладающими специфическим букетом. Этот процесс является второй функцией дрожжей, отличается от брожения и очень мало изучен.

На основе разработанной технологии в Аштараке построен крупный

хересный завод, который выпускает херес, неизменно получающий самые высокие оценки на всех международных конкурсах и дегустациях. Наряду с организацией производства проводились исследования с целью выяснения сущности хересования вина. С. С. Сапонджян и Х. С. Геворкян выявили влияние тяжелых металлов на хересование, Х. С. Геворкян изучала кислородный режим в процессе хересования в бочках, Г. Г. Агабальянц и А. М. Самвелян исследовали метод получения вина типа Херес в непрерывном потоке.

Установлено, что скорость процесса хересования находится в прямой зависимости от площади пленки хересных дрожжей, развивающейся на поверхности вина; продуктивность работы хересной пленки в значительной степени зависит от воздушной камеры над ней. Предложено проводить процесс хересования вина в потоке, при котором обеспечиваются оптимальные условия хересования. В настоящее время на основе этих исследований и исследований Н. Ф. Саенко, А. А. Мартакова в производство вошли различные методы хересования вина—в потоке, в резервуарах. Дальнейшие опыты на Аштаракском винзаводе показали, что этот процесс протекает лучше, если резервуар выложен дубовыми клепками. В таком случае имитируются условия хересования вина в бочках (Л. Джанполадян, А. М. Самвелян, А. С. Согомонян).

С целью ускорения процесса хересования вина, повышения производительности работ предложены методы хересования без пленки (А. М. Диланян), в инокуляторе с погруженной диспергированной культурой (М. А. Тер-Карапетян, Х. Г. Барикян). Предметом детального изучения были хересные дрожжи; из осадков и пленок дрожжей выделены культуры с высокой спиртоустойчивостью и оптимальным pH, 3,4—4,0 (Е. С. Унанян).

В Институте микробиологии Академии наук проводились исследования по изучению эпифитной микрофлоры винограда, а также вин различных районов республики. Работа над воспитанием дрожжей в различных условиях среды дала возможность приучить штаммы местных дрожжей к высокой концентрации сахара и спирта. Произведен отбор дрожжей, способных синтезировать витамины группы В (Ф. Г. Саруханян, Р. М. Ахинян, Р. С. Каримян). Выделены штаммы комплексных дрожжей из местной микрофлоры (Г. П. Мовсесян).

Большой вред приносит виноделию молочнокислое скисание вина, в особенности в жарких районах Араратской равнины. Исследование флоры Октемберянского района дало возможность установить, что молочнокислые бактерии обладают высокой спиртоустойчивостью, являются высокими кислотообразователями, активизируются в автолизатах (Э. О. Петян). Б. П. Авакяном изучена микрофлора вин Армении, идентифицированы дрожжи девяти родов и 19 видов. Выделены для производства 22 высокоактивных штамма дрожжей для столового виноделия. Изучены молочнокислые, уксуснокислые бактерии. Предложено применять совместное облучение вин ультрафиолетовыми лучами и ультразвуковыми волнами. Озвученные нелетальной дозой, дрожжи и бакте-

рии изменяют свои морфологические и физиологические свойства. Для инактивации молочнокислых и уксуснокислых бактерий, а также диких дрожжей доза ультрафиолетовых лучей должна быть выше, чем для культурных винных дрожжей. Предложен метод холодной стерилизации вина в потоке ультрафиолетовыми лучами и ультразвуком. Метод может быть использован также для получения полусладких вин (Б. Авакян, А. Дургарян).

*Биохимия и технология вина.* В 1946 г. К. М. Сисакян организовал в Институте виноделия и виноградарства сектор биохимии. Здесь проводились исследования по установлению зависимости типа вина от биохимических особенностей его (Сисакян И. М., Егоров И. А., Африкян Б. Л.), динамики накопления углеводов в виноградной ягоде (С. А. Марутян). Начаты работы по изучению морозостойкости виноградной лозы, состава новых сортов винограда.

Г. Г. Агабальянц является одним из известных ученых — энологов, разносторонние исследования которого в области шампанского, хересов, мадеры, коньяка отличаются оригинальностью и легли в основу непрерывных методов их получения. Он является автором теории процесса шампанизации, объяснившей причину своеобразного состояния углекислоты в игристых винах. Шампанское представляется системой вино—$CO_2$, где углекислота находится в следующих формах: $CO_2$ газообразный $\leftrightarrows$ раствор $CO_2$ в вине $\longleftrightarrow$ $CO_2$ связанный.

Эта теория нашла научное признание и практическое применение. Совместно с А. А. Мержанианом и С. А. Брусиловским разработан и широко внедрен в промышленность новый метод массового производства шампанского высокого качества в непрерывном потоке, с автоматизацией технологического процесса. За эту работу авторам была присуждена Ленинская премия. В настоящее время новые заводы шампанских вин, в том числе и Ереванский, строятся с учетом новой технологии.

Исследования А. А. Мержаниана нашли широкое признание за рубежом и на родине шампанского—во Франции.

В Армении вырабатываются высококачественные крепленые вина, поэтому вполне оправдан тот интерес, который был проявлен к изучению биохимии и технологии крепленых вин.

Подробные исследования проведены Н. Б. Казумовым в отношении вина Мадера. Мадеризация вина протекает при высокой температуре с участием древесины дуба. Изучены химические изменения вина при мадеризации, выявлены закономерности процесса превращения дубильных веществ вина и дубовой древесины. Разработана технология мадеризации с внесением в вино кубовых остатков коньячного производства (Л. М. Джанполадян, Н. Б. Казумов), разработана технология приготовления мадерных виноматериалов, портвейна в потоке. Ценные работы осуществлены по портвейнам (З. Б. Казумян).

Осуществлены работы по стабилизации вина с использованием диатомитового порошка, полученного из местных диатомитов (Н. Б. Казумов).

Много разработано новых типов вина из винограда различных районов. Марочные крепленые и столовые вина—Айгешат, Аревик, Аревшат, Аштарак, Мускаты, Норашен, Воскеваз, Арени, Мецамор и другие—неоднократно были удостоены медалей на Международных конкурсах вина. Интересное вино разработано Г. П. Грдзеляном и М. Б. Алавердяном путем добавления в него спиртового настоя цветов винограда. Вещества цветов винограда придают вину гармонирующий с вином аромат. Это вино «Нектарени».

Весьма древним методом является обработка винограда увяливанием на солнце. Изучение ферментативных процессов дало возможность выяснить сущность увяливания и разработать режим искусственного ведения процесса на специальных машинах (Г. Е. Манрикян).

Обработка вина до сих пор содержит много элементов ручного труда. Особенно трудно и медленно протекают процессы выделения из отходов винной кислоты, насыщения вина углекислотой. Ускорение химических реакций, протекающих при этом, оказалось возможным благодаря созданию нового направления в виноделии—использования специально сконструированных струйных реакторов.

Химические и физико-химические процессы между вином и суспензией бентонита, желатина, желтой кровяной солью протекают медленно. Струйный реактор позволяет в 3—5 раз ускорить эти реакции оклейки вина, сульфитирование вина и сусла. Чрезвычайно быстро извлекаются виннокислые соли кальция. Это направление, разработанное в Арм. НИИ виноградарства, виноделия и плодоводства, входит уже в практику (К. Т. Хачатрян, Л. М. Джанполадян, Х. С. Геворкян, Е. Л. Минджоян).

*Коньячное производство.* Коньячное производство развивалось на основе экспериментов и обобщения производственного опыта. До 50-х годов отдельные работы касались состава коньяка или посвящались разработке методов ускорения процессов выдержки коньячного спирта. Многочисленные патенты с предложением производить обработку коньячных спиртов различными (благородными и неблагородными) металлами, электрофизические методы, различные добавки и т. п. не имели какой-либо научной основы и носили случайный характер. Изучение состава коньяка осложнялось тем, что вещества, образующиеся при длительной выдержке коньячных спиртов, едва уловимы обычными аналитическими методами.

В 1948 г. в Институте виноделия и виноградарства Академии наук Армянской ССР развернулись исследования по изучению технологических процессов в виноделии и коньячном производстве. Изучались все этапы производства коньяков: производство и переработка винограда, перегонка вина, выдержка коньячного спирта, изготовление коньяка (Г. Г. Агабальянц, Л. М. Джанполадян, Е. Л. Минджоян, Ц. Л. Петросян, Р. С. Джаназян, С. Н. Назарян, Х. М. Ханамирян, Л. С. Багдасарян).

Состав молодого коньячного спирта и его органолептические свой-

ства зависят от условий выращивания виноградной лозы, методов обработки винограда, сроков сбора винограда, приготовления виноматериалов и их перегонки. Высококачественный спирт может быть получен при соответствующем подборе сортов винограда, регулировании режима питания виноградной лозы, т. е. при дифференцированном применении удобрений. В отличие от существующей практики, для каждого сорта винограда должны быть установлены особые параметры переработки. При брожении сусла и дальнейшем уходе виноматериала желательно увеличить в нем количество азотистых соединений.

Добавление дрожжей или автолизатов дрожжей в виноматериалы перед перегонкой увеличивает в коньячном спирте количество сложных эфиров и высших спиртов (Е. Л. Минджоян).

Впервые проведено систематическое изучение процессов образования летучих компонентов при перегонке вина. Для каждого компонента определены коэффициенты испарения и ректификации. Установлена зависимость образования альдегидов, эфиров, ацеталей высших спиртов от продолжительности кипячения и наличия в среде меди.

В свежеперегнанном спирте обнаружен фенилэтанол как результат дезаминирования аминокислот при перегонке вина. Количество его зависит от сорта винограда и технологии приготовления виноматериала.

В коньячный спирт переходят терпеновые соединения, содержащиеся в ягодах винограда: гераниол, линалоол, β-ионон, цинеол. Все эти соединения так же, как фенилэтанол, участвуют в формировании букета молодого коньячного спирта (Г. Л. Минджоян, Р. Г. Саакян, А. Г. Саакян).

Изучение процессов перегонки вина дало основание разработать и внедрить в производство новые перегонные коньячные аппараты периодического (С. И. Зорабян) и непрерывного действия (Г. Г. Агабальянц, В. А Маслов).

Основным процессом в коньячном производстве является выдержка коньячного спирта в дубовых бочках. Следовательно, древесину следует рассматривать как сырье коньяка. Изучение технологии подготовки древесины к использованию в процессах выдержки дало возможность выявить ряд закономерностей в изменениях физических свойств и химического состава дубовых клепок при длительном хранении перед их использованием. Разработана технология обработки древесины дуба ультрафиолетовыми лучами или гамма-лучами (Л. М. Джанполадян, Ц. Л. Петросян, А. В. Карякин, В. Л. Карпов, А. С. Фрейдин)

Технология выдержки коньячного спирта в дубовых бочках внешне простая, но по существу связана с многочисленными медленно протекающими химическими реакциями. Искусственное ускорение какого-либо одного процесса (окисление, гидролиз, восстановление и др.) приводит к нарушению равновесия и ухудшению качества процесса. Исследования были направлены на выявление сущности этих реакций, определение состава выдержанных коньячных спиртов; установлено, что при

выдержке коньячного спирта в контакте с дубовой древесиной происходит не только растворение составных компонентов древесины, но и их глубокие превращения.

В выдержанных коньячных спиртах обнаружены в различных количествах таниды, лигнин, углеводы, аминокислоты, метанол и высшие спирты, альдегиды, кетоны, ацетали, полифенолы, эфиры, кислоты, меланоидины и другие. Идентифицированы и выделены соединения, которые обладают приятным запахом и входят в состав букетообразующих веществ коньяка.

Гемицеллюлозы древесины в коньячном спирте гидролизуются, образуя гексозы (глюкозу, фруктозу), пентозы (арабинозу, ксилозу) метилпентозы. Эти соединения в свою очередь превращаются путем дегидратации в гетероциклические альдегиды: фурфурол, метилфурфурол, оксиметилфурфурол. Обнаружены также продукты более глубокого окисления гетероциклических и ряда других альдегидов.

Выдержка коньячного спирта связана с окислительными реакциями. Изучены промежуточные и конечные продукты окисления—альдегиды, кислоты, углекислота. Подробно исследовались процессы образования углекислоты из древесины. Окислительные реакции при созревании коньячного спирта зависят от перекисей и тяжелых металлов. Перекисные соединения образуются на поверхности древесины, их количество пропорционально сроку выдержки спирта.

В окислительных реакциях участвует медь, она содержится в бесцветном коньячном спирте, древесине и играет каталитическую роль при перегонке вина и выдержке коньячного спирта. Медь образует с танином вина или древесины таннат меди, который неустойчив и быстро распадается на окисленный танин и закись меди. Закись меди окисляется растворенным в спирте кислородом, образуется окисная медь, которая вновь вступает в реакцию. По такой радикальной схеме окисления объясняется окисление и других соединений коньячного спирта.

Исследования Ц. Л. Петросян показали, что в древесине содержится очень мало азотистых соединений, 0,19—0,23%, тем не менее их роль в созревании спирта оказалась весьма значительной. В выдержанных коньячных спиртах обнаружено 18 аминокислот, причем общее количество аминокислот в коньячном спирте при выдержке увеличивается; но одновременно аминокислоты подвергаются дезаминированию, образуя альдегиды, высшие спирты. Полифенолы и танин активизируют процессы дезаминирования. Из фенилаланина образуется фенилэтанол, который обладает ароматом розы.

Дезаминирование аминокислот приводит к образованию кетокислот. В коньячном спирте обнаружены пировиноградная кислота, найден также аммиак.

Наряду с изучением химии коньяка, проводилась разработка технологических приемов созревания коньячного спирта. Г. Г. Агабальянц в 1951 году предложил аппарат созревания коньячного спирта, кото-

рый позволяет воспроизвести процесс выдержки его в бочках без значительных потерь спирта от испарения.

Поступление в винодельческую промышленность эмалированных крупных резервуаров привело к разработке методов выдержки коньячного спирта в резервуарах, загруженных дубовой древесиной. По этому принципу разработаны методы выдержки коньячного спирта в герметизированных резервуарах: а) укладка обычных клепок (Г. Г. Агабальянц); б) укладка клепок, предварительно подвергнутых нагреванию (Л. М. Джанполадян, Е. Л. Минджоян, С. И. Зорабян); в) укладка мелких брусочков, обработанных щелочью (В. И. Нилов и И. М. Скурихин). Все эти методы внедрены в производство для получения коньяков «3 звездочки». Дальнейшее изучение процессов созревания коньячного спирта в резервуарах показало, что клепки, уложенные в резервуар, окисляются кислородом, растворенным в спирте. При интенсивном выделении танина в раствор большая часть кислорода расходуется на окисление танина, а клепка окисляется меньше, чем в бочках. Этот недостаток устраняется в том случае, когда резервуары включаются в проточную систему с последовательным опорожнением резервуаров и насыщением кислородом.

Двенадцатилетние опыты на производстве показали целесообразность внедрения этого метода и высокое качество получаемого спирта (Л. М. Джанполадян, Ц. Л. Петросян).

Изучение процессов созревания коньячного спирта в бочках и технология приготовления коньяка дали возможность рекомендовать производству следующее: учитывать зависимость качества коньяка от относительной влажности воздуха, применять при купаже коньяка специальную воду, использовать выдержанные сиропы и т. п.

Химия и технология коньяка в настоящее время в значительной степени изучены — в этом заслуга советских, и в частности армянских ученых.

Институт виноградарства,
виноделия и плодоводства

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVI, № 1, 1973

УДК 631.81.036+577.15

А. Ш. ГАЛСТЯН

# К ВОПРОСУ ОБРАЗОВАНИЯ ЛЕГКОГИДРОЛИЗУЕМОГО АЗОТА В ПОЧВЕ

В почве легкогидролизуемый азот образуется в результате действия ферментов азотистого обмена—протеаз и амидаз, активность которых находится в тесной корреляционной связи между содержанием гумуса, общего и легкогидролизуемого азота. В системе амидаз почвы обнаружена активность глутаминазы, осуществляющая гидролитическое отщепление аммиака от глутамина.

Многочисленными исследованиями доказано, что основная масса азота (99%) находится в составе органического вещества почвы [2—4]. Количество минерального азота (нитратов, нитритов и аммония) составляет не более 1% от общего. Азот органических веществ почвы может быть доступен растениям только после их минерализации почвенными микроорганизмами. Установлено, что в течение вегетационного периода минерализуется не более 3% азота от его общего содержания в почве.

Разложение азотистых органических веществ почвы происходит под действием экзоферментов, продуцированных живыми организмами почвы: растениями, микрофлорой и почвенной фауной. Поэтому изучение активности ферментов азотистого обмена в почве представляет определенный интерес и может дать новые сведения о процессах мобилизации подвижного азота в питании растений.

В настоящем сообщении мы пытались изучить активность ферментов, участвующих в мобилизации легкогидролизуемого азота в почве.

Как известно, согласно И. В. Тюрину и М. М. Кононовой, в состав легкогидролизуемого азота входят не только его минеральные формы, но и наиболее легко расщепляющаяся часть органического азота, которая может быть легко минерализована. Азот наиболее легко расщепляющейся части органического вещества представлен амидами и аминами. Амидный азот аспарагина, глутамина, карбамида и т. д. отщепляется гидролитическим путем под действием амидаз. Из амидаз почвы сравнительно хорошо изучена активность уреазы, слабо—аспарагиназы, а активность глутаминазы не изучена вовсе [1].

*Методика.* Методы определения активности амидаз почв основаны на количественном учете аммиака, выделяющегося в результате ферментативной реакции при взаимодействии соответствующих амидов с почвой. Отгонка аммиака производилась в аппарате Кьельдаля водяными парами. Активность амидаз выражалась в мг $NH_3$ на 1 г почвы за 24 час. Активность глутаминазы и аспарагиназы в почве выявляли методом

бумажной хроматографии по образованию глутаминовой и аспарагиновой кислот (рис. 1, 2). После взаимодействия 5 мл 3% раствора глутамина и аспарагина с 1 г почвы на хроматографическую бумагу был перенесен 0,1 мкл раствора.

Рис. 1. Определение активности глутаминазы почвы по образованию глутаминовой кислоты в результате гидролиза глутамина. 1. Метчики—глутамин (I), глутаминовая кислота (II); 2, 3. Контроль—стерилизованная почва — каштановая (2), чернозем (3); 4, 5. Воздушно-сухая почва— каштановая (4), чернозем (5).

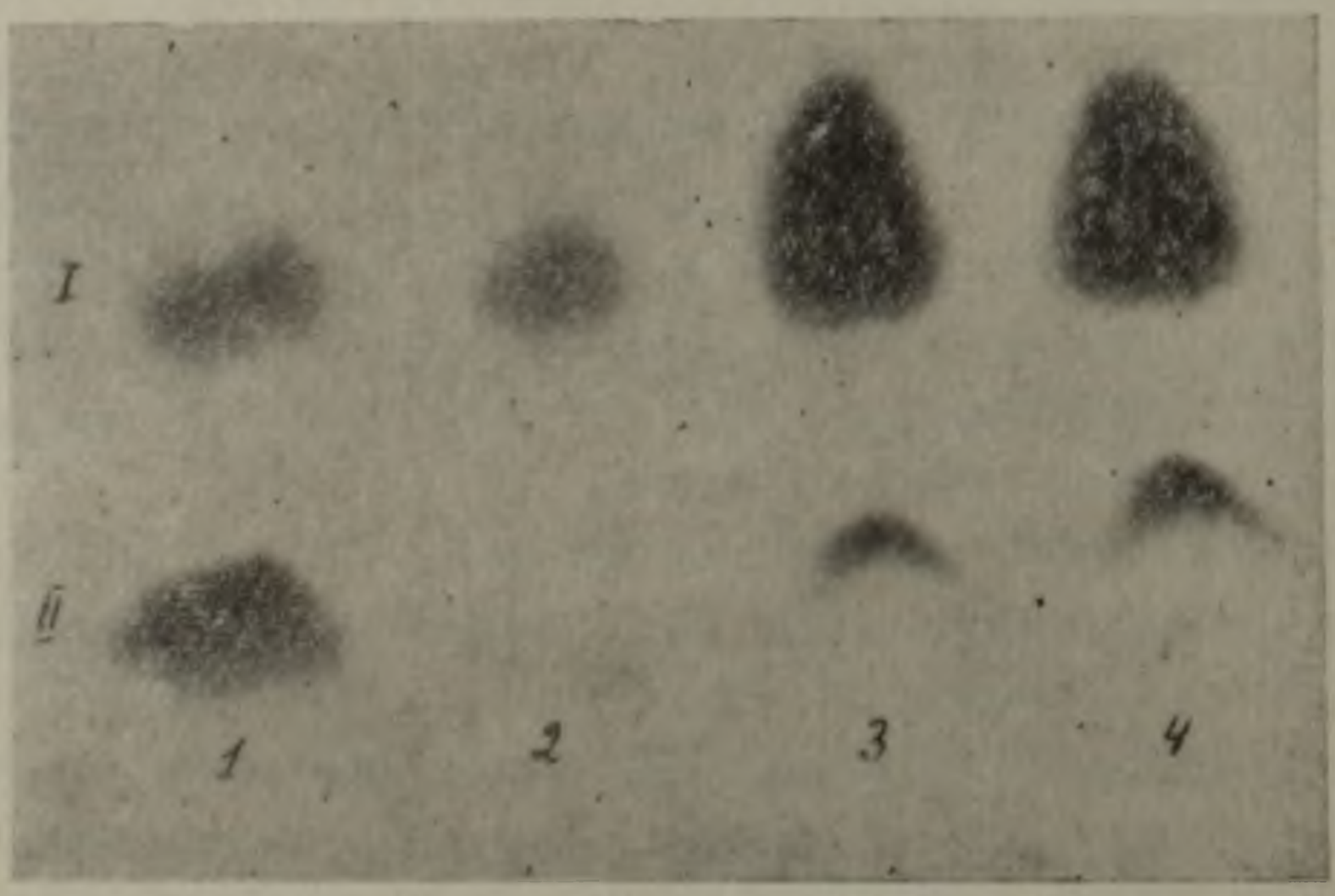



Рис. 2. Определение активности аспарагиназы почвы по образованию аспарагиновой кислоты в результате гидролиза аспарагина. Метчики (1)— аспарагин (I), аспарагиновая кислота (II); Контроль (2)—каштановая (3), чернозем (4).

Опытами было установлено (рис. 1), что по сравнению с метчиками (1)—глутамин (I) и глутаминовая кислота (II)—в вариантах со стерилизованной почвой (2, 3) глутаминовая кислота не обнаруживалась, а с воздушно-сухой почвой (4, 5) в результате действия глутаминазы накопилось значительное количество ее. Аналогичная картина наблюдается при действии аспаратиназы почвы (рис. 2). По сравнению

с метчиками (1) — аспарагин (I) и аспарагиновая кислота (II)—в контрольном варианте (2) аспарагиновая кислота не обнаруживалась, а с воздушно-сухой почвой—каштановая (3) и чернозем (4)—она была выявлена, причем пятна на хроматограмме здесь маленькие, что свидетельствует о более слабой активности аспарагиназы почвы по сравнению с глутаминазой.

Слабая активность аспарагиназы по сравнению с глутаминазой и уреазой в почвах установлена также при определении активности ферментов учетом аммиака (табл. 1).

Таблица 1

Активность ферментов, содержание гумуса, общего и легкогидролизуемого азота в различных типах почв

| Почва | Гумус, % | Азот | | Протеаза, мг глицина на 1 г почвы | Амидазы, мг $NH_3$ на 1 г почвы | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | общий, % | легкогидролизуемый, мг на 100 г почвы | | уреаза | глутаминаза | аспарагиназа |
| Горно-луговая дерновая | 13,6 | 0,68 | 11,4 | 6,0 | 10,0 | 13,0 | 3,6 |
| Коричневая лесная | 10,5 | 0,99 | 7,3 | 4,7 | 8,8 | 11,9 | 3,1 |
| Чернозем выщелоченный | 7,1 | 0,37 | 6,7 | 3,7 | 7,5 | 9,0 | 2,1 |
| Каштановая карбонатная | 3,4 | 0,29 | 4,4 | 2,4 | 4,9 | 3,0 | 1,5 |
| Бурая полупустынная | 2,2 | 0,15 | 3,6 | 1,6 | 2,7 | 2,1 | 1,0 |
| Солончак содовый | 0,6 | 0,03 | 1,9 | 0,4 | 0,5 | 0,9 | 0,6 |

Для выявления взаимосвязей между активностью ферментов и содержанием гумуса, общего и легкогидролизуемого азота их определения проводились в различных типах почв. Контролем служила стерилизованная почва и субстраты без почвы. Из приведенных данных видно, что разные типы почв обладают различной активностью амидаз и протеаз. Высокая активность ферментов обнаруживается в горно-луговых и лесных почвах, затем в черноземах и каштановых, низкая—в бурых почвах, и очень низкая—в солончаках. Здесь она часто вовсе не выявляется. Активность изученных ферментов в почве находится в прямой корреляционной связи между собой и содержанием гумуса и азота (табл. 1).

Таблица 2

Взаимосвязь между активностью глутаминазы, уреазы, аспарагиназы, содержанием гумуса и азота в почве

| Показатели | Коэффициент корреляции $r \pm mr$ | Степень надежности $t \geqslant 3$ |
|---|---|---|
| Глутаминаза-гумус | $0,82 \pm 0,09$ | 9 |
| Глутаминаза-общий азот | $0,90 \pm 0,06$ | 15 |
| Глутаминаза-легкогидролизуемый азот | $0,80 \pm 0,10$ | 8 |
| Глутаминаза-уреаза | $0,81 \pm 0,08$ | 10 |
| Глутаминаза-аспарагиназа | $0,92 \pm 0,04$ | 23 |

Множественная корреляционная связь между степенью активности амидаз почв составляет $R_3 = +0,89 \pm 0,04$; $t = 27$. Оптимум pH действия амидаз почв находится в нейтральном интервале 6,8—7,2. Активность амидаз, протеазы и содержание легкогидролизуемого азота в почве по профилю уменьшается, что обусловлено распределением органического вещества и микрофлоры. Активность протеазы также находится в прямой корреляционной связи с содержанием гумуса ($r = 0,80 \pm 0,12$; $t = 6,6$) и с активностью амидаз ($r = 0,82 \pm 0,10$; $t = 8,2$). Протеазы почвы гидролитическим путем расщепляют белковые вещества до протеидов и аминокислот. Образовавшиеся ферментативным путем аминокислоты в почве нами обнаружены с помощью реакции нингидрина, которая дает возможность полнее охарактеризовать активность протеаз почвы, чем другие реакции. Аминокислоты в результате гидролитического, окислительного и восстановительного дезаминирования в почве накапливают аммиак, что является источником легкогидролизуемого азота.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что в почве активно действуют амидазы, в системе которых обнаружена активность глутаминазы, гидролитическим путем расщепляющей амидный азот. Активность амидаз находится в тесной корреляционной связи с содержанием гумуса, общего и легкогидролизуемого азота. Образование аммонийного азота в почве связано с действием амидаз, осуществляющих гидролитическое отщепление аммиака от амидов и принимающих участие в процессах мобилизации легкогидролизуемого азота. Изучение активности ферментов азотистого обмена дает возможность выяснить механизм образования легкогидролизуемого азота в почве.

Институт почвоведения и агрохимии
МСХ АрмССР

Поступило 7.VII 1972 г.

Ա. Շ. ԳԱԼՍՏՅԱՆ

## ՀՈՂՈՒՄ ՀԵՇՏ ՀԻԴՐՈԼԻԶՎՈՂ ԱԶՈՏԻ ԳՈՅԱՑՄԱՆ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋԸ

### Ամփոփում

*Հողում ազոտի հիմնական մասը գտնվում է օրգանական նյութերի ձևով։ Նրա հանքայնացումը իրականանում է մանրեների կողմից արտադրված ֆերմենտների օգնությամբ։ Այդ ընթացքին մասնակցում են պրոտեազները և ամիդազները, որոնց գործունեության շնորհիվ հողում կուտակվում է հեշտ հիդրոլիզվող ազոտ։ Հողի ամիդազների և պրոտեազների ակտիվությունը սերտ կապի մեջ է գտնվում հումուսի և ազոտի պարունակության հետ։ Հողում հայտնաբերված գլուտամինազայի ակտիվությունը իրականացնում է գլուտամինի ամիդային ազոտի ճեղքումը և այն վեր է ածում բույսերի համար մատչելի վիճակի։ Հողերում գլուտամինազայի ակտիվությունը մյուս ամիդազների հետ*

*համեմատած առավել բարձր է։ Վերջինս վկայում է, որ այդ ֆերմենտը որոշակի նշանակություն ունի հողի ազոտի նյութափոխանակության գործում։*

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Галстян А. Ш.* Ферментативная активность почв Армении. Докт. дисс., 1970.
2. *Кононова М. М.* Органическое вещество почвы. М., 1963.
3. *Петербургский А. В.* Практикум по агрохимии. М., 1954.
4. *Прянишников Д. Н.* Агрохимия. М., 1940.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVI, № 1, 1973

УДК 615.357.452.015.45:612.133

О. М. АВАКЯН, И. Р. МАТИНЯН

# ИЗМЕНЕНИЕ РЕАКЦИИ АРТЕРИИ УХА КРОЛИКА НА НЕРВНОЕ РАЗДРАЖЕНИЕ И НА НОРАДРЕНАЛИН ПОСЛЕ ПЕРФУЗИИ АДРЕНАЛИНА И ЕГО ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ

Перфузия изолированной артерии уха кролика раствором Кребса, содержащим l-адреналин, l-норадреналин и дофамин в концентрации $1 \cdot 10^{-4}$ г/мл, приводит к резкому уменьшению реакции сосуда на электрическое раздражение периартериальных симпатических нервов и на внутрисосудистое введение малых доз норадреналина.

Высказывается предположение, что в развитии этого эффекта большую роль играет действие катехоламинов в области адренорецепторов.

Норадреналин в концентрации $1 \cdot 10^{-4}$ г/мл при перфузии приводит к резкому ослаблению реакции артерии уха кролика на раздражение периартериальных симпатических нервов и на внутрисосудистое введение малых доз норадреналина [1]. Одновременно с этим наступает повышение интенсивности флуоресценции симпатических нервов и гладкомышечных элементов, указывающее на нейрональный и экстранейрональный захват норадреналина [3].

Цель настоящей работы заключалась в исследовании влияния захвата адреналина и его предшественников на функцию артерии уха кролика.

*Методика.* Перфузия изолированной артерии уха кролика проводилась по разработанной в нашей лаборатории и подробно описанной ранее [1, 2] методике. Всего было использовано 43 отрезка артерии от 15 кроликов.

*Использованные препараты.* l-норадреналин—битартарат производства фирмы Koch-Light Lab. и харьковского химзавода, l-адреналин основание — Koch-Light Lab., дофамин — Schuchardt, l-ДОФА — Reanal, dl-тирозин—BDH, питуитрин — тбилисского завода органо-терапевтических препаратов, KCl—коммерческий.

Каждый препарат испытывался в опытах на 5 отрезках.

*Результаты исследований.* Результаты представлены в виде таблиц. Как видно из табл. 1, dl-тирозин и l-ДОФА в концентрации $1 \cdot 10^{-4}$ г/мл не оказывают заметного влияния на тонус сосуда. Дофамин, l-норадреналин и l-адреналин вызывают сильное сужение артерии, которое постепенно проходит в ходе промывания сосуда свежим раствором Кребса. При этом по стойкости прессорного эффекта l-адреналин > l-норадреналина > дофамина.

Dl-тирозин и l-ДОФА не вызывают существенных сдвигов в реакции сосуда на раздражение периартериальных симпатических нервов и на внутрисосудистое введение l-норадреналина (табл. 2). Дофамин, l-ад-

Таблица 1

Сосудосуживающее действие адреналина и его предшественников в концентрации $1 \cdot 10^{-4}$ г/мл и тонус артерии уха кролика в мм Hg при последующем его промывании свежим раствором Кребса

| Вещество | Тонус сосуда в начале перфузии | Прессорный эффект препарата, мм Hg от исходного уровня | | Тонус сосуда при последующем промывании артерии свежим раствором Кребса | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | максимальный эффект | на 16-й мин перфузии | на 2-й мин | на 16-й мин | на 32-й мин |
| dl-тирозин | 21±5,4 | 4±3,3 | 4±3,3 | 20±4,4 | 20±1,2 | 20±2,8 |
| l-ДОФА | 10±11,1 | 1,6±1,11 | 1,2±0,55 | 9±4 | 9±4 | 8±4,6 |
| дофамин | 16±8,8 | 288±91,4 | 74±45 | 22±16,3 | 16±13,4 | 15±11,9 |
| l-норадреналин | 14±8,7 | 215±43,6 | 145±53,2 | 79±48 | 61±61,5 | 33±28,7 |
| l-адреналин | 21±13,6 | 256±31,4 | 132±39,7 | 118±63,9 | 101±38,9 | 74±26,4 |

Таблица 2

Изменение реакции артерии уха кролика на нервное раздражение и на норадреналин через 2, 16, 32 и 48 мин после 16-минутной перфузии адреналина и его предшественников

| Вещество | Концентрация, г/мл | Изменение прессорной реакции сосуда после перфузии испытуемого препарата | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | реакция на | через 2 мин | через 16 мин | через 32 мин | через 48 мин |
| dl-тирозин | $1 \cdot 10^{-4}$ | С | 96±32,7 | 98±41,7 | 91±32,1 | 90±26,3 |
| | | НА | 84±81,4 | 95±103,6 | 91±27 | 78±99,5 |
| l-ДОФА | $1 \cdot 10^{-4}$ | С | 81±13,9 | 74±29,5 | 68±27,6 | 86±54 |
| | | НА | 105±76 | 95±48,3 | 93±48,6 | 91±60,4 |
| дофамин | $1 \cdot 10^{-4}$ | С | 4±4,1 | 8,7±7,5 | 10,9±9,4 | 9,3±10,2 |
| | | НА | 9,5±11,6 | 18,6±24,1 | 23,9±16,6 | 30±15,5 |
| l-норадреналин | $1 \cdot 10^{-4}$ | С | 3,8±2,78 | 4,3±2,1 | 7,6±11,6 | 3,0±3,3 |
| | | НА | 11,2±22,2 | 9,9±7,0 | 7,2±6,7 | 9,9±9,1 |
| | $1 \cdot 10^{-7}$ | С | 113±41,4 | 108±37,7 | 103±37 | 100±52,8 |
| | | НА | 188±80,6 | 164±65 | 171±94,7 | 146±48,6 |
| | $1 \cdot 10^{-8}$ | С | 104±28,9 | 116±43,5 | 108±17,5 | 124±38 |
| | | НА | 125±67,8 | 136±62,8 | 142±62,4 | 136±61,9 |
| l-адреналин | $1 \cdot 10^{-4}$ | С | 7,3±10,0 | 5,1±3,6 | 5,6±2,78 | 8,4±10,2 |
| | | НА | 29,3±31,6 | 14±12,6 | 11,8±4,27 | 15±4,27 |

С — прессорная реакция на раздражение периартериальных симпатических нервов (20 имп/сек, 3 мсек, 5—20 в в течение 10 сек).

НА — внутриартериальное введение норадреналина в дозах 0,06—0,6 мкг.

реналин и l-норадреналин в этой же концентрации приводят к выраженному и длительному угнетению реакции сосуда (рис. 1). После 16-минутной перфузии норадреналина в концентрациях $1 \cdot 10^{-7}$ и $1 \cdot 10^{-8}$ г/мл реакция артерии на раздражение периартериальных нервов не изменяется, в то время как на внутрисосудистое введение его значительно усиливается (рис. 2).

Не является ли угнетение реакции артерии на нервное раздражение и на норадреналин следствием выраженного прессорного действия катехоламинов, перфузируемых в большой концентрации?

Для выяснения этого вопроса мы изучали действие хлористого калия и питуитрина в концентрациях ($5 \cdot 10^{-3}$ г/мл и 0,1 ед/мл, соответ-

ственно), вызывающих сосудосуживающий эффект, аналогичный эффекту катехоламинов в концентрации $1 \cdot 10^{-4}$ г/мл.

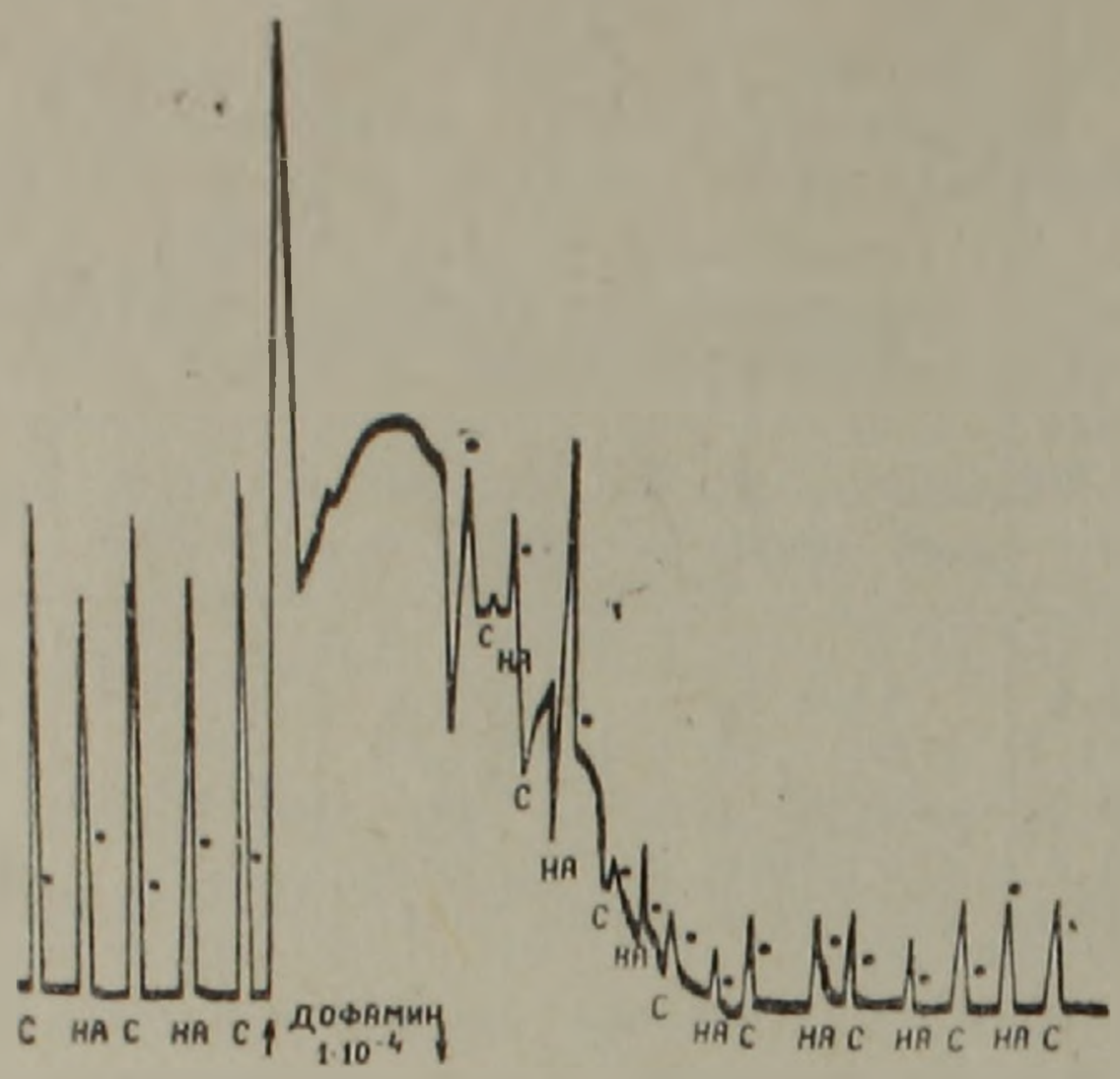



Рис. 1. Влияние дофамина на сокращения артерии уха кролика, вызванные раздражением периартериальных нервов (С-20 имп/сек, 3 мсек, 20 в в течение 10 сек) и внутриартериальным введением норадреналина (НА) в дозе 60 нг. Стрелками указаны начало и конец инфузии раствора Кребса, содержащего дофамин в концентрации $1 \cdot 10^{-4}$ г/мл; кружками отмечена смена жидкости в стакане свежим раствором Кребса.

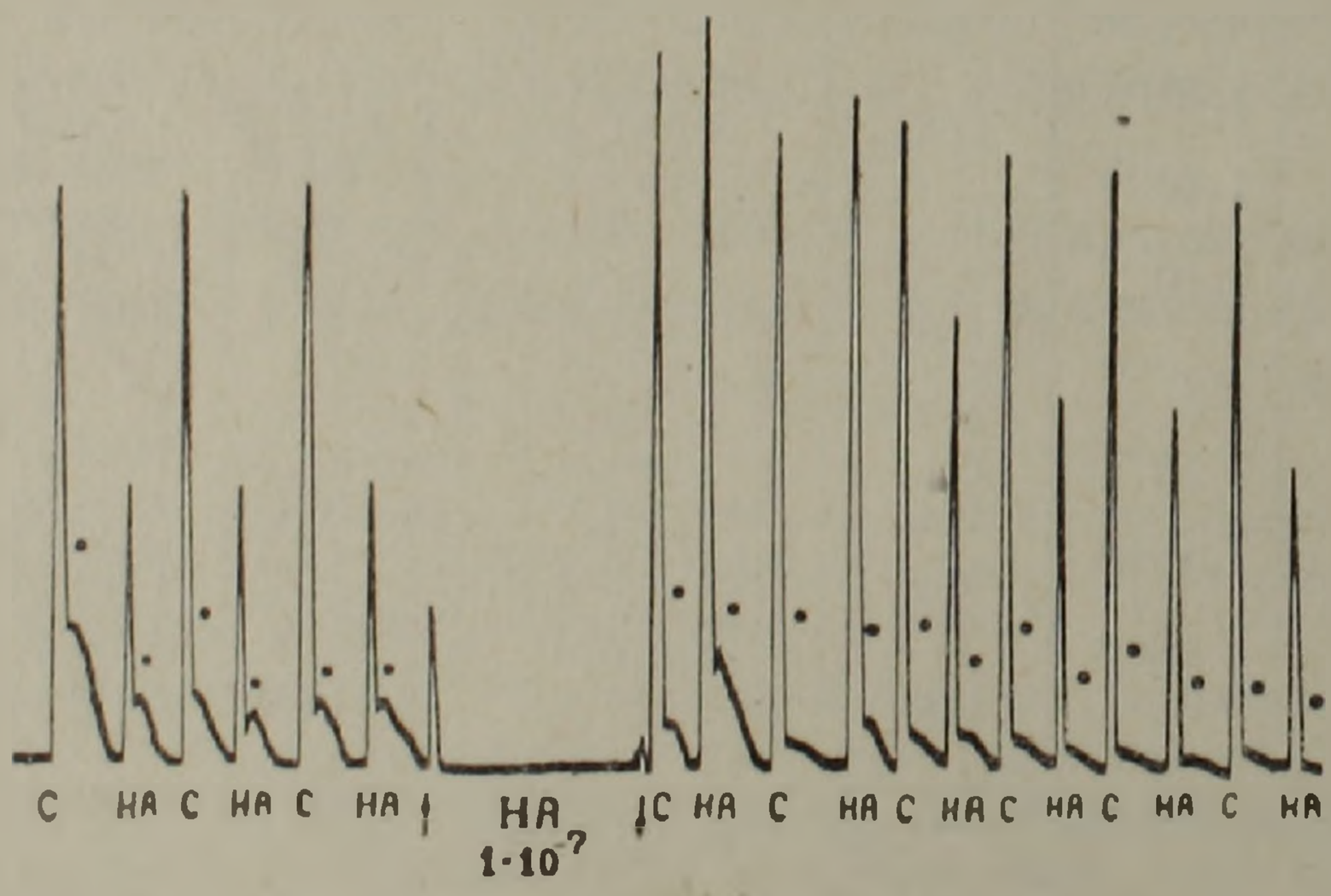



Рис. 2. Влияние норадреналина в концентрации $1 \cdot 10^{-7}$ г/мл на сокращения артерии уха кролика (объяснение обозначений см. на рис. 1).

Было установлено, что после 16-минутной перфузии раствора Кребса, содержащего хлористый калий и питуитрин, реакция артерии на раздражение периартериальных симпатических нервов и на норадреналин не только не угнетается, но и значительно превосходит исходную (рис. 3).

*Обсуждение.* Согласно литературным данным, перфузия различных органов раствором Кребса, содержащим норадреналин, приводит к значительному повышению его содержания в структурных элементах артерии [3—7].

Следует отметить, что во многих работах, поовященных захвату норадреналина, повышение его содержания в симпатических нервных волокнах и в варикозных расширениях принимается как само собой разумеющееся свидетельство улучшения или повышения функции симпатической нервной системы. Однако нами было показано, что захват норадреналина приводит к резкому нарушению функции симпатических нервных волокон, иннервирующих артерию уха кролика [1].

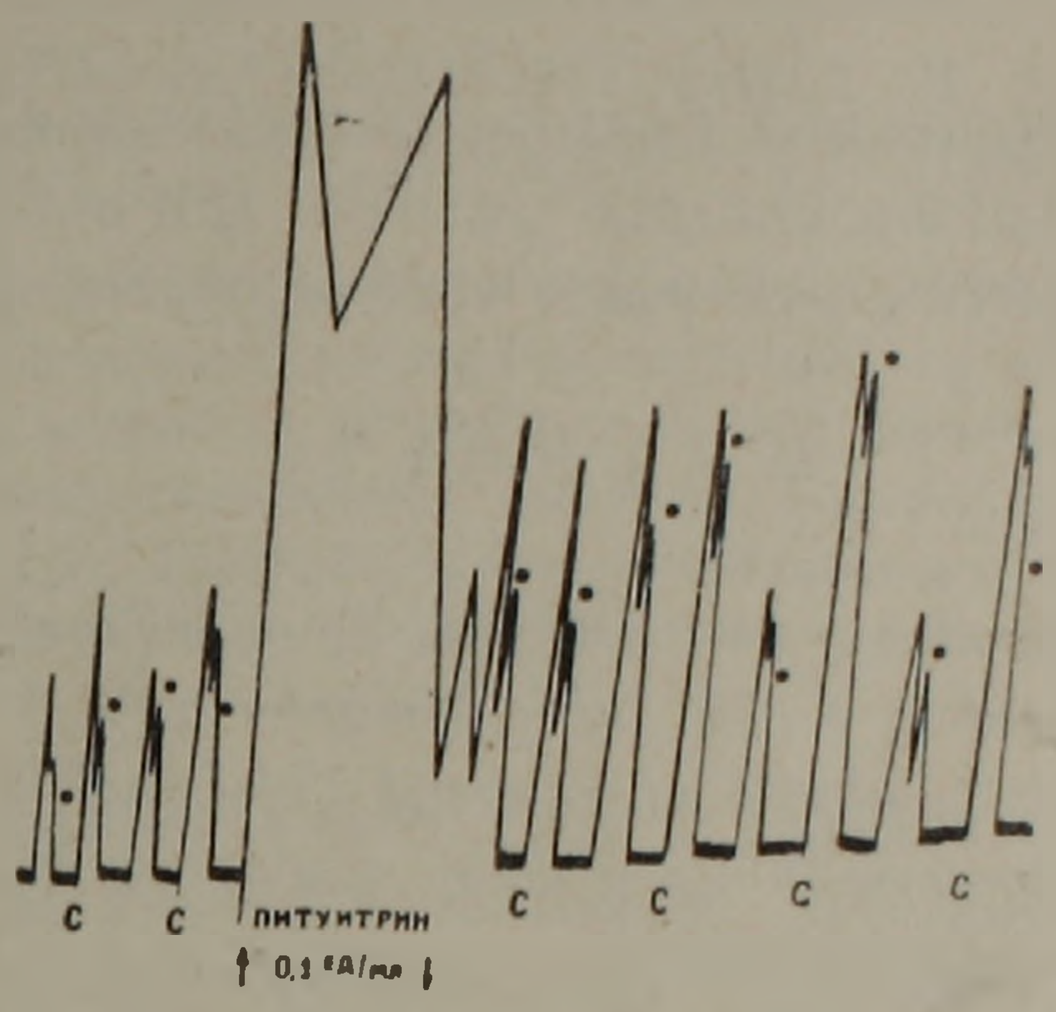



Рис. 3. Влияние питуитрина в концентрации 0,1 ед/мл на сокращения артерии уха кролика (объяснение обсзначений см. на рис. 1).

Согласно результатам настоящей работы, l-адреналин и дофамин, подобно l-норадреналину, в концентрации $1 \cdot 10^{-4}$ г/мл угнетают реакцию артерии уха кролика на электрическое раздражение периартериальных симпатических нервов. Этот эффект, по всей вероятности, является следствием воздействия больших концентраций катехоламинов на адренорецепторы, так как параллельно угнетению реакции артерии на нервное раздражение наступает также резкое уменьшение ее реакции на внутриартериальное введение малых доз норадреналина. При этом характерно, что предшественники катехоламинов (dl-тирозин и l-ДОФА) в концентрации $1 \cdot 10^{-4}$ не оказывают возбуждающего влияния на адренорецепторы артерии и не изменяют прессорную реакцию на нервное раздражение и на норадреналин.

О большом значении действия катехоламинов в области адренорецепторов в развитии последующего симпато- и адреноли-тических эффектов свидетельствует тот факт, что выраженный прессорный эффект, вызванный хлористым калием и питуитрином (т. е. не через адренергические механизмы), не приводит к уменьшению реакции артерии на нервное раздражение и на внутрисосудистое введение малых доз норадреналина.

То обстоятельство, что l-норадреналин в очень низких концентрациях ($1 \cdot 10^{-7}$ и $1 \cdot 10^{-8}$ г/мл), не вызывающих заметного изменения интенсивности флуоресценции нервных и мышечных элементов [3], приводит к статистически достоверному повышению реакции артерии на внутри-

сосудистое введение малых доз норадреналина и не изменяет реакцию на нервное раздражение, также свидетельствует о большом значении процессов, происходящих в области адренорецепторов.

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

Поступило 12.VII 1972

Հ. Մ. ԱՎԱԿՅԱՆ, Ի. Ռ. ՄԱՏԻՆՅԱՆ

# ՃԱԳԱՐԻ ԱԿԱՆՋԻ ՁԱՐԿԵՐԱԿԻ ՌԵԱԿՑԻԱՅԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆԸ ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ԳՐԳՌՄԱՆ ՈՒ ՆՈՐԱԴՐԵՆԱԼԻՆԻ ՀԱՆԴԵՊ ԱԴՐԵՆԱԼԻՆԻ ԵՎ ՆՐԱՆ ՆԱԽՈՐԴՈՂ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՊԵՐՖՈՒԶԻԱՅԻՑ ՀԵՏՈ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

*Ճագարի ականջի անջատված զարկերակի պերֆուզիան Կրեպսի լուծույթով, որը պարունակում է $1 . 10^{-4}$գ/մլ l-ադրենալին, l-նորադրենալին կամ դոֆամին, հանգեցնում է անոթի ռեակցիայի (սիմպաթիկ նեյրվաթելերի էլեկտրական գրգռման և նորադրենալինի փոքր դողանների ներանոթային ներարկման հանդեպ) նշանակալի իջեցման։*

*Ենթադրվում է, որ այդ էֆեկտի դրսևորման գործում մեծ դեր են խաղում կատեխոլամինների ապդեցությունը ադրենոռեցեպտորների շրջանում, քանի որ $1 . 10^{-4}$գ/մլ կոնցենտրացիայով օգտագործելիս dl-ֆիրոզինը և l-ԴՕՖԱ-ն չեն գրգռում անոթի ադրենոռեցեպտորները և չեն փոխում նրա ռեակցիան նյարդային գրգռման ու նորադրենալինի հանդեպ։ Պիռուիտորինի և քլորական կալիումի (այսինքն, ոչ ադրեներգիկ մեխանիզմների) միջոցով առաջացրած անոթային ուժեղ կծկումը չի հանգեցնում նշված ռեակցիաների փոքրացման։*

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Авакян О. М.* Фармакол. и токсикол., 33, 3, 316, 1970.
2. *Авакян О. М.* Биологический журнал Армении, 23, 8, 40, 1970.
3. *Avakian O. M., Gillespie J. S.* Br. J. Pharmac., 32, 1, 168, 1968.
4. *Clarke D. E., Jones C. J., Linley P. A.* Br. J. Pharmac., 37, 1, 1, 1969.
5. *Farnebo L.-O.* Br. J. Pharmac., 34, 1, 227P, 1968.
6. *Gillespie J. S., Hamilton D. N. H.* Nature (London), 212, 5061, 524, 1966.
7. *Nedergaard O. A., Vagne A., Bevan J. A.* Experientia, 25, 2, 150, 1969.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVI, № 1, 1973

УДК 615.771.7

Б. Т. ГАРИБДЖАНЯН, Г. М. СТЕПАНЯН, Ф. Г. АРСЕНЯН, А. А. ЧАЧОЯН

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ АЛКОКСИБЕНЗИЛПИРИМИДИНА В КАЧЕСТВЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ПРОТИВООПУХОЛЕВЫХ ПРЕПАРАТОВ

Рассматриваются результаты изучения острой токсичности и противоопухолевой активности 29 новых производных алкоксибензилпиримидина в зависимости от их химической структуры. На основании полученных данных показано, что с видоизменением структуры токсичность соединений изменяется. Большинство испытанных соединений проявляет умеренную противоопухолевую активность в отношении сарком 45 и М-1. В отношении мышиных опухолей, подобно своим предшественникам, эти препараты не активны.

Ранее нами было показано, что среди различных производных алкоксибензилпиримидина имеются активные противоопухолевые соединения, биологические свойства которых изменяются в зависимости от положения алкоксибензильной группы, строения, количества и положения других заместителей в цикле пиримидина [1, 2, 4, 5].

В настоящем сообщении приводятся результаты изучения токсичности и противоопухолевой активности 29 новых препаратов аналогичного типа, синтезированных в секторе гетероциклических соединений № 2 ИТОХ АН АрмССР [3, 6—8]. Изученные соединения по химической структуре можно разделить на 5 подгрупп: 2,6-диокси-4-метил-п-алкоксибензилпиримидины; 2-оксиметил-4-метил-5-п-алкоксибензил-6-окси-пиримидины; 2,4-диметил-5-п-алкоксибензил-6-окси-пиримидины; 2-п-алкоксибензил-4-амино-6-хлор-пиримидины; 2-п-алкоксибензил-4-амино-5-ацетамидо-6-окси-пиримидины.

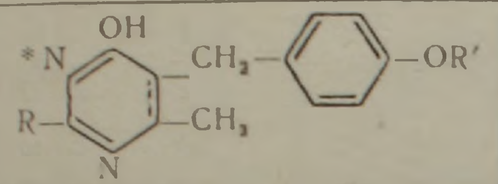
*Методика.* Токсичность и противоопухолевая активность соединений изучалась по уже описанному методу [10]. Эти препараты не растворяются в воде, поэтому подопытным животным внутрибрюшинно вводились их суспензии, приготовленные ex tempore на 0,5% растворе карбоксиметилцеллюлозы. В химиотерапевтических опытах использованы белые беспородные крысы и мыши с перевивными саркомами 45, М-1, 37 и асцитной карциномой Эрлиха. В течение терапевтических опытов, а также при определении токсичности препаратов животные находились на смешанной диете в обычных лабораторных условиях.

Всего проведено 253 опыта на 1100 мышах и 850 крысах. Полученные цифровые данные подвергнуты статистической обработке по методу Стьюдента-Фишера [9]. Формулы препаратов и результаты экспериментов представлены в табл. 1 и 2.

Следует отметить, что все препараты в токсических дозах через 12—24 час. вызывают тонико-клонические судороги и гибель животных. Переносимые же дозы у мышей не вызывают видимых токсических явлений или существенного исхудания. Анализ и сравнение результатов показывает, что между изученными препаратами имеется много общего.

Таблица 1

Токсичность и противоопухолевая активность 2,6-диокси-4-метил-5-п-алкоксибензил-2-оксиметил-4-метил-5-п-алкоксибензил-6-окси-,2,4-диметил-5-п-алкоксибензил-6-окси-пиримидинов

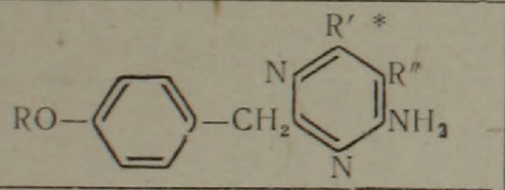
| № препарата |  | | Токсичность для мышей | | | Противоопухолевая активность | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | крысы | | | мыши | |
| | R | R′ | $ДЛ_{100}$, мг/кг | ССД, мг/кг | МПД, мг/кг | доза, мг/кг | С—45 Т % | С—М-1 Т % | доза, мг/кг | С—37 Т % | асцит Эрлиха |
| 1 | OH | $CH_3$ | 400 | 350 | 300 | 50 | 0 | + | 150 | 0 | 0 |
| 2 | OH | $C_2H_5$ | 500 | 400 | 300 | 50 | ± | + | 150 | 0 | 0 |
| 3 | OH | $C_3H_7$ | 900 | 750 | 600 | 50 | 0 | + | 150 | 0 | 0 |
| 4 | OH | изо-$C_3H_7$ | 500 | 400 | 300 | 50 | + | 0 | 150 | 0 | 0 |
| 5 | OH | $C_4H_9$ | 900 | 750 | 600 | 50 | + | 0 | 150 | 0 | 0 |
| 6 | $HOCH_2$ | $CH_3$ | 600 | 450 | 300 | 50 | + | + | 150 | 0 | 0 |
| 7 | $HOCH_2$ | $C_2H_5$ | 900 | 750 | 600 | 50 | + | ± | 150 | 0 | 0 |
| 8 | $HOCH_2$ | $C_3H_7$ | 900 | 750 | 600 | 50 | + | + | 150 | 0 | 0 |
| 9 | $HOCH_2$ | изо-$C_3H_7$ | 800 | 700 | 600 | 50 | + | 0 | 150 | 0 | 0 |
| 10 | $HOCH_2$ | $C_4H_9$ | 1000 | 900 | 800 | 50 | + | 0 | 150 | 0 | 0 |
| 11 | $HOCH_2$ | изо-$C_4H_9$ | 800 | 600 | 400 | 50 | + | 0 | 150 | 0 | 0 |
| 12 | $CH_3$ | $CH_3$ | 555 | 444 | 275 | 50 | + | 0 | 150 | 0 | 0 |
| 13 | $CH_3$ | $C_2H_5$ | 833 | 666 | 500 | 50 | + | 0 | 150 | 0 | 0 |
| 14 | $CH_3$ | $C_3H_7$ | 1000 | 833 | 666 | 50 | + | 0 | 150 | 0 | 0 |
| 15 | $CH_3$ | изо-$C_3H_7$ | 833 | 666 | 500 | 50 | + | 0 | 150 | 0 | 0 |
| 16 | $CH_3$ | $C_4H_9$ | 1000 | 833 | 666 | 50 | + | 0 | 150 | 0 | 0 |
| 17 | $CH_3$ | изо-$C_4H_9$ | 1000 | 833 | 500 | 50 | + | 0 | 150 | 0 | 0 |

Условные обозначения: $ДЛ_{100}$ — абсолютно смертельная доза; ССД — средняя смертельная доза; МПД — максимально переносимая доза; С — саркома; Т % — процент торможения роста опухоли; 0 — отсутствие эффекта; ± — достоверное торможение роста опухоли до 30%; + — торможение роста опухоли на 30—59%.

* N должен быть внутри кольца.

Таблица 2

Токсичность и противоопухолевая активность 2-п-алкоксибензил-4-амино-6-хлор- и 2-п-алкоксибензил-4-амино-5-ацетамидо-6-окси-пиримидинов

| № препарата |  | | | Токсичность для мышей | | | Противоопухолевая активность | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | крысы | | | мыши | |
| | R | R′ | R″ | $ДЛ_{100}$, мг/кг | ССД, мг/кг | МПД, мг/кг | доза, мг/кг | С—45 Т % | С—М-1 Т % | доза, мг/кг | С—37 Т % | асцит Эрлиха |
| 18 | $CH_2$ | OH | H | 1500 | 1250 | 1000 | 50 | + | + | 150 | 0 | 0 |
| 19 | $C_2H_5$ | OH | H | 1500 | 1250 | 1000 | 50 | + | + | 150 | 0 | 0 |
| 20 | $C_3H_7$ | OH | H | 1500 | 1250 | 1000 | 50 | + | + | 150 | 0 | 0 |
| 21 | изо-$C_3H_7$ | OH | H | 1500 | 1250 | 1000 | 50 | + | + | 150 | 0 | 0 |
| 22 | $C_4H_9$ | OH | H | 1500 | 1250 | 1000 | 50 | + | + | 150 | 0 | 0 |
| 23 | изо-$C_4H_9$ | OH | H | 1500 | 1250 | 1000 | 50 | + | + | 150 | 0 | 0 |
| 24 | $CH_3$ | Cl | $NHCOCH_3$ | 500 | 400 | 300 | 50 | + | ± | 150 | 0 | 0 |
| 25 | $C_2H_5$ | Cl | $NHCOCH_3$ | 500 | 450 | 400 | 50 | ± | 0 | 150 | 0 | 0 |
| 26 | $C_3H_7$ | Cl | $NHCOCH_3$ | 600 | 500 | 450 | 50 | 0 | + | 150 | 0 | 0 |
| 27 | изо-$C_3H_7$ | Cl | $NHCOCH_3$ | 500 | 450 | 400 | 50 | 0 | + | 150 | 0 | 0 |
| 28 | $C_4H_9$ | Cl | $NHCOCH_3$ | 600 | 500 | 400 | 50 | + | + | 150 | 0 | 0 |
| 29 | изо-$C_4H_9$ | Cl | $NHCOCH_3$ | 500 | 450 | 400 | 50 | ± | + | 150 | 0 | 0 |

Условные обозначения те же, что и на табл. 1.

* N и $NH_2$ должны быть внутри кольца.

Почти во всех подгруппах при увеличении углеродной цепи алкокси-группы алкоксибензильного радикала токсичность соединений закономерно ослабляется (ср. соед. №№ 6, 12 и 24 с остальными препаратами данных подгрупп). Кроме того, в большинстве случаев соединения, содержащие изо-алкоксильные группы в молекуле, по токсичности превосходят аналоги, содержащие нормальную углеродную цепь (ср. соед. № 4 с 3, № 9 с 8, № 11 с 10, № 15 с 14, № 27 с 26 и № 29 с 28), за исключением 2-п-алкоксибензил-4-амино-6-хлор-пиримидинов (соед. № 18—23), одинаково токсичных.

Однако между этими препаратами имеются и некоторые различия. Так, МПД препаратов I подгруппы (соед. № 1—5) в среднем составляет 420 мг/кг, II (соед. № 6—11)—550 мг/кг, III (соед. № 12—17)—518 мг/кг, IV (соед. № 18—23)—1000 мг/кг и V (соед. № 24—29)—391 мг/кг. Не трудно заметить, что наиболее токсичными являются 2-п-алкоксибензил-4-амино-5-ацетамидо-6-окси-пиримидины, а наименее токсичными—2-п-алкоксибензил-4-амино-6-хлор-пиримидины. По противоопухолевым свойствам также между изученными соединениями имеются как некоторые сходства, так и различия.

Из 2,6-диокси-4-метил-5-п-алкоксибензилпиримидинов (соед. № 1—5) рост саркомы 45 умеренно (на 30—59%) угнетают только изопропокси- (соед. № 4) и бутокси- (соед. № 5) производные, а на саркому М-1 аналогично действуют препараты, содержащие в молекуле метокси- (соед. № 1), этокси- (соед. № 2) и пропокси- (соед. (№ 3) радикалы. В отношении мышиных опухолевых штаммов препараты как этой подгруппы, так и остальных активности не проявляют (см. таблицы). Препараты II подгруппы (соед. № 6—11) отличаются от I тем, что во II положении пиримидинового кольца вместо ОН-группы содержат оксиметильную группу. От такого незначительного видоизменения структуры токсичность соединений существенно не изменяется, но умеренная активность в отношении саркомы 45 (в отличие от соединений I подгруппы) появляется у всех представителей 2-оксиметил-4-метил-5-п-алкоксибензил пиримидинов. По действию же на саркому М-1 эти препараты почти не отличаются от предыдущих.

Дальнейшая замена оксиметильной группы метильной почти не изменяет противоопухолевых свойств полученных препаратов (соед. № 12—17), если не считать, что, в отличие от препаратов первых двух подгрупп, рост саркомы М-1 не угнетает ни один из 2,6-диметил-5-п-алкоксибензил-6-окси-пиримидинов (ср. соед. № 12—17 с № 1—11).

Все 2-п-алкоксибензил-4-амино-6-хлорпиримидины (соед. № 18—23) на 30—50% угнетают рост как саркомы 45, так и М-1, хотя по токсичности уступают всем изученным соединениям. Замена атома хлора этих соединений ОН-группой и внесение ацетамидного остатка в цикл пиримидина значительно повышает токсичность препаратов (соед. № 24—29) и ухудшает результаты химиотерапевтического опыта (см. таблицу).

Обобщая приведенные данные, можно сказать, что изученные 29 производных алкоксибензилпиримидина по токсичности и противоопухо-

левой активности во многом напоминают ранее исследованные свои аналоги [1, 2, 4, 5]. При изучении токсичности препаратов наблюдались закономерности, которые были выявлены нами и в предыдущих исследованиях, а именно при увеличении углеродной цепи алкокси-группы алкоксибензильного радикала токсичность соединений закономерно ослабляется, и в большинстве случаев соединения, содержащие изо-алкоксильные группы в молекуле, по токсичности превосходят аналоги, содержащие нормальную углеродную цепь.

Кроме того, исследованные производные алкоксибензилпиримидина, подобно ранее изученным [1, 2, 4, 5], на мышиные опухоли не действуют, а в отношении крысиных опухолевых штаммов проявляют лишь умеренную противоопухолевую активность. Представляет интерес изучение новых производных алкоксибензилпиримидина с активными цитотоксическими группами в молекуле.

Ордена Трудового Красного Знамени
Институт тонкой органической химии
АН АрмССР им. А. Л. Мнджояна

Поступило 10.III 1972 г.

Բ. Տ. ՊԱՐՈՒՅԱՆՅԱՆ, Հ. Մ. ՕՏՅՓԱՆՅԱՆ, Ֆ. Հ. ԱՐՍԵՆՅԱՆ, Ա. Ա. ՂԱԶՈՅԱՆ

# ԱԼԿՕՔՍԻԲԵՆԶԻԼՊԻՐԻՄԻԴԻՆԻ ՆՈՐ ԱԾԱՆՑՅԱԼՆԵՐԻ ՊՈՏԵՆՑԻԱԼ ՀԱԿԱԱՐՈՒՈՒՅՔԱՅԻՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԷՔՍՊԵՐԻՄԵՆՏԱԼ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

*Ուսումնասիրված է ալկօքսիբենզիլպիրիմիդինի 29 նոր ածանցյալների թունականությունը և հակաուռուցքային հատկությունները, որոնց բստ քիմիական կառուցվածքի կարելի է բաժանել 5 ենթախմբի.*

*1. 2,6-դիօքսի-4-մեթիլ-5-պ-ալկօքսիբենզիլպիրիմիդիններ։*

*2. 2-օքսիմեթիլ-4-մեթիլ-5-պ-ալկօքսիբենզիլպիրիմիդիններ։*

*3. 2,4-դիմեթիլ-5-պ-ալկօքսիբենզիլ-6-օքսի-պիրիմիդիններ։*

*4. 2-պ-ալկօքսիբենզիլ-4-ամինո-5-ացետամիդո-6-օքսի-պերիմիդիններ։*

*5. 2-պ-ալկօքսիբենզիլ-4-ամինո-6-քլոր-պիրիմիդիններ։*

*Քիմիաթերապևտիկ փորձերը անց է կացվել սարկոմա 45, Մ-1, 37 և էրլիխի ասցիտային ուռուցք ունեցող սպիտակ ոչ ցեղային մկների ու առնետների վրա։ Ապացուցվել է, որ ալկօքսիբենզիլպիրիմիդինի ածանցյալների գանազան կառուցվածքային փոփոխությունները զգալի չափով փոխում են նրանց թունականությունը։ Ալկօքսիբենզիլ ռադիկալի ածխածնային շղթայի երկարացումը հանգեցնում է ստացվող միացությունների թունականության օրինաչափ նվազմանը։ Մոլեկուլում իզո-ալկօքսի խումբ պարունակող միացությունները մեծ մասամբ ավելի թունավոր են, քան նորմալ ածխածնային շղթայով նույնատիպ պրեպարատները։ Ուսումնասիրված միացությունները օգտագործված մկնային ուռուցքների վրա չեն ազդում, իսկ առնետների ուռուցքների նկատմամբ*

*հանդես են բերում չափավոր ճնշիչ ազդեցություն (աճի ճնշում 30—50% սահմաններում)։*

*Փորձարկած միացությունների քիմիական կառուցվածքի և նրանց հակաուռուցքային ակտիվության միջև որևէ կապ չի հաստատված։*

## ЛИТЕРАТУРА


1. *Ароян А. А., Мелик-Оганджанян Р. Г., Гарибджанян Б. Т.* и *Степанян Г. М.* Арм. хим. журнал, XXI, 10, 1968.
2. *Ароян А. А., Крамер М. С., Гарибджанян Б. Т.* и *Степанян Г. М.* Арм. хим. журнал, XXII, 7, 1969.
3. *Ароян А. А., Мелик-Оганджанян Р. Г.* Арм. хим. журнал, XXIV, 11, 1971.
4. *Гарибджанян Б. Т.* В кн. Современное состояние химиотерапии злокачественных опухолей, 219, Рига, 1968.
5. *Гарибджанян Б. Т., Степанян Г. М.* Биологический журнал Армении, XXII, 1, 1969.
6. *Крамер М. С.* и *Ароян А. А.* Арм. хим. журнал, XXIII, 1, 1970.
7. *Крамер М. С., Воскерчян С. Г.* и *Ароян А. А.* Арм. хим. журнал, XXIII, 9, 1970.
8. *Мелик-Оганджанян Р. Г., Ароян А. А.* Арм. хим. журнал. XXII, 6, 1969.
9. *Романовский В. И.* В кн. Применение математической статистики в опытном деле. М.—Л., 1947.
10. *Чернов В. А.* В кн. Методы экспериментальной химиотерапии. 294, М., 1959.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVI, № 1, 1973

УДК 58—034

Г. А. ТОНАКАНЯН

# ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКА С ПОВЫШЕННОЙ УДЕЛЬНО-АКУСТИЧЕСКОЙ МОЩНОСТЬЮ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КАБАЧКА

Изучалось влияние частоты, продолжительности воздействия, а также степени удельно-акустической мощности. на рост и развитие кабачка. Установлено, что повышенная удельно-акустическая мощность, стимулируя (ускоряя) ход фенологии, тем не менее. угнетает как рост вегетативных органов, так и плодоношение кабачка.

Эксперименты проведены в полевых условиях на опытном участке биологического факультета Ереванского государственного университета, находящемся в полупустынной зоне Араратской равнины, на применяемом здесь агрофоне в соответствии с почвенно-климатическими условиями.

Работы были проведены в 1971 году. Озвучиванию ультразвуком подвергались семена подопытной культуры кабачка сорта Грибовский 37 на генераторе УЛГ-2.

За 24 час. до озвучивания семена были замочены, 30 мин их держали в обыкновенной питьевой воде. Озвучивали 29 апреля, а посев произвели на следующий день.

Эксперимент был поставлен по следующей схеме:

| Варианты | Частота озвучивания, кгц | Удельно-акустическая мощность, W/кв. см | Продолжительность озвучивания, мин |
|---|---|---|---|
| Контроль | — | — | — |
| I | 480 | 1 | 4 |
| II | 480 | 3 | 4 |
| III | 480 | 5 | 4 |
| IV | 960 | 2 | 4 |
| V | 960 | 5 | 4 |
| VI | 960 | 8 | 4 |

Все варианты, как и контроль, занимали грядку площадью в 10 кв. м. Растения были расположены в два ряда, в каждом по 30 семян.

Фенологические наблюдения проводились ежедневно, измерения побегов и листьев—в разгар цветения, а измерения и взвешивание плодов—по мере сбора.

Результаты наших опытов сведены в таблицы. Согласно данным табл. 1, под воздействием ультразвука значительно повысился % всхожести семян: если у контрольных растений она равна 53,3%, то во всех вариантах она выше, а в V доходит до 93,3%. Однако, как видно из таблицы, кроме частоты ультразвука, определенное значение имеет и его удельно-акустическая мощность, при одних и тех же параметрах частоты и продолжительности всхожесть тем выше, чем выше этот показатель.

Вместе с тем ультразвук во всех вариантах (по сравнению с контролем) угнетал процесс прорастания семян, замедляя его на 1—8 дней.

Но во всех своих вариантах, несмотря на это, он ускорял ход прохождения всех фенологических фаз: вегетацию — на 1—8 дней, бутонизацию—на 1—6 дней, цветение—на 1—3 дня, плодоношение—на 1—9 дней. причем наиболее заметно при повышенных параметрах воздействия, за исключением фазы бутонизации в V и VI вариантах (табл. 2).

В наших прежних работах [1—3], касающихся влияния ультразвука на рост растений, мы получили данные, свидетельствующие о его стимулирующем действии на рост вегетативных органов. В этих экспериментах мы наблюдали обратную картину—ультразвук во всех вариантах угнетающе влиял на рост этих органов: уменьшение обхвата побегов по сравнению с контролем до 20%, а длины—до 40%; уменьшение ширины листьев до 15,4%, а длины—до 14,3% (табл. 3).

Такой результат, очевидно, следует объяснить более повышенной удельно-акустической мощностью, примененной в настоящих экспериментах, а частота озвучивания семян была почти такой же в одной из приведенных выше работ [3].

Что же касается влияния ультразвука на плодоношение кабачка, то следует сказать, что он на него действует так же угнетающе (табл. 4).

Ультразвук оказал угнетающее влияние на плодоношение кабачка и в экспериментах вышеупомянутой работы, но в настоящих опытах оно оказалось сильнее. Если в том случае количество плодов на одном растении от озвученных семян по сравнению с контролем было меньше на 19,4—33,3%, то здесь оно было меньше на 33,3—51,8%; вес одного плода был тогда меньше контроля на 8,1—11,0%, теперь—на 11,0—38,7%; обхват плода тогда был меньше контроля на 0,3—1,3%, теперь—на 6,6—18,0%, длина была меньше на 1,6—3,1%, теперь—на 3,1—17,0%.

Результаты экспериментов 1971 г. говорят о том, что ультразвук с повышенной удельно-акустической мощностью повышает всхожесть семян, ускоряет ход фенологии, т. е. стимулирует его, но угнетает как рост вегетативных органов, так и плодоношение кабачка.

В ранее проведенных опытах с кабачком [3] частоты ультразвука были почти такими же, как и теперь, но удельно-акустическая мощность была несколько слабее, и он стимулировал рост вегетативных органов, но угнетал плодоношение.

Все сказанное приводит нас к мысли, что при предпосевной обработке семян кабачка ультразвуком, очевидно, целесообразно применять

Таблица 1

Влияние ультразвука на прорастание семян кабачка

| Варианты | Частота озвучивания, кгц | Удельно-акустическая мощность, кв. см | Продолжительность озвучивания, мин | Количество посеянных семян | Прорастание | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | количество проросших семян | всхожесть семян, % | продолжительность прорастания, дни | разница в продолжительности по сравнению с контролем* |
| Контроль | — | — | — | 60 | 32 | 53,3 | 5 | — |
| I | 480 | 1 | 4 | 60 | 47 | 78,3 | 9 | +4 |
| II | 480 | 3 | 4 | 60 | 50 | 83,3 | 8 | +3 |
| III | 480 | 5 | 4 | 60 | 53 | 88,3 | 6 | +2 |
| IV | 960 | 2 | 4 | 60 | 46 | 76,6 | 7 | +1 |
| V | 960 | 5 | 4 | 60 | 56 | 93,3 | 13 | +8 |
| VI | 960 | 8 | 4 | 60 | 43 | 71,6 | 12 | +7 |

* + и — соответственно означают больше или меньше.

Таблица 2

Влияние ультразвука на ход фенологии кабачка

| Варианты | Частота озвучивания, кгц | Удельно-акустич. мощность, W/см² | Продолжительность озвучивания, мин | Фенологические фазы | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | вететация | | | | бутонизация | | | | цветение | | | | плодоношение | | | |
| | | | | начало | разгар | конец | разница по сравнению с контролем, дни | начало | разгар | конец | разница по сравнению с контролем, дни | начало | разгар | конец | разница по сравнению с контролем, дни | начало | разгар | конец | разница по сравнению с контролем, дни |
| Контроль | — | — | — | 14—V | 19—V | 25—V | — | 25—V | 2—VI | 5—IX | — | 12—VI | 16—VI | 10—IX | — | 17—VI | 8—VII | 18—IX | — |
| I | 480 | 1 | 4 | 16—V | 20—V | 23—V | —2 | 27—V | 2—VI | 3—IX | —2 | 12—VI | 17—VI | 9—IX | —1 | 17—VI | 8—VII | 17—IX | —1 |
| II | 480 | 3 | 4 | 15—V | 21—V | 24—V | —1 | 26—V | 2—VI | 3—IX | —2 | 12—VI | 16—VI | 9—IX | —1 | 16—VI | 7—VII | 12—IX | —6 |
| III | 480 | 5 | 4 | 10—V | 18—V | 24—V | —1 | 24—V | 28—V | 2—IX | —3 | 8—VI | 12—VI | 8—IX | —2 | 11—VI | 6—VII | 11—IX | —7 |
| IV | 960 | 2 | 4 | 12—V | 17—V | 17—V | —8 | 17—V | 29—V | 30—VIII | —6 | 9—VI | 16—VI | 8—IX | —2 | 13—VI | 7—VII | 12—IX | —6 |
| V | 960 | 5 | 4 | 11—V | 16—V | 21—V | —4 | 21—V | 28—V | 4—IX | —1 | 10—VI | 15—VI | 7—IX | —3 | 11—VI | 5—VII | 10—IX | —8 |
| VI | 960 | 8 | 4 | 10—V | 15—V | 20—V | —5 | 20—V | 27—V | 3—IX | —2 | 9—VI | 15—VI | 7—IX | —3 | 13—VI | 5—VII | 9—IX | —9 |

* — означает сокращение (ускорение), + означает удлинение (замедление).

Таблица 3

Влияние ультразвука на размеры побегов и листьев кабачка

| Варианты | Частота озвучивания, кгц | Удельно-акустическая мощность, W/см² | Продолжительность озвучивания, мин | Средние размеры в см*, в разгар цветения | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | побегов | | | | | | листьев | | | | | |
| | | | | обхват | | | длина | | | ширина | | | длина | | |
| | | | | средние размеры | разница по сравнению с контролем, абс. число | разница по сравнению с контролем, % | средние размеры | разница по сравнению с контролем, абс. число | разница по сравнению с контролем, % | средние размеры | разница по сравнению с контролем, абс. число | разница по сравнению с контролем, % | средние размеры | разница по сравнению с контролем, абс. число | разница по сравнению с контролем, % |
| Контроль | — | — | — | 9,2 | — | — | 170,0 | — | — | 22,7 | — | — | 53,8 | — | — |
| I | 480 | 1 | 4 | 9,1 | —0,1 | — 1,1 | 111,0 | —59,0 | —34,7 | 21,9 | —0,8 | — 3,5 | 49,8 | —4,0 | — 7,4 |
| II | 480 | 3 | 4 | 6,8 | —2,4 | —26,0 | 136,0 | —34,0 | —20,0 | 20,4 | —2,3 | —10,0 | 47,0 | —6,8 | —12,6 |
| III | 480 | 5 | 4 | 7,0 | —2,2 | —24,0 | 126,0 | —44,0 | —25,9 | 21,5 | —1,2 | — 5,2 | 49,0 | —4,8 | — 9,0 |
| IV | 960 | 2 | 4 | 7,8 | —1,4 | —15,0 | 118,0 | —52,0 | —30,6 | 19,2 | — 3,5 | —15,4 | 46,1 | —7,7 | —14,3 |
| V | 960 | 5 | 4 | 7,4 | —1,8 | —20,0 | 102,0 | —68,0 | —40,0 | 21,3 | —1,4 | — 6,4 | 47,9 | —5,9 | —10,9 |
| VI | 960 | 8 | 4 | 8,6 | —0,6 | — 6,1 | 144,0 | —26,0 | —15,0 | 22,2 | —0,5 | — 2,2 | 50,2 | —3,6 | — 6,7 |

Таблица 4

Влияние ультразвука на плодоношение кабачка

| Варианты | Частота озвучивания, кгц | Удельно-акустическая мощность, W/см² | Продолжительность озвучивания, мин | Количество плодов | | | | | | Размеры плодов, см | | | | | | Вес 1 плода, г | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | в варианте | | | на 1 растение | | | обхват | | | длина | | | | | |
| | | | | кол-во в абс. числах | разн. по сравн. с контр., абс. число | разн. по сравн. с контр. % | кол-во в абс. числах | разн. по сравн. с контр., абс. число | разн. по сравн., с контр., % | размеры в абс. числах | разн. по сравн. с контр., абс. число | разн. по сравн. с контр., % | размеры в абс. числах | разн. по сравн. с контр., абс. число | разн. по сравн. с контр., % | вес в абсолютных числах | разн. по сравн. с контр., абс. число | разн. по сравн. с контр., % |
| Контроль | — | — | — | 90 | — | — | 2,8 | — | — | 30,4 | — | — | 29,4 | — | — | 1143 | — | — |
| I | 480 | 1 | 4 | 87 | — 3 | — 3,3 | 1,8 | —0,9 | —33,3 | 28,4 | —2,0 | — 6,6 | 28,5 | —0,9 | — 3,1 | 1017 | —126 | —11,0 |
| II | 480 | 3 | 4 | 70 | —20 | —22,0 | 1,4 | —1,3 | —48,1 | 26,7 | —3,7 | —12,1 | 26,6 | —2,8 | — 9,5 | 805 | —338 | —29,6 |
| III | 480 | 5 | 4 | 73 | —17 | —19,0 | 1,4 | —1,3 | —48,1 | 28,1 | —2,3 | — 7,6 | 27,9 | —1,5 | — 5,1 | 940 | —203 | —17,8 |
| IV | 960 | 2 | 4 | 50 | —40 | —44,0 | 1,1 | —1,6 | —40,7 | 27,9 | —2,5 | — 8,2 | 27,8 | —1,6 | — 5,4 | 990 | —153 | —13,4 |
| V | 960 | 5 | 4 | 57 | —33 | —37,0 | 1,0 | —1,7 | —37,0 | 24,9 | —5,5 | —18,0 | 24,4 | —5,0 | —17,0 | 700 | —443 | —38,7 |
| VI | 960 | 8 | 4 | 57 | —33 | —37,0 | 1,3 | —1,4 | —51,8 | 28,4 | —2,0 | — 6,6 | 27,7 | —1,7 | — 5,8 | 934 | —209 | —18,7 |

* + и — соответственно означают больше или меньше.

слабые удельно-акустические мощности, которые, как нам кажется, окажут стимулирующее влияние и на плодоношение.

Ереванский государственный университет,
кафедра высших растений

Поступило 14.VII 1972 г.

Հ. Հ. ՏՈՆԱԿԱՆՅԱՆ

# ԱՎԵԼԻ ԲԱՐՁՐԱՑՎԱԾ ՏԵՍԱԿԱՐԱՐ-ԱԿՈՒՍՏԻԿ ՀԶՈՐՈՒԹՅԱՄԲ ՈԻԼՏՐԱՁԱՅՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԴԴՄԻԿԻ ԱՃՄԱՆ ՈՒ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՎՐԱ

## Ա մ փ ո փ ո ւ մ

*Մեր նպատակը եղել է որոշ ուլտրաձայնի տեսակարար-ակուստիկ հզորության նշանակությունը դդմիկի սերմերի ձայնարկման դեպքում։ Փորձերը տարվել են ստուգիչ և վեց տարբերակով։ Ըստ որում 1-ին և 3-րդ տարբերակներն ունեցել են ձայնարկման միանման հաճախություն և միանման տևողություն, բայց տարբեր տեսակարար-ակուստիկ հզորություն, 4-րդ և 6-րդ տարբերակներն ավելի բարձր, սակայն դարձյալ միանման հաճախություն և միանման տևողություն, նույնպես տարբեր տեսակարար-ակուստիկ հզորություն։*

*Փորձերի արդյունքներից պարզվել է, որ ավելի բարձրացված տեսակարար-ակուստիկ հզորությամբ ուլտրաձայնը խթանում է սերմերի ծլումը և ֆենոլոգիայի ընթացքը, բայց ճնշում է դդմիկի վեգետատիվ օրգանների աճն ու նրա պտղակալումը, այն դեպքում երբ ավելի վաղ կատարած մեր հետազոտություններում ավելի թույլ տեսակարար-ակուստիկ հզորությամբ ուլտրաձայնը ճնշում էր միայն պտղակալումը։*

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Тонаканян Г. А., Дургарян А. А., Чилингарян А. А.* Биологический журнал Армении, 19, 3, 1966.
2. *Тонаканян Г. А.* Биологический журнал Армении, 23, 2, 1970 (на арм. языке).

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVI, № 1, 1973

УДК 576.314:578.088

С. А. БАДЖИНЯН

# СТРУКТУРА И СВОЙСТВА КЛЕТОЧНЫХ КОНТАКТОВ

В работе рассматривается одно из важнейших свойств клеточных мембран—образование контактов между ними: их морфология, высокая проницаемость, природа сил, действующих между контактирующими поверхностями.

Контактные взаимодействия клеток играют важную роль в регуляции жизнедеятельности многоклеточной системы. Под контактным взаимодействием подразумеваются изменения функционального состояния клеток, когда они приходят в тесный контакт друг с другом. Такое тесное расположение клеток имеется во многих тканях и, по существу, является «жизненным условием» для них. Естественно предположить, что поверхностные мембраны осуществляют взаимодействие между клетками или, по крайней мере, обеспечивают его какими-то другими структурами [1].

*Морфология клеточных контактов.* Морфологию клеточных контактов в различных тканях начали изучать уже давно—сначала методом световой, затем и электронной микроскопии [13—16], а также путем диспергирования тканей на клетки различными химическими агентами [25]. В последнее время стали применять сочетание обеих методик. Можно выделить разные варианты структуры в области контактов.

1. Мембраны соседних клеток по большей части поверхности оказываются разделенными щелью шириной 100—200 Å.

2. В некоторых случаях обращенные друг к другу участки поверхности клеток скрепляются с помощью взаимопроникновения складок или переплетающихся пальцеобразных выступов [19, 38]. Такие структуры очень распространены во многих органах. При удалении Ca наблюдается раскручивание мембран на этих участках.

3. Зона замыкания, зона плотного контакта (Zonula occludens). В этой зоне межклеточное пространство исчезает. Вместо двух мембран соседних клеток, каждая из которых имеет трехслойное строение, появляется структура, состоящая из пяти слоев. Три темные полосы разделены двумя светлыми. Зона замыкания образует протяженное лентообразное сцепление, которое со всех сторон окружает клетку. В однослойных эпителиях она располагается в районе контакта, примыкающем к апикальной поверхности клетки; в многослойных эпителиях обнаруживается только у клеток наружных слоев [15, 20]. Таким образом, во всех случаях зона замыкания отграничивает межклеточное пространство от внешней среды. Она является барьером, предотвращающим диффузию веществ из межклеточного пространства во внешнюю среду.

В тех участках, где мембраны казались слившимися, при большом увеличении после окраски уранилом была найдена щель шириной в 15—40 Å [6]. Зона слипания (Zonula adhaerens) характеризуется наличием межклеточного пространства в 150—200 Å, которое заполнено гомогенным аморфным веществом низкой электронной плотности. Мембраны соседних клеток в этом участке контакта идут строго параллельно. Прилегающая цитоплазма уплотнена, в ней видны тонофибриллы, идущие параллельно клеточной мембране [14]. Зона слипания в большинстве эпителиев является протяженной структурой. Она так же, как и зона замыкания со всех сторон окружает клетку. При удалении Са в зоне слипания мембраны расходятся.

4. Десмосомой (macula adhaerens) называют локальную структуру, которая имеет в плоскости поверхности контактирующих клеток форму овала, примерные размеры которого 2000—6000 Å [34]. В пределах овала мембраны соседних клеток отстоят друг от друга на расстоянии 300 Å и расположены параллельно друг к другу. Между мембранами можно заметить несколько слоев значительной электронной плотности, расположенных параллельно мембранам [18, 35]. Во всех тканях десмосомы имеют одинаковый тип строения. В районе десмосом в цитоплазме контактирующих клеток на расстоянии 40—70 Å от плазматической мембраны располагаются диски, образованные плотным материалом. К дискам из цитоплазмы подходит пучок фибрилл, количество которых зависит от типа клеток. В контактах типа десмосом удаление Са ведет к разрушению их [15, 31].

5. Особый тип специализированных структур контакта—септированное сцепление или септированные десмосомы были обнаружены на контакте эпителиальных клеток беспозвоночных. Они были отмечены в эпителиях гидры [28, 37] и слюнной железы личинки дрозофилы [36].

Септированное сцепление расположено на апикальном конце контакта и занимает значительную часть поверхности его, подобно зонам замыкания, окружая клетку со всех сторон. На этом участке межклеточное пространство шириной 150 Å пересечено перегородками, связывающими внешние поверхности соседних клеток. Перегородки располагаются с интервалом в 100 Å и имеют толщину 50 Å.

*Высокая проницаемость контактных мембран.* Изменение проницаемости поверхности клеток происходит и при установлении контактов клеток друг с другом.

Впервые на слюнной железе личинки дрозофилы Канно и Левенштейн [22] показали, что между клетками существует низкоомная электрическая связь. Они определили электрическое сопротивление межклеточных контактов и свободной поверхности клеток в слюнной железе дрозофилы и обнаружили, что между ними существует различие не менее чем на два-три порядка. Низкое сопротивление контактирующих мембран в железистом эпителии означает, что мембраны практически проницаемы для многих веществ, т. е. что в подобного рода клеточных

ассоциациях обмен веществ между клетками протекает очень свободно, непосредственно через контактирующие поверхности.

Дальнейшие исследования Левенштейна и его сотрудников показали, что высокая проницаемость контактов клеток представляет собой довольно общее явление. Ими были исследованы клетки малыпигиевых канальцев почки, мочевого пузыря, чувствительного эпителия [23] и печени [27]. Во всех этих тканях была обнаружена более или менее хорошая связь между клетками.

Мальпигиевы каналыцы — цилиндрические трубочки из одного слоя эпителиальных клеток, поэтому сопротивление мембран могло быть определено с большой точностью. Сопротивление неконтактной мембраны было не менее чем на два порядка выше. Такие же результаты были получены и на других тканях.

Фаркарр и Поладе [14] провели ряд опытов по выяснению проницаемости эпителия для некоторых высокомолекулярных веществ. Они воспользовались тем, что при искусственной гемоглобинурии гемоглобин концентрируется в почечных канальцах, образуя там плотную гомогенную массу, в экспериментальных случаях полностью заполняющую просвет канальцев. Тогда он может быть использован как метка при электронно-микроскопическом исследовании контактных комплексов между клетками эпителия, выстилающего эти канальцы. Во всех исследованных участках канальцев гемоглобин был обнаружен только до уровня плотного контакта.

Повышение проницаемости мембран на контактирующих поверхностях оказалось легкообратимым. При удалении из внешней среды ионов $Ca^{++}$ электрическое сопротивление контактирующих мембран резко увеличивается и становится близким сопротивлению свободной поверхности [27, 29]. Оно растет также в гипертонических средах [24]. В последнее время показано, что электрическое сопротивление контакта мембраны растет при действии фермента гиалуронидазы на слюнную железу (Chironomus plumosus) [1].

Нужно отметить, что пока нет каких-либо серьезных доказательств в пользу того или иного типа контактных структур (из рассмотренных выше), определяющего удельное сопротивление контакта.

*Гипотетические механизмы образования структур контактной мембраны.* Так или иначе существование в области контакта низкоомных мембран твердо установлено для некоторых типов клеток. Вполне вероятно, что особые свойства контактных мембран просто возникают в результате тесного соприкосновения клеток, а не предсуществуют в отдельных клетках. Априори возможны три типа гипотез, объясняющих возникновение особых свойств мембраны в месте контакта. Эти свойства могут определяться химическим влиянием контактирующих клеток друг на друга; повышенной проводимостью и малой утечкой вдоль щели соприкосновения мембран, что может быть связано с теми или иными структурными элементами контактного комплекса; ионным составом внутрищелевой жидкости, зависящим от состава омывающего раствора.

Рассмотрим несколько подробнее принципиальные соображения третьего типа гипотез, наиболее простого и привлекательного. Основная идея этих гипотез состоит в том, что различия в ионном составе области контакта и окружающей среды определяются условиями диффузии в узких межклеточных щелях.

Вудбари [39] предположил, что вследствие медленной диффузии в межклеточной щели накапливается избыток ионов калия, выходящего из клеток. Это приводит к деполяризации контактной мембраны и в результате к повышению ее проницаемости. Не останавливаясь на разборе этой модели, изложим коротко другую, близкую гипотезу. Можно полагать, что высокая проницаемость контактных мембран обусловлена малой концентрацией кальция внутри щели. Уже то обстоятельство, что кальций, как известно, хорошо адсорбируется поверхностью клеток, и, попадая внутрь клетки, оказывается прочно химически связанным, может привести к пониженной концентрации его в области контакта вследствие медленной диффузии в узкую щель. Эта гипотеза может быть развита дальше на основе довольно простого и правдоподобного допущения. Известно, что в клетках содержится большое количество органических и неорганических анионов, дающих с кальцием весьма плохо растворимые осадки. К таким анионам можно отнести $PO_4$, $Co_3$, анион пальмитиновой кислоты, анион гиалуроновой кислоты и многие другие. Если принять, что клетки выделяют соединения, содержащие эти анионы, в наружную среду, то концентрация свободного $Ca^{++}$ в узком пространстве межклеточной щели резко упадет в результате образования осадка. Вследствие притока $Ca^{++}$ в щель из внешнего раствора концентрация его, по-видимому, окажется самой низкой в середине щели. По тем же причинам концентрация кальциевого осадка будет наибольшей по краям щели, где возможно даже образование своеобразных пробок из нерастворимых соединений кальция. Хорошо известно, что в отсутствие кальция резко увеличивается проницаемость и падает сопротивление многих мембран. Можно ожидать, что вследствие этого проводимость контактной мембраны существенно повыситься и будет наибольшей в центре контакта. Было обнаружено [2, 3], что нерастворимые осадки катионов, сконцентрированные в узких порах, обладают высоким электрическим сопротивлением, избирательной проницаемостью по отношению к ряду катионов и анионов и выпрямляющими электрическими свойствами, т. е. ведут себя в некотором смысле аналогично клеточной мембране. Интересно, что проницаемость таких осадков для $K^+$ весьма высока, а для Ca очень мала. В силу таких свойств наличие осадков на краях щели должно было бы увеличивать сопротивление утечки и резко уменьшить поступление кальция внутрь щели. Вследствие избирательной проницаемости для $K^+$ на таких осадках возникает разность потенциалов, определяемая ионным концентрационным градиентом—аналог потенциала покоя клеточных мембран. Все эти свойства описанной модели, вероятно, могли бы обеспечить электрическую и функциональную связь, выявляемую на некоторых тканях в экспериментах. Модель эта хорошо

согласуется с работами [27], свидетельствующими о чрезвычайно важной роли кальция в образовании и поддержании клеточных контактов.

Наглядно видно, что гипотеза, основанная на определяющей роли кальция в возникновении особенностей контактной мембраны, не противоречит «калиевой» гипотезе Вудбари. Очевидно, что более полные модели такого типа должны учитывать распределение нескольких катионов и анионов. При конкретном расчете подобных систем возникают сложные задачи диффузии в узких пространствах, в частности диффузии с поглощением одной или нескольких диффундирующих частиц, а также задачи зависимости параметров мембраны от концентрации ионов и потенциала на ней. Понятно, что это в свою очередь требует ряда точных экспериментов на невозбудимых объектах. Не будем обсуждать упомянутые гипотезы о возникновении особенностей межклеточного контакта. Гипотеза о химическом взаимодействии контактирующих поверхностей априори очень вероятна, однако пока для нее не существует достаточно конкретных моделей, которые можно было бы подробно анализировать.

*Природа физических сил, действующих между контактирующими поверхностями клеток.* Представление о природе сил, определяющих сцепление поверхностей клеток, базируется на данных коллоидной химии о взаимодействии заряженных поверхностей в ионной среде [4].

Предполагается, что взаимодействие коллоидных частиц обуславливается силами отталкивания, связанными с наличием двойных электрических слоев. Так как при нормальных параметрах среды (pH и ионная сила) поверхностный заряд мембран всех клеток имеет отрицательный знак, то между поверхностями клеток при их сближении должны действовать силы электростатического отталкивания. Величина силы отталкивания зависит от расстояния между поверхностями, т. к. взаимодействие происходит в ионной среде и около каждой заряженной поверхности образуется диффузное облако противоионов, то они с расстоянием спадают по экспоненциальной закономерности. Кроме сил отталкивания, между двумя электрически заряженными слоями действуют еще силы притяжения. Из известных сил притяжения достаточной общностью обладают только лондоновские дисперсионные силы. Обычно считают, что силы Лондон-Ван-дер-Ваальса имеют очень малый радиус действия— порядка атомных размеров.

Полная энергия взаимодействия в двойных электрических слоях высчитывается посредством сложения кривых отталкивания и притяжения. Силы отталкивания на больших расстояниях убывают по закону, близкому к экспоненциальному, с эффективным радиусом действия порядка толщины двойного электрического слоя. Силы же притяжения преобладают на очень малых и на очень больших расстояниях.

*Взаимодействия между клеточными поверхностями.* Физическая теория взаимодействия двухслойных поверхностей была применена Кертисом для объяснения межклеточных контактов и адгезии [7—10]. Из взаимоотношений между силами притяжения и отталкивания следует,

что существуют два положения клеточных поверхностей, в которых силы притяжения преобладают над силами отталкивания: на расстоянии между поверхностями в 5—10 Å (первый минимум) и на расстоянии в 100—200 Å (второй минимум). При слипании клеток во втором минимуме прочность адгезии около $10^{-4}$ эрг/см$^2$. Эта адгезия неспецифична и легкообратима. В первом минимуме она характеризуется большой энергией взаимодействия (больше $10^{-2}$ эрг/см$^2$). Разделение клеток в этом случае невозможно без разрыва плазмолеммы [11].

Первый минимум отделен от второго потенциальным барьером, созданным электростатическим отталкиванием. Петика [30] и Кёртис [8] рассчитали, что при реальных плотностях электрического заряда клеток преодолеть энергетический барьер отталкивания и установить контакт в первом минимуме могут лишь участки поверхности, имеющие радиус кривизны не более 0,1 μ. Кёртис [8] считает, что адгезия клеток в первом минимуме может осуществляться в тех участках контакта, где межклеточное расстояние исчезает (зона замыкания, отдаленная зона плотного контакта). А на большей части клеточного контакта, где между клетками в электронный микроскоп видно расстояние в 100—200 Å, осуществляется слипание во втором минимуме. Этому виду адгезии Кёртис придает первостепенное значение при агрегации клеток. Действие двухвалентных ионов на адгезию эта гипотеза объясняет уменьшением электростатического отталкивания клеток.

Есть гипотезы, согласно которым межклеточные контакты осуществляются путем непосредственного химического взаимодействия поверхностей клеток. Следует отметить, что в настоящее время нельзя провести четкую грань между наружным слоем поверхности и межклеточным цементом. Правильнее ставить вопрос о том, возможно ли выделить вещество, участвующее в клеточном взаимодействии.

Впервые сообщение о выделении вещества контакта появилось в работе Москоны [26]. Он пришел к выводу, что вещество, ответственное за адгезию эмбриональных клеток цыпленка, имеет мукоидную природу. Однако Стейнберг [33], проверяя результаты опытов Москона, показал, что выделенное им вещество есть продукт распада части клеток—нуклеопротеид.

Существенные результаты были получены на губках [17, 21]. Диспергировав их в морской воде, лишенной Ca и Mg, авторы указанных работ отделяли клетки от надосадочной жидкости тщательным центрифугированием суспензии. Затем сравнивалась скорость слипания диспергированных клеток губок в среде, в которую добавляли надосадочную жидкость. Результаты опытов показали, что при низкой температуре клетки не могут слипаться, если с их поверхности предварительно удалить некоторое вещество. Если это вещество, потерянное клетками в бескальциевом растворе, добавить в среду, то клетки слипаются и при низкой температуре. Анализ вещества контакта показал, что оно представляет собой белок, содержащий некоторое количество углеводов. Пред-

принимаются попытки выделения веществ контактов, специфичных для клеток высших животных.

Коман и Штейнберг [5, 32] предполагают, что сцепление клеток осуществляется благодаря кальциевым мостикам, связывающим анионные группы поверхностей соседних клеток.

Очевидно, при большинстве типов контактов кальций каким-то образом вступает в специфическое химическое взаимодействие с компонентами поверхности, участвующими в образовании контакта. Более точно определить характер такого взаимодействия пока невозможно.

Институт экспериментальной биологии
АН АрмССР

Поступило 13.VII 1972 г.

Ս. Ա. ԲԱՋԻՆՅԱՆ

## ԲՋՋԱՅԻՆ ԿՈՆՏԱԿՏՆԵՐԻ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՈՒՄԸ ԵՎ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

*Բջիջների կոնտակտային փոխազդեցությունները կենսաբանական կարևոր նշանակություն ունեցող պրոբլեմներից է։ Դրանք կապված են պինոցիտոզի ու սեկրեցիայի հետ և մասնակցում են ներբջջային տարբեր թաղանթների ձևավորմանը։ Հոդվածում ներկայացված են կոնտակտային կառուցվածքների դասական տարբերակները՝ միացման հատված, սերտ կոնտակտի հատված, դեսմոսոմա, միջնապատված դեսմոսոմա, որոնք հայտնաբերվել են շատ հյուսվածքներում։*

*Առաջին անգամ Լևենշտեյնի հայտնաբերած մակերեսային թաղանթների բարձր թափանցելիություն ցույց է տվել, որ կոնտակտի հատվածի թաղանթները պրակտիկորեն թափանցելի են շատ նյութերի համար։ Թաղանթների այդ մասում, կախված կոնտակտային ճեղքի չափերից, գործում են ինչպես ձգողական, այնպես էլ վանող ուժերը։ Ձգողական և վանող ուժերի փոխազդեցությունների ուսումնասիրությունը ցույց է տալիս, որ գոյություն ունեն բջջային մակերեսների երկու վիճակներ, որոնց ժամանակ ձգողական ուժերը գերակշռում են վանող ուժերին։*

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Божкова В. П., Бойцова Л. Ю., Ковалев С. А., Миттельман Л. А., Шилянская Э. Н.* Мат-лы симпозиума по межклеточным взаимодействиям. Тбилиси, 1970.
2. *Глаголева И. М., Ковалев С. А., Либерман Е. Н., Проневич Л. С., Топалы В. Е., Чайлахян Л. М.* Мат-лы симпозиума по биофизике, Австрия, 1967.
3. *Ковалев С. А., Либерман Е. А., Чайлахян Л. М.* Биофизика, 11, 621, 1966.
4. *Кройт Г. Р.* Наука о коллоидах. М., 1955.
5. *Coman D.* Cancer Res, 20, 1202, 1960.
6. *Cotran R. Karnowsky M.* J. Cell. Biol. 37, 123, 1968.
7. *Curtis A.* Nature, 94 37, 1960.
8. *Curtis A.* Exp. Cell. Res. Suppl. 8, 107, 1961.
9. *Curtis A.* Biol. Rev. 37, 82, 1962.

10. *Curtis A.* Arch. Biol. 76, 209, 1965.
11. *Curtis A.* Sci. Prog. Oxf. 54, 61, 1966.
12. *Curtis A., Creaves M.* J. Embr. Expt. Morph. 13, 309, 1965.
13, *Elbers P.* Rec. Prog. Sufrace. Sci. 2, 443, 1964.
14. *Farguar M., Palade G.* J. Cell. Biol. 17, 375, 1963.
15. *Farguar M., Palade* G. J. Cell. Biol. 26, 263, 1965.
16. *Fawcett D.* Symp. on Plasma member, 1105, 1962.
17. *Caste C. Calonti M.* Science, 151, 203, 1966.
18. *Hama K.* J. Bioph. Biochen. Cyc. 7, 557, 1960.
19. *Hays R. Singec B. Malamed S.* J. Cell. Biol. 25, 195, 1965.
20. *Hicks R.* J. Cell. Biol. 28, 21, 1966.
21. *Hymphreys T.* In Spec of cell surf. 1967.
22. *Loewenstein W., Kanno I.* Cell. Biol. 22, 565, 1964.
23. *Loewenstein W., Socolar S.* Higashinos, Kanno 1, Davidson, Science, 149, 36, 81, 1965-
24. *Loewenstein W., Kanno I.* Nature, 203, 1248, 1966.
25. *Mateyko G., Kopac M.* Ann. N. Y. Acad. Sci. 105, 1963.
26. *Mascona A.* A. Proc. Nat. Acad. Sci 49, 742, 1963.
27. *Nakas M., Higeshino S. Loewenstein W.* Science 151, 89, 1966.
28. *Overton J.* J. Cell. Biol, 17, 661, 1963.
29. *Penn R., Loewenstein W.* J. Science, 151, 3706, 1966.
30. *Pethica B.* Exp. Cell. Rec. 8, 123, 1961.
31. *Sedar A., Forte J.* J. Cell. Biol. 22, 175, 1964.
32. *Steinberg M.* Am. Naturalist, 92, 65, 1958.
33. *Steinberg M.* Proc. Nat. Acad. Sci. 48, 1577, 1962.
34. *Tamarin A., Sreebny L.* J. Cell. Biol. 18, 125, 1965.
35. *Tapp R.* J. Roy Micr. Soc., 81, 223, 1963.
36. *Wienner J., Spiro D., Loewenstein W.* J. Cell. Biol. 22, 587, 1964.
37. *Wood R.* J. Bioph. Bioch. 6, 343, 1959.
38. *Waddington C., Perry M. Odaka E.* Exp. Cell. Res. 23, 634, 1961.
39. *Woodbary W., Grill W.* Proc. Intern. Symp. Per. Press 129, 1961.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVI, № 1, 1973

УДК 621.384.8

В. Г. МАНУСАДЖЯН

# МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ СТЕРОИДНЫХ ГОРМОНОВ (ПРОГЕСТЕРОН, ТЕСТОСТЕРОН И АЛЬДОСТЕРОН)

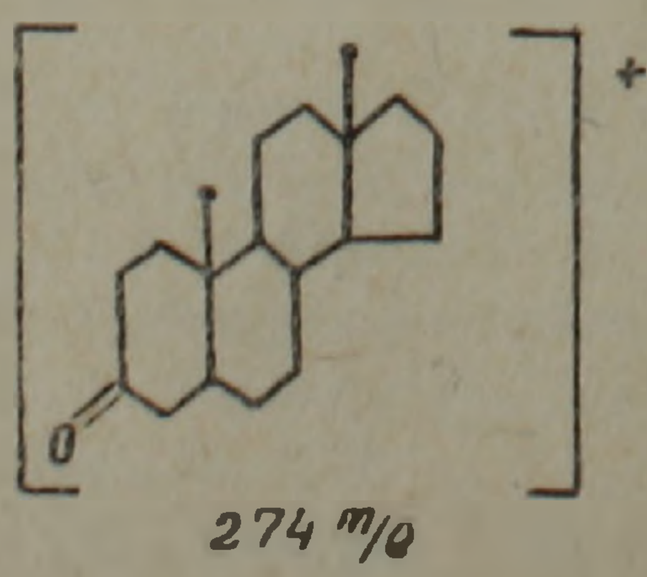
В статье рассмотрены масс-спектры $\Delta^4$-прегнен-3,20-диона. $\Delta^4$-андростен-3-он-17 ($\beta$)-ол-17-пропионата и $\Delta^4$-прегнен-11 $\beta$-21-лиол-18-аль-3,20-диона. Рассмотрены схемы распада молекулярных ионов и проведена аналогия с метаболическими превращениями указанных веществ в живом организме.

Техника проведения масс-спектрометрического эксперимента описана в одной из наших работ [1].

Температура плавления прогестерона—127—129°С, температура испарителя—24°С, температура спирали подогрева тигля в ионизационной камере (здесь и далее)—1000°С; тестостерон-пропионата $T_{пл}$ =118—123°С, температура испарителя—105°С, альдостерона $T_{пл}$ = 155—160°С, температура испарителя — 112°С и 70°С. Брутто формулы и молекулярный вес — в атомных единицах массы (а. е. м.) $C_{21}H_{30}O_2$, МВ=314 а. е. м.— для прогестерона; $C_{22}H_{32}O_3$, МВ=344 а. е. м.— для тестостерон—пропионата соответственно и $C_{21}H_{28}O_5$, МВ=360 а. е. м.— для альдостерона его моногидрата, МВ=372 а. е. м.

*Результаты и их обсуждение. Прогестерон (рис. 1а).* Масс-спектр получен в области 75—320 м/е.

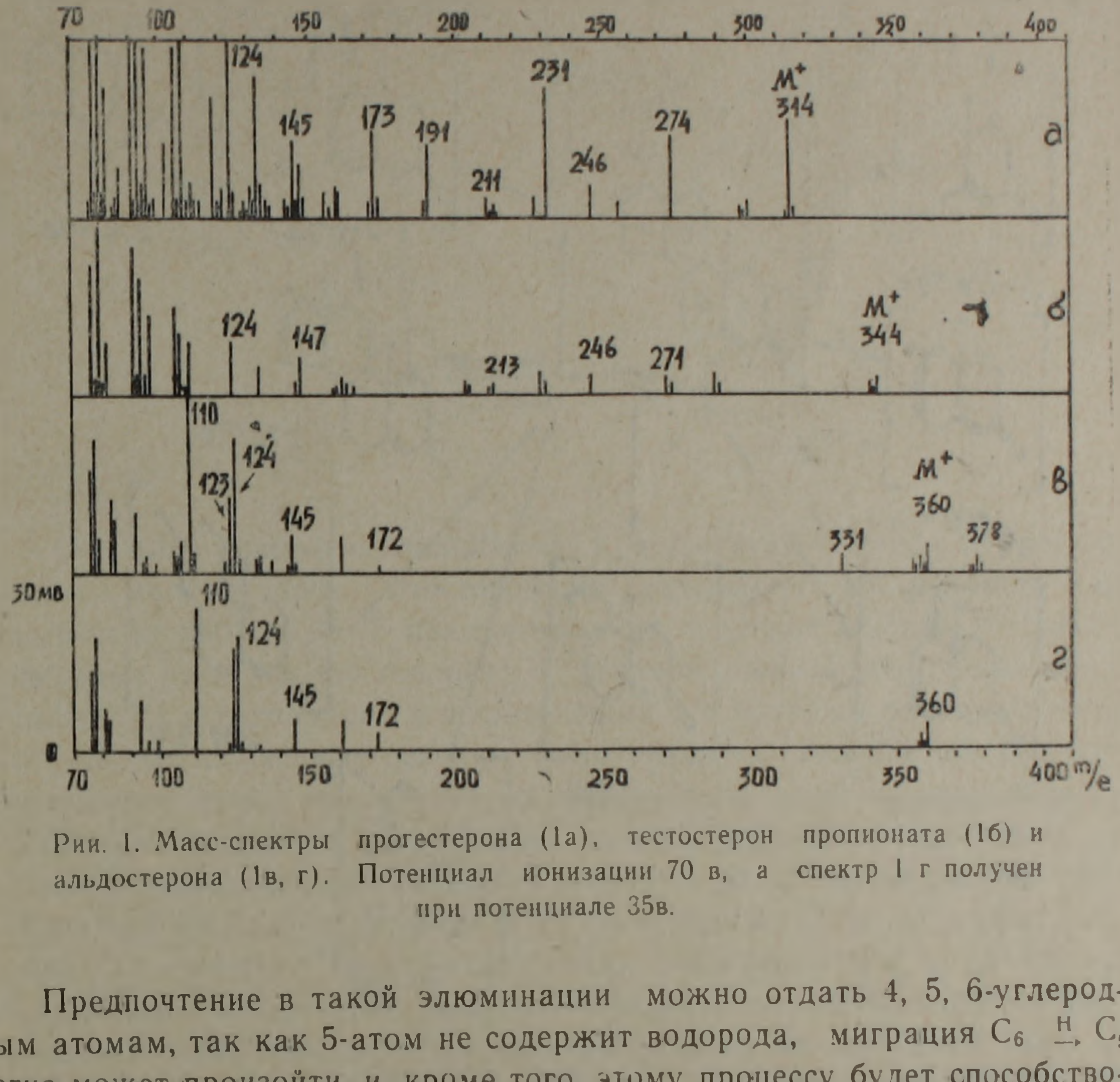
Молекулярный пик хорошо стабилизирован. Если исходить из принципа эквивалентности масс-спектров продуктам метаболизма для некоторых диссоциативных ионов, то время полужизни молекулы прогестерона достаточно велико по сравнению, например, с альдостероном (см. ниже), молекулярный ион которого имеет очень слабую интенсивность. Деметилирование происходит при ионизации редко, зато потеря боковой $CH_3CO$-группы в виде уксусного альдегида приводит к появлению ионов с м/е 270, а миграция на $C_{17}$ двух атомов водорода дает пик 272 м/е. Гидрирование может происходить в $C^{(3)}=O$ или $C^{(4)}=C^{(5)}$ связях, однако мы отдаем предпочтение следующей структурной формуле, основанной на химическом восстановлении стероидов по А-кольцу:



274 м/е

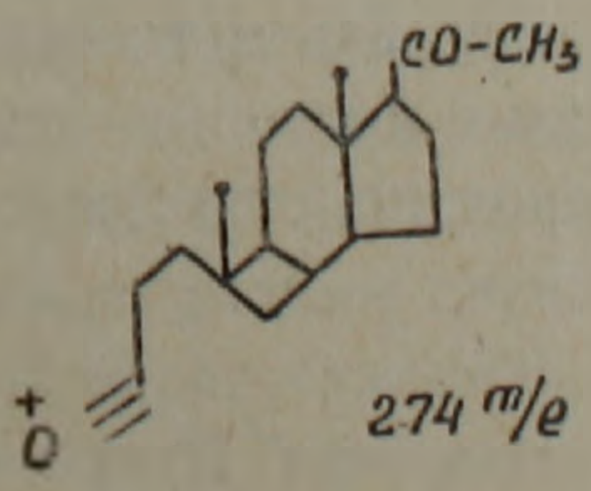
Восстановление может быть достигнуто при димеризации молекул прогестерона в газовой фазе со стабилизацией положительного заряда

на атоме кислорода А-кольца. Однако возможен и другой путь интерпретации пика 274 м/е. Если молекулярный ион потеряет молекулу аллена $CH_2=C=CH_2$ (а. е. м. 40), то возникнет та же линия.



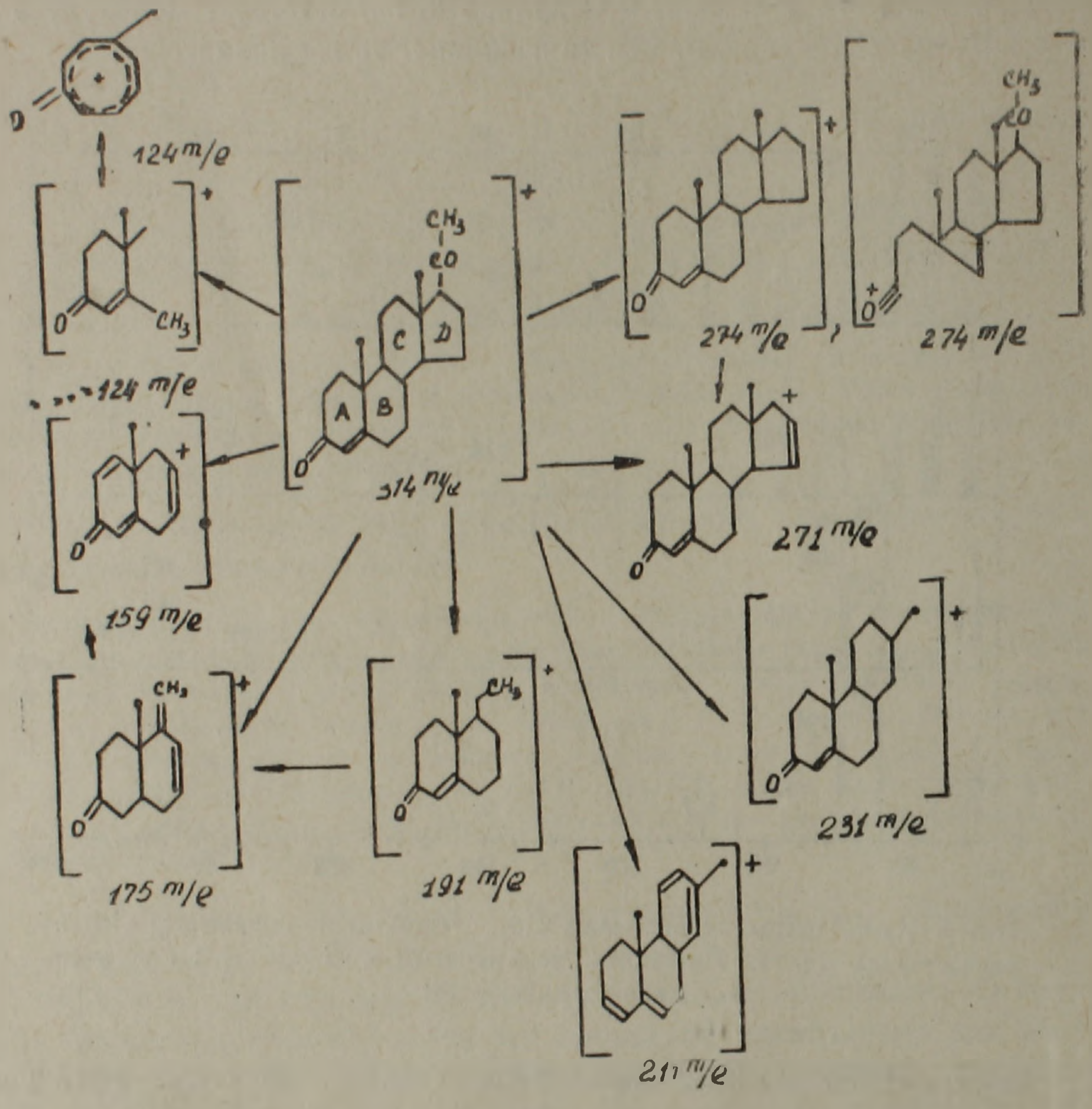

Рии. 1. Масс-спектры прогестерона (1а), тестостерон пропионата (1б) и альдостерона (1в, г). Потенциал ионизации 70 в, а спектр 1 г получен при потенциале 35в.

Предпочтение в такой элюминации можно отдать 4, 5, 6-углеродным атомам, так как 5-атом не содержит водорода, миграция $C_6 \xrightarrow{H} C_5$ легко может произойти, и, кроме того, этому процессу будет способствовать стабилизация положительного заряда на атоме кислорода с образованием осколочного иона со структурой:

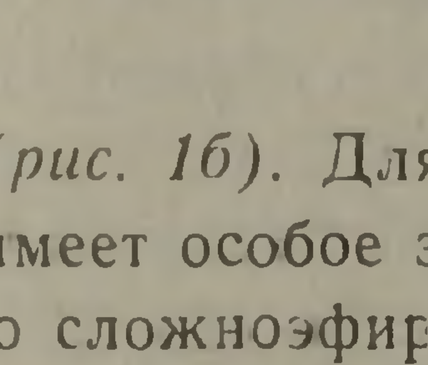



Пики в области 236 и 266 м/е, по-видимому, образуются при перегруппировке в D-кольце, как это имеет место при большинстве диссоциаций стероидных ионов. Пик 211 м/е можно отнести к иону, состоящему из остова А, В, С-колец с элюминацией молекулы воды. Интерпретация пиков 140—200 м/е может быть произведена при рассмотрении распадов по С-кольцу, а ниже 140 м/е—по В-кольцу (схема 1):

Схема 1

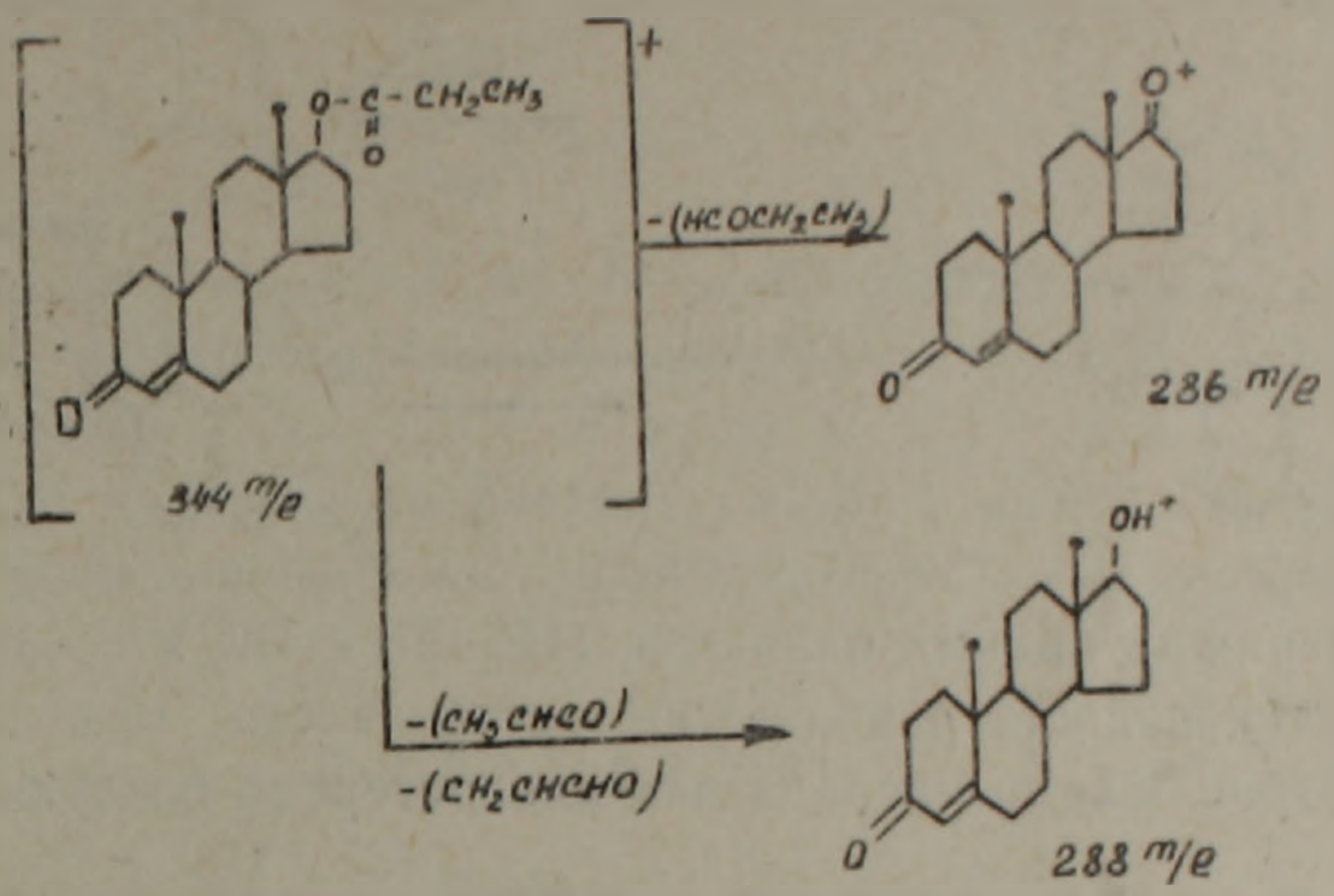



*Тестостерон-пропионат (рис. 1б).* Для фармакологии масс-спектрометрия этого производного имеет особое значение, так как вещество неактивно до его распада по сложноэфирной связи. Интерпретация пиков 124, 133, 147, 161, 213, 229, 246 м/е аналогично пикам прогестерона-распады по B, C, D-кольцам с протонной перегруппировкой в них. Только пик 271 м/е следует, вероятно, отнести к осколку:



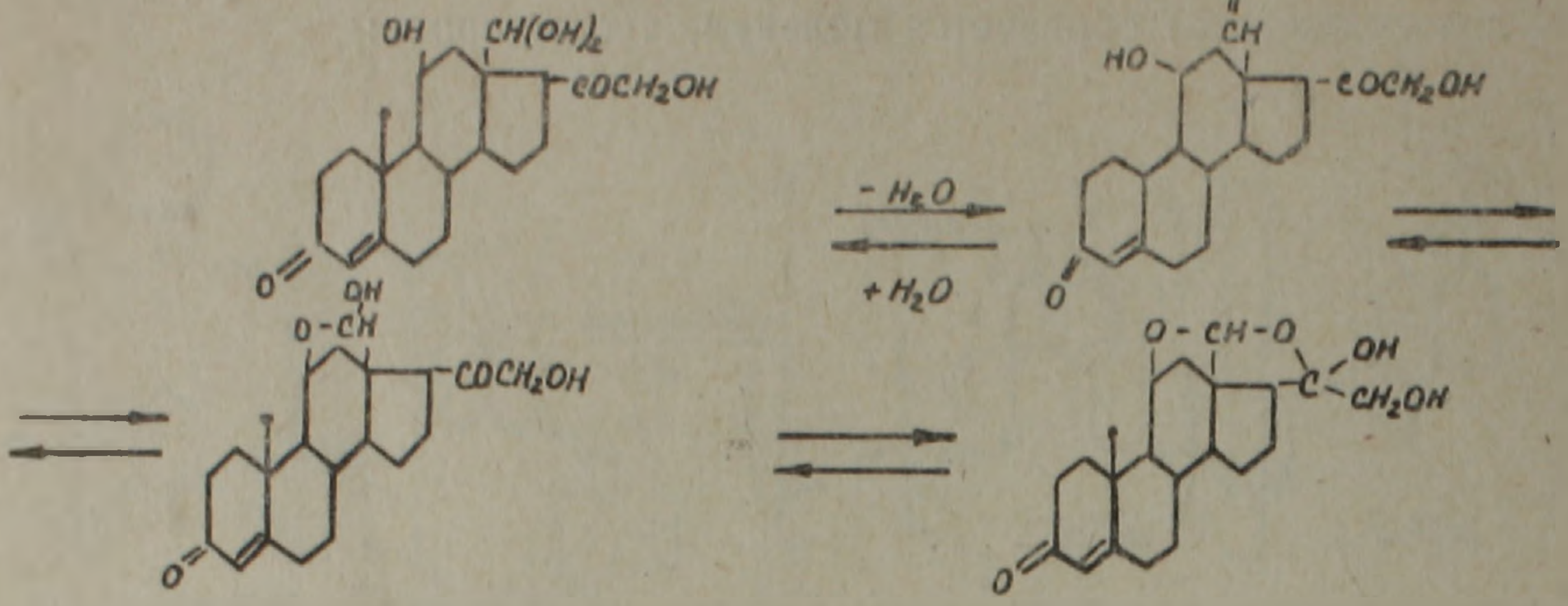

При мономолекулярной активизации тестостерон-пропионата возможна элюминация как пропионового альдегида, дающего $\Delta^4$-андро-

стен—3,17-дион, а при отщеплении молекулы $C_3H_4O$ в виде акролеина (или метилкетена) образуется молекула тестостерона:

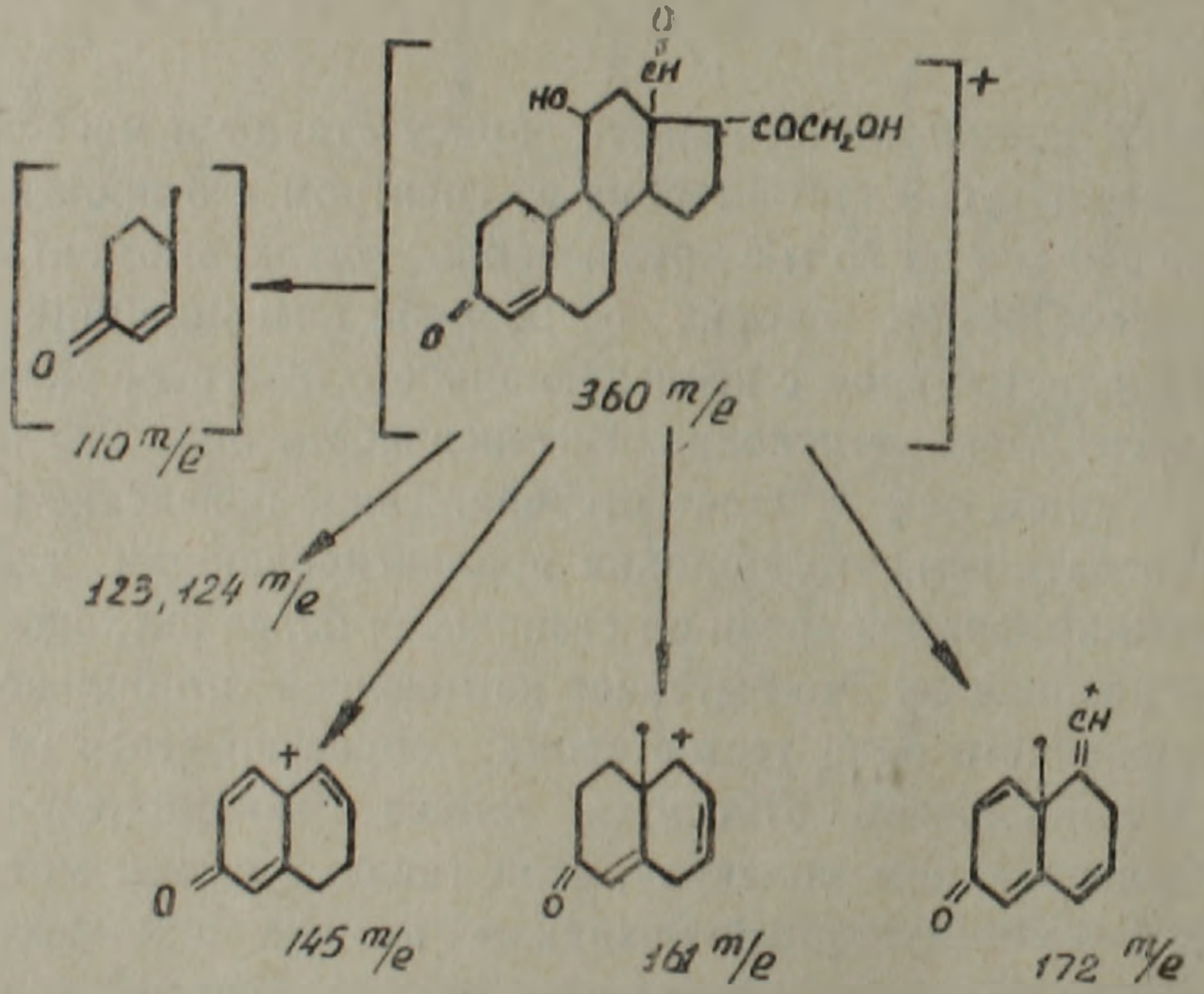



Оба пика слабой интенсивности присутствуют в масс-спектре. Совпадение масс-спектров тестостерона со спектром его производного в области ниже 280 м/е до 75 м/е чрезвычайно удачное и повторяет все интенсивные пики [3]. Это говорит о двойной диссоциации—тестостеронпропионата в тестостерон с последующим его быстрым распадом на более низкомолекулярные осколки. Интенсивность пика 288 м/е при этом значительно ниже, чем у тестостерона. Такое поведение производного можно объяснить тем, что, обладая пролонгированным действием, при наличии сложноэфирной связи он становится более активным, чем тестостерон при распаде ее. Это вытекает из меньшей стабильности положительно заряженного иона тестостерона, образующегося из своего пропионата. Это заключение относится только к мономолекулярным реакциям, активизирующим молекулу, если таковые имеют место при метаболизме. Биомолекулярный механизм активизации этого гормона, наоборот, будет обладать только пролонгированным действием, не влияя на активность и скорость превращения тестостерона.

*Альдостерон (рис. 1в, г).* Масс-спектр альдостерона получен в области 400—20 м/е. В отличие от двух вышеприведенных соединений, масс-спектр альдостерона (рис. 1в) не содержит пиков в области 173—355 м/е, что является довольно редким случаем для молекул стероидного строения. Возможно, при более «мягких» условиях анализа, снижая ионизирующее напряжение или температуру ионизационной камеры, можно получить более характерный спектр (рис. 1г). На спектрах наблюдаются пики, при 378 м/е соответствующие моногидрату альдостерона, который, как известно, существует в четырех таутомерных формах [2]:



Характерными пиками являются 110, 123 и 124 м/е линии, имеющие высокую интенсивность и большую устойчивость при многократном снятии спектров. Схема распада для альдостерона следующая:



Вероятно, наличие альдегидной группы в $C_{13}$-положении и особенно легкость перехода ее свободной формы в полукеталь и полуацеталь создают такое напряжение в С и D-кольцах, что распад по ним становится невозможным. Это же обстоятельство мешает отщеплению боковой группы в $C_{17}$-положении, что исключает появление пиков в области 300—302 м/е. По-видимому, неустойчивость ионной формы альдостерона является также причиной трудности его изучения. Пик 110 м/е является наиболее характерным для этого стероидного гормона и может служить совместно с очень слабой молекулярной линией основой для его идентификации.

II МОЛГНИ
им. Н. П. Пирогова

Поступило 15.V 1972 г.

Վ. Գ. ՄԱՆՈՒՍԱՋՅԱՆ

# ՈՐՈՇ ՍՏԵՐՈՒԻԴ ՀՈՐՄՈՆՆԵՐԻ ՄԱՍ-ՍՊԵԿՏՐՈՄԵՏՐԻԿ ԱՆԱԼԻԶԸ

## Ա մ փ ո փ ո ւ մ

*Հոդվածում ուսումնասիրված են $\Delta^4$-պրեգնեն-3, 20-դիոն, $\Delta^4$-անդրոստեն-3-ոն-17 (β)-օլ-17-պրոպիոնատ $\Delta^4$-պրեգնեն-11 β-21-լիոլ-18-ալ-3, 20-դիոն մաս-սպեկտրները։*

*Քննարկված է մոլեկուլային իոնների ճեղքման սխեման և ղուգահեռ է անցկացված կենդանի օրգանիզմում նշված նյութերի մետաբոլիկ փոխարկումների հետ։*

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Сергеев П. В., Манусаджян В. Г., Сейфулла Р. Д., Мультановский М. М.* Арм. хим журн., XXIV, 2, 1971.
2. *Панков Ю. А.* Альдостерон, Хим. Энцикл., I, Сов. Энцикл., М., 1961.
3. Mass-Spectral Data, Data 1, Hitachi, Ltd., Tokyo. Japan.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVI, № 1, 1973

УДК 591.181

С. М. МИНАСЯН

# РЕАКЦИЯ ГИПОТАЛАМУСА ОБЛУЧЕННЫХ ЖИВОТНЫХ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ВИБРАЦИИ

Изучалась электрическая активность различных структур гипоталамуса и ее восходящее влияние на кору головного мозга при воздействии облучения и вибрации.

В ранние сроки лучевой болезни в условиях воздействия вибрации гипоталамус оказывает нормализирующее действие на кору головного мозга. Об этом свидетельствуют данные частотного анализа: в электрограммах отмечается сдвиг в сторону высокочастотных низкоамплитудных волн и снижение порога раздражения гипоталамуса, вызывающий активацию коры. С конца латентного периода, и особенно в разгаре заболевания, в ответной реакции организма на вибрацию превалирует лучевой фактор.

Работами многих исследователей установлено, что в патогенезе различных проявлений лучевой болезни большое значение имеет поражение центральной нервной системы. Основные механизмы нарушений биоэлектрической активности головного мозга во время лучевой болезни были вскрыты в ряде работ [9—11, 16, 17]. За последние годы установлена зависимость этих изменений от функционального состояния гипоталамической области [3, 6, 8, 15]. При лучевых поражениях результаты указанных исследований служат предпосылкой для выяснения степени вовлечения гипоталамических структур в реакции, возникающие при воздействии различного рода факторов внешней среды. Таким фактором, в частности, является вибрация, воздействие которой приводит к существенному изменению функций различных отделов центральной нервной системы [2, 4, 5, 12].

Задачей настоящей работы являлось изучение электрической активности различных структур гипоталамуса и ее влияния на кору головного мозга при воздействии облучения и вибрации.

*Материал и методика.* Исследования проводились в условиях хронического опыта на 10 кроликах, которым вживлялись электроды в кору (сенсомоторная, лобная, затылочная) и в подбугорья (переднее гипоталамическое ядро—Нра, заднее гипоталамическое ядро—Нрр) по карте Фифковой и Маршалла [1]. Локализация электродов после окончания экспериментов определялась гистологически.

Запись электрической активности мозга проводилась на 8-канальном энцефалографе фирмы «Алвар» с одновременной регистрацией ЭКГ и дыхания.

Частотный анализ проводился двухканальным анализатором в диапазонах дельта-, тета-, альфа- и бета-частот.

Подкорковые электроды использовались и для электрического раздражения гипоталамуса, которое проводилось прямоугольными импульсами длительностью 0,5 msек. с частотой 150 гц, в течение 10 сек. Подопытные животные подвергались вибрации на вибростенде ST-300, частотой 80 гц, амплитудой 1,0 мм, в течение 10 мин. Облучение производилось рентгенаппаратом РУМ-11, дозой 800 р.

*Результаты исследований.* У интактных кроликов высокочастотное раздражение заднего гипоталамуса вызывает генерализованную реакцию в виде появления ритма напряжения в корковых образованиях (табл. 1).

Статистическая обработка показаний частотных компонентов ЭКоГ выявила увеличение в диапазоне тета-волн ($P<0,01$) и уменьшение—в диапазоне дельта-ритма ($P<0,02$). Наименьшие изменения отмечались в полосе β-ритма. Порог раздражения Нрр варьировал в пределах 2,0—4,0 в, при этом реакция активации продолжалась 10—50 сек, в некоторых случаях 1,5—2 мин.

При высокочастотном раздражении Нра регистрировалось два типа реакций: вспышки нерегулярных высокоамплитудных волн, наблюдаемые в некоторых опытах, а в большинстве случаев—реакция активации в виде синхронизации тета-ритма (табл. 1). Возбудимость Нра оказалась ниже по сравнению с задним гипоталамусом (порог раздражения варьировал в пределах 4,0—5,0 в).

В ранние сроки после облучения изменения биоэлектрической реакции головного мозга носят фазовый характер. В первой фазе (через 10—20 мин после облучения) в ЭКоГ регистрируется повышение электрической активности и реакция активации в виде синхронизированной тета-активности (табл. 2).

В гипоталамусе усиление активности носило стойкий характер, особенно в заднем отделе. Статистическая обработка материала, касающегося сдвигов в частотном спектре заднего гипоталамуса, показала увеличение θ- и снижение дельта-активности. При этом электрическая активность Нра существенным изменениям не подверглась.

Вторая фаза биоэлектрической реакции на облучение начинается с 20—30 мин (у некоторых кроликов через 45 мин) и характеризуется сдвигами биоритмики в сторону постепенного восстановления исходной активности. Через 1,5—2 часа после облучения в сенсомоторной, лобной областях коры и в переднем отделе гипоталамуса регистрируется увеличение медленных волн (рис. 1б); напряжение дельта-волн достигает 200—300 мкв. Сходные фазовые изменения после облучения наблюдали Ливанов [11] и Надарейшвили [13]. В этой фазе у большинства кроликов наблюдается и понижение возбудимости гипоталамуса, о чем свидетельствует увеличение порогов (порог Нрр—на 0,4—0,6 в; Нра—на 0,2—0,5 в от исходного уровня). На этом фоне (через 1,5 часа после облучения) вибрация снимает реакцию биоэлектрической активности на воздействие рентгеновских лучей, т. е. в этой фазе полностью доминирует вибрационный эффект. После снятия динамического фактора в ЭКоГ наблюдается увеличение θ-ритма на фоне сниженного напряжения дельта- и α-волн (рис. 2). Период активации продолжается 5—7 мин. О повышении реактивности ЦНС под воздействием динамического фактора свидетельствует также снижение порогов раздражения гипоталамуса, вызывающее активацию в ЭЭГ; порог Нрр снижается на 0,2—0,4 в; а Нра—0,1—0,3 в. На фоне поствибрационной активации раздра-

Таблица 1

Изменения частотного спектра ЭЭГ кроликов при раздражениях гипоталамуса

| Обследованные структуры | Фон | | | | При раздражении Нрр | | | | При раздражении Нра | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Δ | θ | α | β | Δ | θ | α | β | Δ | θ | β | α |
| Нра | 40,81± 1,12 | 30,52± 0,85 | 20,71± 0,18 | 7,20± 2,14 | 36,74± 1,95 | 30,83± 2,14 | 21,18± 2,44 | 10,62± 0,95 | — | — | — | — |
| Нрр | 35,94± 2,07 | 30,15± 0,92 | 20,50± 0,84 | 13,81± 1,15 | — | — | — | — | 25,13± 2,43 | 36,34± 2,07 | 23,27± 1,85 | 12,24± 2,04 |
| Затылочная кора | 34,21± 1,95 | 29,15± 1,07 | 22,61± 2,34 | 15,32± 1,74 | 27,10± 3,07 | 39,72± 1,15 | 22,94± 2,48 | 12,00± 1,15 | 29,54± 1,43 | 35,65± 1,74 | 20,61± 1,95 | 14,20± 2,43 |
| Сенсомоторная кора | 36,82± 3,44 | 25,56± 2,19± | 21,64± 1,95 | 16,42± 2,07 | 27,45± 2,14 | 35,94± 1,16 | 19,27± 1,74 | 17,34± 2,43 | 29,30± 3,84 | 34,00± 1,15 | 20,28± 2,15 | 16,40± 2,02 |
| Лобная кора | 35,73± 1,64 | 27,94± 2,15 | 20,72± 2,07 | 15,61± 1,84 | 26,32± 1,14 | 37,55± 3,15 | 21,94± 2,15 | 14,19± 1,15 | 34,93± 2,07 | 42,36± 3,01 | 11,15± 1,84 | 7,84± 1,95 |

Таблица 2

Изменения частотного спектра ЭЭГ кроликов в динамике лучевой болезни

| Обследованные структуры | Через 10 мин после облучения | | | | Через 1,5 час. после облучения | | | | 5-й день | | | | 15-й день | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Δ | θ | α | β | Δ | θ | α | β | Δ | θ | α | β | Δ | θ | α | β |
| Нра | 34,64± 2,11 | 34,63± 1,19 | 22,71± 2,34 | 7,42± 1,95 | 45,94± 2,43 | 30,83± 3,04 | 15,46± 1,79 | 7,7± 2,03 | 41,12± 2,64 | 30,63± 1,15 | 15,42± 2,37 | 12,74± 1,63 | 60,53± 2,95 | 20,84± 1,15 | 10,75± 1,93 | 8,06± 3,01 |
| Нрр | 25,26± 2,18 | 38,43± 1,53 | 22,64± 0,95 | 14,53± 1,06 | 38,44± 3,43 | 31,40± 3,01 | 17,85± 4,64 | 12,52± 1,95 | 43,00± 2,64 | 31,44± 2,19 | 15,09± 1,65 | 9,88± 3,94 | 65,65± 2,24 | 25,43± 1,65 | 9,01± 3,14 | — |
| Сенсомоторная кора | 23,23± 2,48 | 43,69± 2,17 | 21,42± 1,64 | 11,70± 2,02 | 61,00± 3,95 | 20,12± 2,59 | 15,00± 2,64 | 4,62± 1,95 | 46,05± 3,43 | 32,83± 2,18 | 10,71± 3,01 | 10,35± 1,43 | 60,73± 3,56 | 23,34± 1,85 | 10,63± 3,40 | 5,30± 0,84 |
| Лобная кора | 28,25± 2,57 | 37,61± 1,73 | 22,45± 1,43 | 11,75± 2,08 | 43,00± 1,01 | 28,43± 0,95 | 19,82± 0,85 | 8,13± 2,02 | 46,51± 1,18 | 29,72± 2,64 | 12,85± 1,64 | 10,81± 3,40 | 64,43± 2,08 | 22,64± 1,85 | 12,81± 2,13 | — |

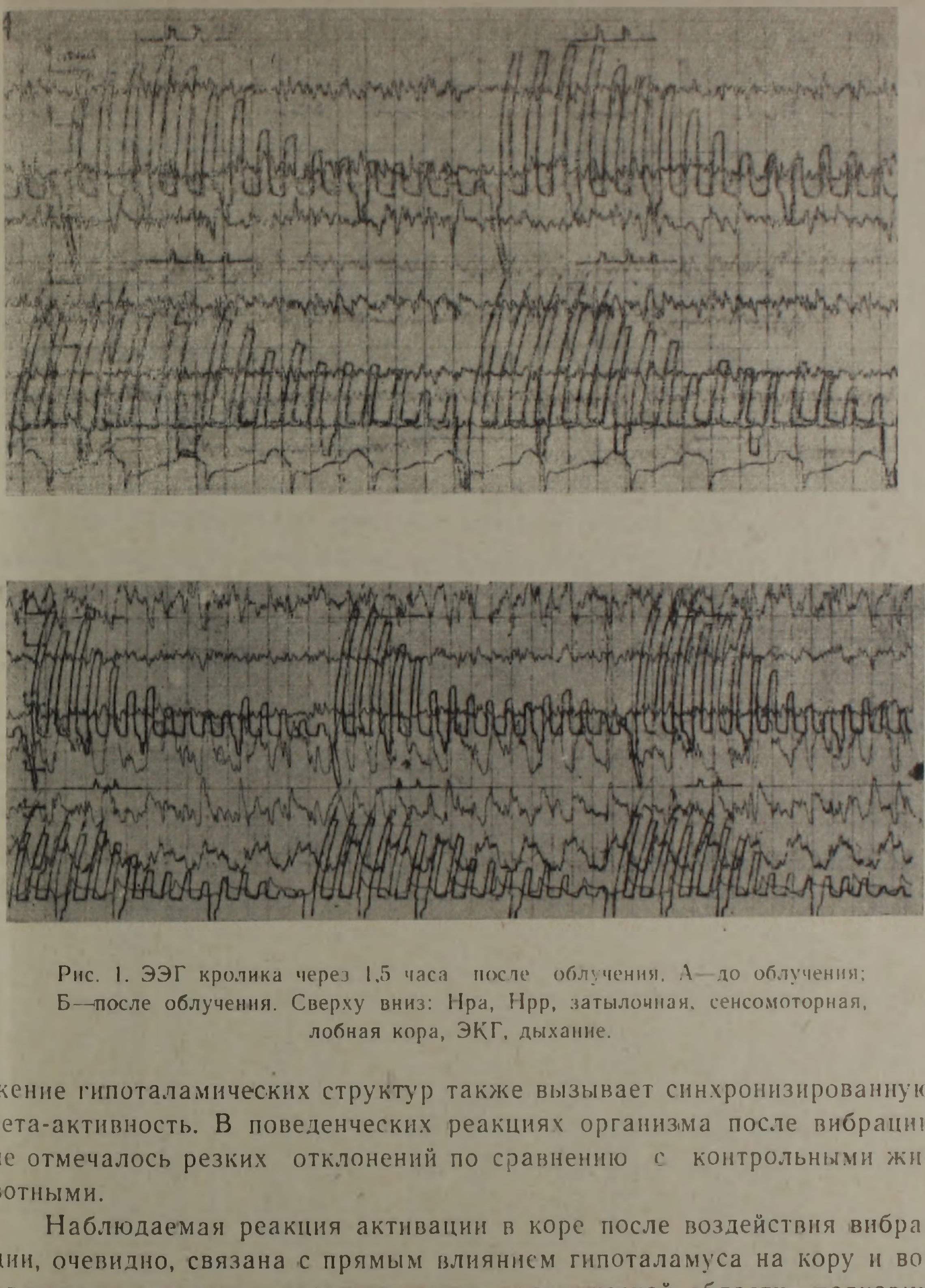


Рис. 1. ЭЭГ кролика через 1,5 часа после облучения. А—до облучения; Б—после облучения. Сверху вниз: Нра, Нрр, затылочная, сенсомоторная, лобная кора, ЭКГ, дыхание.

жение гипоталамических структур также вызывает синхронизированную тета-активность. В поведенческих реакциях организма после вибрации не отмечалось резких отклонений по сравнению с контрольными животными.

Наблюдаемая реакция активации в коре после воздействия вибрации, очевидно, связана с прямым влиянием гипоталамуса на кору и вовлечением в реакцию среднего мозга, таламической области подкорки (по гипоталамо-таламическим путям). Это дает возможность предположить, что в ранние сроки лучевой болезни в условиях воздействия вибрации гипоталамус оказывает нормализующее действие на кору головного мозга.

Через 24 час. после облучения в корковых областях и гипоталамусе электрическая активность нормализуется, о чем свидетельствуют пре-

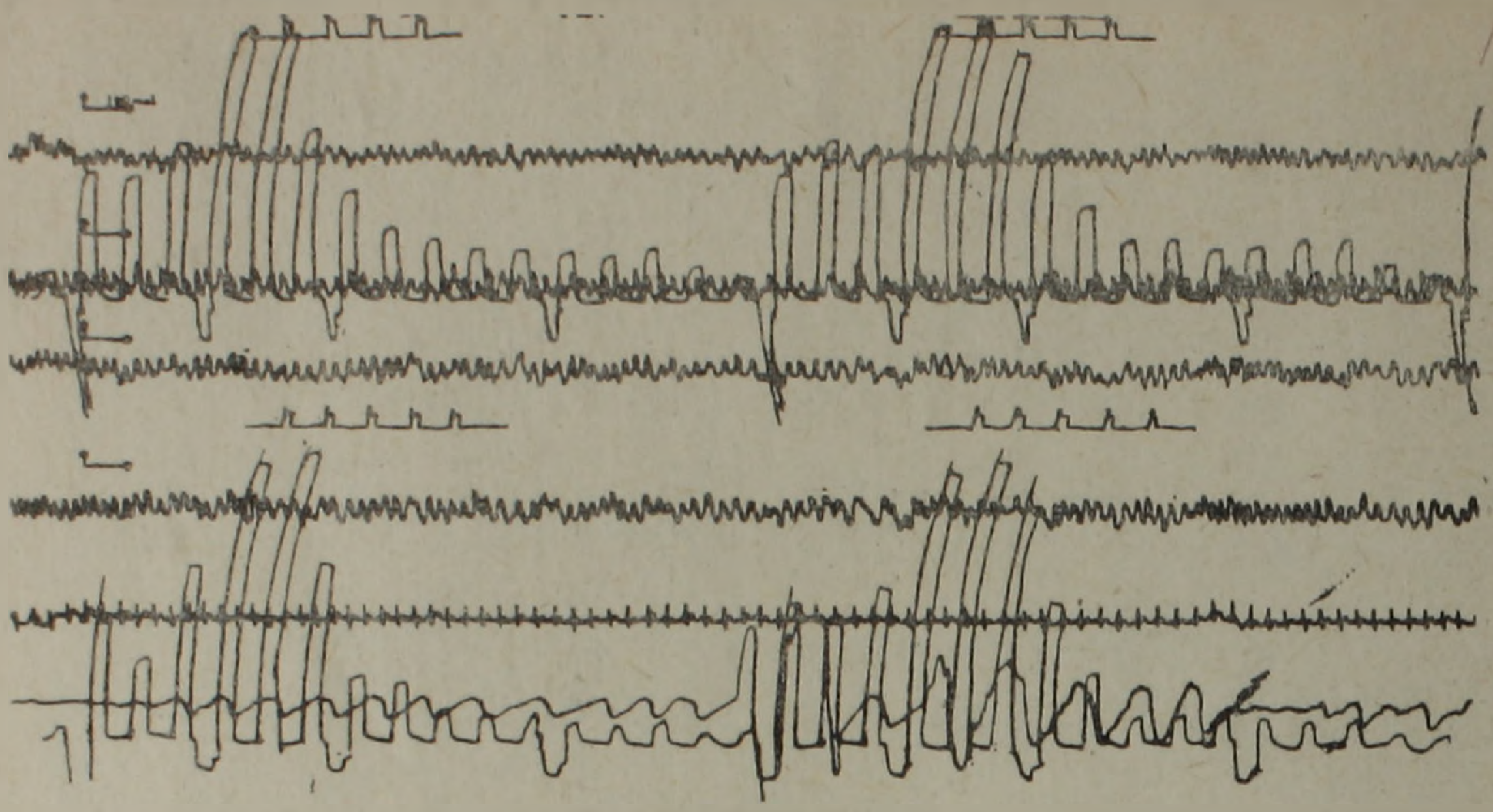


Рис. 2. Влияние вибрации на ЭЭГ кролика через 1,5 часа после облучения. Сверху вниз: Нрр, затылочная, сенсомоторная, лобная кора, ЭКГ, дыхание.

обладание в ЭКоГ высокочастотных волн (α- и β-) и снижение порога раздражения структур подбугорья: Нрр снижен на 0,5 в, а Нра—на 1,5 в в сравнении с исходным уровнем (рис. 3). В обследованных структурах головного мозга электрическая стимуляция гипоталамуса вызывает диффузную активацию.

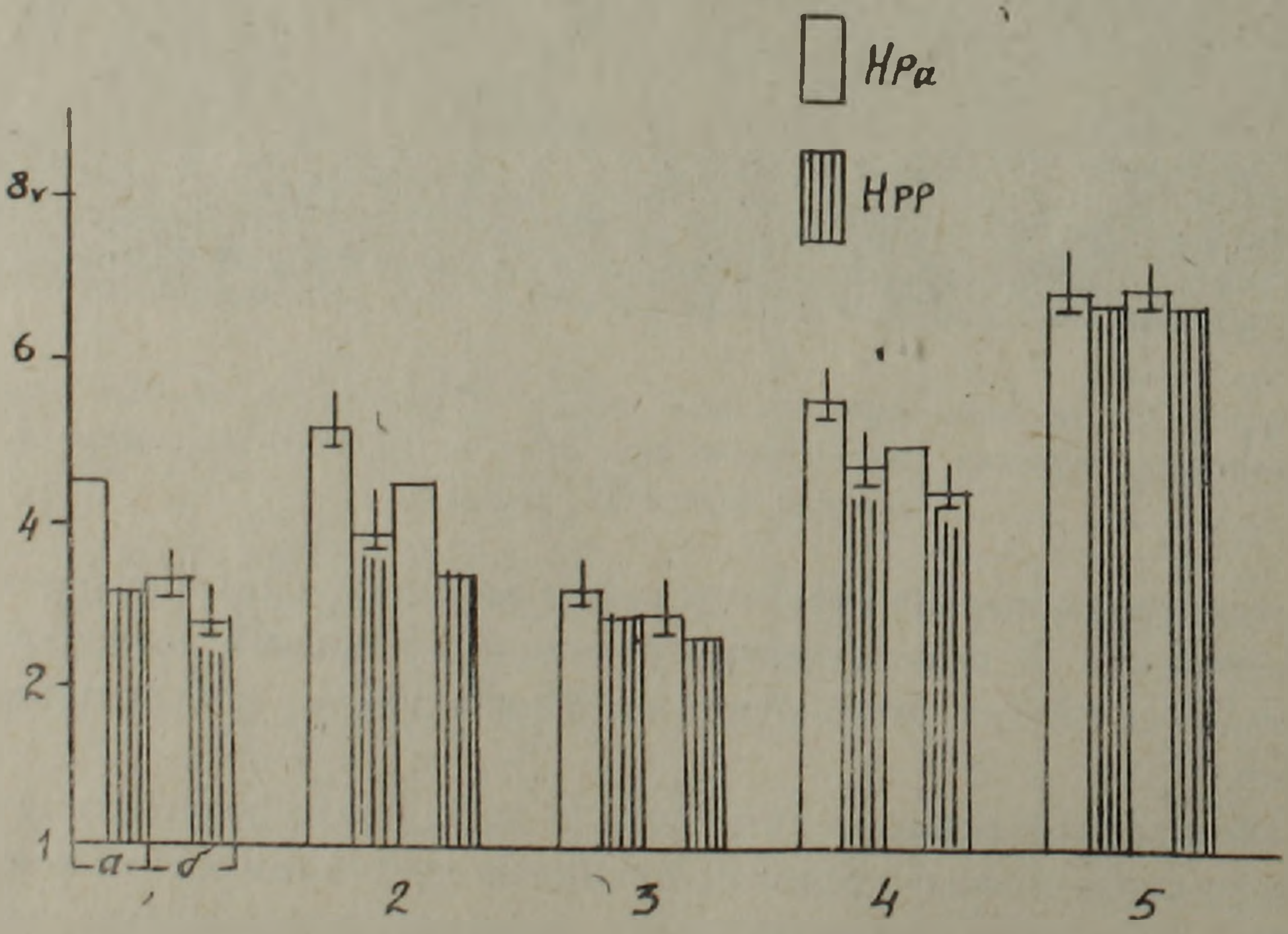



Рис. 3. Изменения порогов раздражения гипоталамуса в динамике лучевой болезни и при вибрации. а—фон; б—после вибрации. 1—норма; 2—через 1,5 часа после облучения; 3, 4, 5—1, 5, 15 дни после облучения.

При воздействии вибрации на ЭЭГ регистрируется реакция активации в виде синхронизированной θ-активности; у некоторых кроликов при этом в Нра доминируют медленные волны. Раздражение ядер гипоталамуса показало, что под влиянием вибрации пороги снижаются незначительно (рис. 3).

В последующие дни (3—7) колебания биоэлектрической активности в коре близки к исходному, с тенденцией к постепенному снижению. В частотном спектре ЭКоГ отмечается достоверное увеличение дельта-ритма (табл. 2); одновременно наблюдается и увеличение порогов раздражения ядер гипоталамуса с удлинением латентного периода ответных реакций (через 10—15 сек после раздражения). В эти дни болезни виброчувствительность животных в некоторой степени ослабевает.

В разгаре болезни (начиная с 7—10 дня) биоэлектрическая активность и амплитуда волн резко понижены, особенно в заднем гипоталамусе. В частотном спектре электрограмм гипоталамических ядер преобладают медленные волны (табл. 2). Соответственно наблюдается повышение порога Нрр в два, Нра—1,5 раза по сравнению с нормой (рис. 3).

В поздние сроки (15—20 дни) при воздействии вибрации существенных изменений в электрической активности обследованных зон не наблюдается. Раздражение подбугорья на вибрационном фоне не оказывает активирующего влияния: последействие в частотном спектре характеризуется большим удельным весом медленных волн. Однако по мере снижения возбудимости переднего гипоталамуса усиливается ее синхронизирующее влияние на ЭКоГ.

Таким образом, с конца латентного периода, и особенно в разгар заболевания, в ответной реакции организма на действие вибрации превалирует лучевой фактор. В механизме этого явления, несомненно, решающая роль принадлежит гипоталамусу. В пользу этого предположения говорят и литературные данные об изменении гипоталамических структур при лучевых поражениях. Исследования Изосимова [7] показали, что в первые дни после облучения влияние подкорковых образований возрастает, а в более поздние сроки это влияние на корковые потенциалы извращается и значительно ослабевает. По данным Ливанова [8], Делицина [3], у кроликов, подвергнутых общему облучению, биоэлектрическая активность сначала повышается, а в дальнейшем снижается.

Смирнова [14] указывает, что наиболее тяжелые изменения нейронов в разгаре лучевой болезни обнаруживаются в подбугровой области.

Полученные данные свидетельствуют о немаловажной роли гипоталамуса в реакциях облученного организма на вибрацию.

Ереванский государственный университет,
кафедра физиологии животных и человека

Поступило 20.VI 1972 г.

Ս. Մ. ԳԱԼՈՅԱՆ

## ՃԱՌԱԳԱՅԹԱՀԱՐՎԱԾ ԿԵՆԴԱՆԻՆԵՐԻ ՀԻՊՈԹԱԼԱՄՈՒՍԻ ՌԵԱԿՑԻԱՆ ՎԻԲՐԱՑԻԱՅԻ ՀԱՆԴԵՊ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

*Մեր նպատակն է եղել ուսումնասիրել հիպոթալամուսի տարբեր կորիզների կենսաէլեկտրական ակտիվությունը և նրա վերելակ ազդեցությունը գլխուղեղի*

*կեղևի վրա ճառագայթահարման և վիբրացիայի ազդեցության պայմաններում։*

*Հետազոտությունները կատարվել են ճագարների վրա, խրոնիկ փորձի պայմաններում։ Ճառագայթային հիվանդության առաջնային ռեակցիայի շրջանում հիպոթալամուսի կենսաէլեկտրական ակտիվությունը ենթարկվում է երկփուլ փոփոխության՝ կարճատև ակտիվացում (10—20 րոպե) և ապա ճնշում, որը դրսևորվում է նաև կեղևային դոյացություններում։ Այս փուլում մեծանում է նաև կեղևում ակտիվացում առաջացնող հիպոթալամիկ առջևի և հետին կորիզների դրգռման շեմքը։ Այդ ընթացքում վիբրացիան (80 հց հաճախականությամբ) ժամանակավորապես վերացնում է ճառագայթահարման պատկերը և կեղևային էլեկտրագրում ի հայտ է գալիս ակտիվացման ռեակցիա, որը դրսևորվում է հիպոթալամուսի ակտիվացնող ազդեցության մեծացմամբ և դրգռման շեմքերի իջեցմամբ։*

*Հիվանդության գաղտնի և հատկապես բուռն շրջանում գգարի չափով նվազում է հիպոթալամուսի կենսաէլեկտրական ակտիվությունը, էլեկտրագրում գերակշռող են դառնում դանդաղ (դելտա) ալիքները, բարձրանում է դրգռման շեմքը։*

*Հիվանդության այս փուլերում վիբրացիայի ազդեցության պայմաններում գերակշռում է ճառագայթային դործոնի ազդեցությունը։*

## ЛИТЕРАТУРА


1. *Буреш Я., Петран М., Захар И.* Электрофизиологические методы исследования. М., 1962.
2. *Вахницкий А. С.* и *Пидпалый А. Н.* Мат-лы III конф., посвященной вибрационным болезням. Донецк, 1966.
3. *Делицина Н. С.* Радиобиология, 5, 1962.
4. *Дрогичина Э. А.* В кн. Вибрационная болезнь, Л., 1963.
5. *Ефремов В. Ф.* Мат-лы IV объед. научн. конф. мед. и научно-исслед. ин-тов г. Ростова на Дону. Ростов на Дону, 1967.
6. *Ефремова Т. М.* Бюлл. радиационной медицины, 2, 1958.
7. *Изосимов Г. В.* Автореферат канд. дисс., М., 1965.
8. *Ливанов М. Н.* Мед. радиология, 1, 19, 1956.
9. *Ливанов М. Н.* Тр. Всесоюзн. конф. по мед. радиологии, М., 1957.
10. *Ливанов М. Н., Бирюков Д. А.* Тр. II международ. конф. по мирному использованию атомной энергии, М., 1959.
11. *Ливанов М. Н.* Некоторые проблемы действия ионизирующей радиации на нервную систему. М., 1962.
12. *Лукьянова Л. Д.* В кн. Влияние ионизирующих излучений и динамических факторов на функции ЦНС. М., 1964.
13. *Надарейшвили К. Ш.* Радиобиология, 6, 1966.
14. *Смирнова Н. П.* Вопросы физиологии вегетативной нервной системы и мозжечка. Ереван, 1964.
15. *Смирнова Н. П.* Автореферат канд. дисс., М., 1969.
16. *Цыпин А. Б.* Бюлл. экспер. биологии и медицины, 9, 1963.
17. *Янсон З. А.* Бюлл. радиационной медицины, 1, 45, 1958.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ. ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVI, № 1, 1973

УДК 581.844:582.734

Э. Ц. ГАБРИЭЛЯН, С. А. ТУМАНЯН

# АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УЗЛОВ И ЧЕРЕШКОВ РОДА SORBUS L.

Анатомическое исследование узлов 20 и черешков 34 видов рябин показало, что в роде Sorbus встречается 3 различных типа узла: однолакунный с 3 следами, однолакунный с 5 следами (новый тип) и трехлакунный с 3 следами. Проростки видов, имеющих различные типы узлов на уровне семядольных листьев, имеют однолакунный двухследовый тип. Выявлены константные диагностические признаки в базальной и средней частях черешков для ряда видов, в частности для не различающихся по морфологическим признакам вегетативных органов S. aucuparia и S. domestica. Выявленные признаки дают возможность идентифицировать эти виды прямо в поле.

Сложные и по сей день далеко не ясные взаимоотношения различных таксонов внутри рода Sorbus L. неоднократно вынуждали нас обращаться к анатомическому методу [3, 4, 7, 8]. Полезные диагностические признаки для уточнения различных систематических групп может дать также исследование узлов и черешков.

Единого мнения среди ботаников о примитивности или подвинутости того или иного типа анатомического строения узла покрытосеменных не существует и поныне.

Еще в начале XX века Синнот, исследуя нодальную анатомию 164 семейств двудольных, несмотря на существующие переходные формы, установил 3 основных типа узла покрытосеменных: однолакунный, трехлакунный и многолакунный. Синнот считал наиболее примитивным и исходным для остальных типов трехлакунный узел [28]. Такого же мнения вначале придерживался Бэйли [29—31].

Позднее Мардсэн и Бэйли, Канрайт, а вслед за ними целый ряд других ботаников пришли к выводу, что наиболее примитивным является двухследовый однолакунный тип [16, 18—24]. Имеются и другие точки зрения. Озенда, изучив анатомическое строение узлов апокарпных двудольных, пришел к заключению, что эволюция нодальной структуры покрытосеменных представляет собой регрессивный ряд от многолакунного типа через трехлакунный к однолакунному [27].

Детальный анализ различных типов узлов семенных растений привел Тахтаджяна к выводу о том, что первичным типом узла у покрытосеменных является узел с тремя и большим числом лакун [13, 14, 32].

В последние годы появилась работа Бенцинга, в которой вновь обсуждаются вопросы эволюции различных типов узлов [17]. Он приходиг к мысли, что вероятнее всего наиболее примитивным анатомическим типом узла покрытосеменных, а возможно и всех семенных растений,

следует считать не двухследовый однолакунный тип, а односледовый однолакунный или трехлакунный.

Следует также добавить, что согласно Бейли [16], эволюция нодальной структуры не является строго необратимой и может идти в противоположных направлениях.

В этой статье изложены результаты исследования типов строения узлов и черешков представителей различных секций рода Sorbus L.

*Материал и методика исследования.* Строение узлов у рябины исследовалось на однолетних побегах у 20 видов, а структура черешка в базальной и средней части у 34 видов. Кроме того, изучались узлы и околоузловые части стебля проростков некоторых армянских видов рябин, выращенных из семян в отделе живой флоры Армении Ботанического сада. Приводим список исследованных видов рода Sorbus L. с номерами препаратов.

1. Sorbus americana Marsh. Москва. Главный бот. сад (Монреаль), 20.

2. S. aria (L.) Cr.; Bayern, Ebermannstadt, R. Düll., Москва, Главный бот. сад (Голландия), 8.

3. S. armeniaca Hedl. Кавказ, Главный Кавказский хр., 12.

4. S. atrosanguinea Yü et Tsai. China, Yunnan, T. Tsai, 30.

5. S. aucuparia L. Армения, Севан; Москва, Главный бот. сад, 7.

6. S. caloneura (Stapf) Rehd. (Micromeles) Юго-Зап. Китай, 31.

7. S. chamaemespilus (L.) Cr. Bayern, Berchtesgaden, R. Düll 24; Poland. Tatras Mountains, ca 1000 m., K. Browicz.

8. S. caucasica Zinserl. Пятигорск, г. Машук; г. Бештау, Краснодарский край, Красная Поляна, г. Ачишхо, 9.

9. S. commixta Hedl. Москва, Главный бот. сад (Южно-Сахалинск), 21.

10. S. coronata (Cardot) Yü et Tsai. Chinna, Yunnan, T. Tsai, 29.

11. S. cuspidata (Spach) Hedl. Гималаи, 22.

12. S. decora (Sarg.) Schneid. Москва, Главный бот. сад (Хельсинки), 19.

13. S. domestica L. Крым, Румыния, 18.

14. S. dunnii Rehd. (Micromeles) China, Chekiang, Y. Keng., 32.

15. S. graeca (Spach) Schauer. Туркмения; Ставропольский край, 10.

16. S. hajastana Gabr. Армения, Ереванский бот. сад (Севан), 3.

17. S. hybrida L. Москва, Главный бот. сад (Скандинавия), 2.

18. S. intermedia (Ehrh.) Pers. Москва, Главный бот. сад (Швеция), 17.

19. S. japonica (Decaisne) Hedl. (Micromeles) Japan, Hondo, m. Nyoho, M. Mizushima, 33.

20. S. kusnetzovii Zinserl. Армения, Ереванский бот. сад (Джермук), 4.

21. S. lanata (D. Don) Schauer. Гималаи, Кумаон, Блинкворт, 27.

22. S. microphylla Wenzig. Гималаи, Сикким; Китай, Сечуань, 23.

23. S. pallescens Rehd. China, Yunnan, Likiang, J. Rock, 34.
24. S. persica Hedl. Армения, Хосровский лес, 15.
25. S. roopiana Bordz. Армения, Зангезур, Каджаран, 14.
26. S. subfusca (Ledeb.) Boiss. Армения, Ереванский бот. сад (Джермук), 1.
27. S. tamamshjanae Gabr. Армения, Ереванский бот. сад (Джермук), 5.
28. S. takhtajanii Gabr. Армения, Ереванский бот. сад (Джермук), 6.
29. S. thibetica (Cardot) Hand.-Mazz. China, Yunnan, Yangtze watershed, Likiang, J. Rock, 35.
30. S. tianschanica Rupr. Южно-Казахстанская обл., 25.
31. S. torminalis (L.) Cr. Кавказ, Краснодарский край, 13.
32. S. turkestanica (Franch) Hedl. Южно-Казахстанская обл., 25.
33. S. turcica Zinserl. (=S. graeca v. turcica) Кавказ, Грузия, Мцхета, 11, 16.
34. S. zahlbruckneri Schneid. China, Szechuan, A. Henry, 28.

Однолетние побеги и черешки рябин предварительно смягчались кипячением в воде и 5% растворе КОН. Сериальные поперечные срезы узла были сделаны на трех уровнях: 5—6 мм выше и ниже узла и на уровне узла. Труднее было выдержать одинаковый уровень срезов базальной и средней частей черешков. Срезы базальной части черешка производились примерно на расстоянии 1—3 мм выше места прикрепления листа к стеблю. По каждому виду исследовалось от 2 до 8 образцов. Все срезы изготовлялись от руки и не окрашивались. Все рисунки черешков сделаны при одном и том же увеличении (×15), с помощью рисовального аппарата РА-4, за исключением S. lanata и S. zahlbruckneri (×40).

## Строение узла у рода Sorbus L.

По анатомическому строению узла исследованные виды рябин делятся на 3 типа.

*I тип. Узел однолакунный с тремя следами.*

Встречается у представителя монотипной секции Torminaria — S. torminalis — и у двух видов рябин из промежуточной группы с лопастными листьями S. persica и S. hybrida секции Aria (табл. IA). Медианный проводящий пучок листового следа более крупный. Над флоэмой хорошо развита склеренхима, образующая непрерывную неровную линию.

*2 тип. Узел однолакунный с пятью следами.*

Встречается у всех изученных перистолистных рябин: видов секции Aucuparia — S. aucuparia, S. americana, S. commixta и S. decora, а также у S. domestica, представителя монотипной секции Sorbus (рис. 1B). Склеренхимные клетки расположены над флоэмой отдельными группами в виде «шапки».

Этот тип узла, по-видимому, оказался новым.

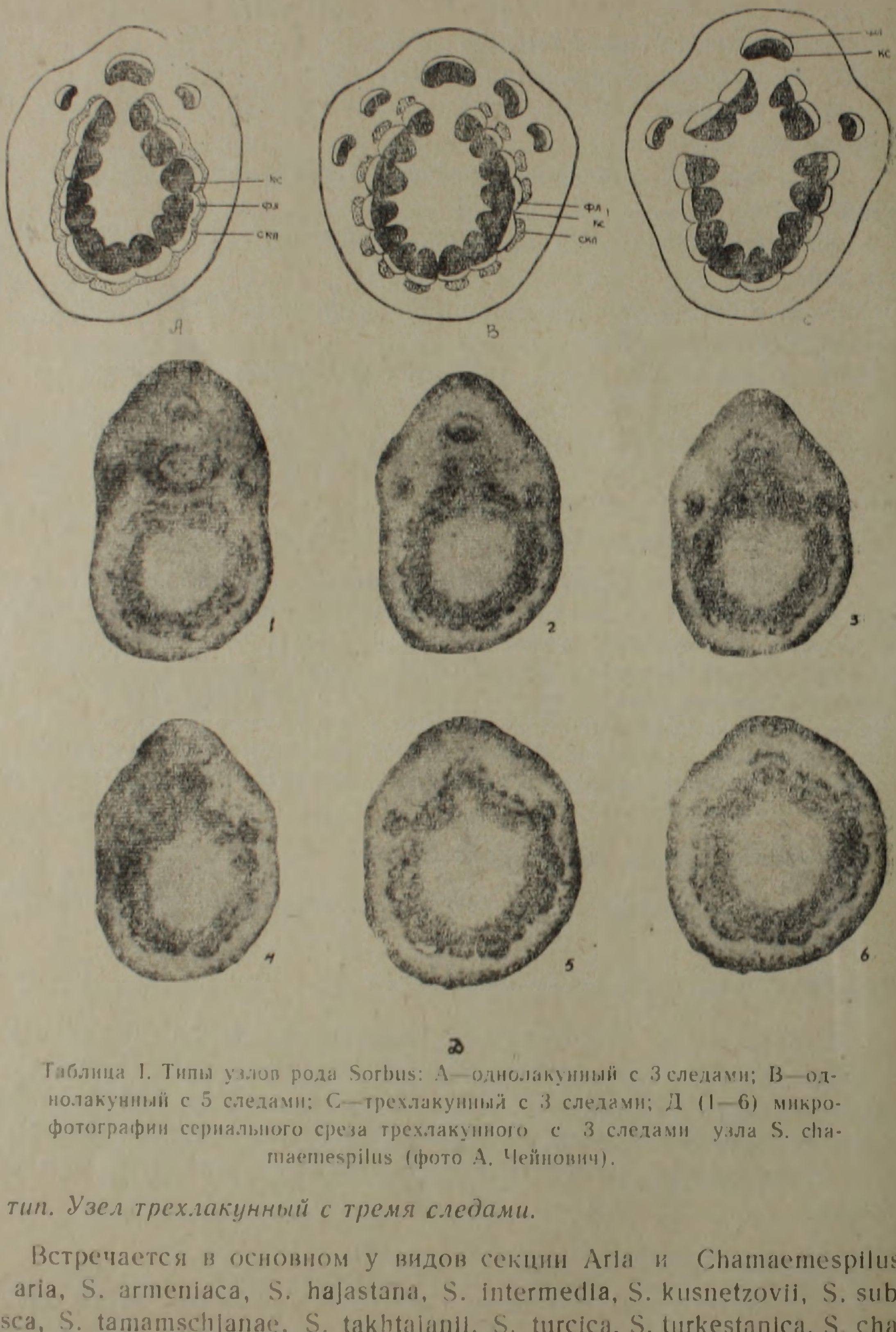



Таблица I. Типы узлов рода Sorbus: А—однолакунный с 3 следами; В—однолакунный с 5 следами; С—трехлакунный с 3 следами; Д (1—6) микрофотографии сериального среза трехлакунного с 3 следами узла S. chamaemespilus (фото А. Чейнович).

*3 тип. Узел трехлакунный с тремя следами.*

Встречается в основном у видов секции Arla и Chamaemespilus: S. aria, S. armeniaca, S. hajastana, S. intermedia, S. kusnetzovii, S. subfusca, S. tamamschjanae, S. takhtajanii, S. turcica, S. turkestanica, S. chamaemespilus (табл. IC; Д1—6).

Кроме лакун, этот тип узла отличается от предыдущих еще тем, что у него склеренхима вообще не образуется. У многих видов над флоэмой и со стороны ксилемы довольно хорошо развиты более или менее крупные группы колленхимных клеток.

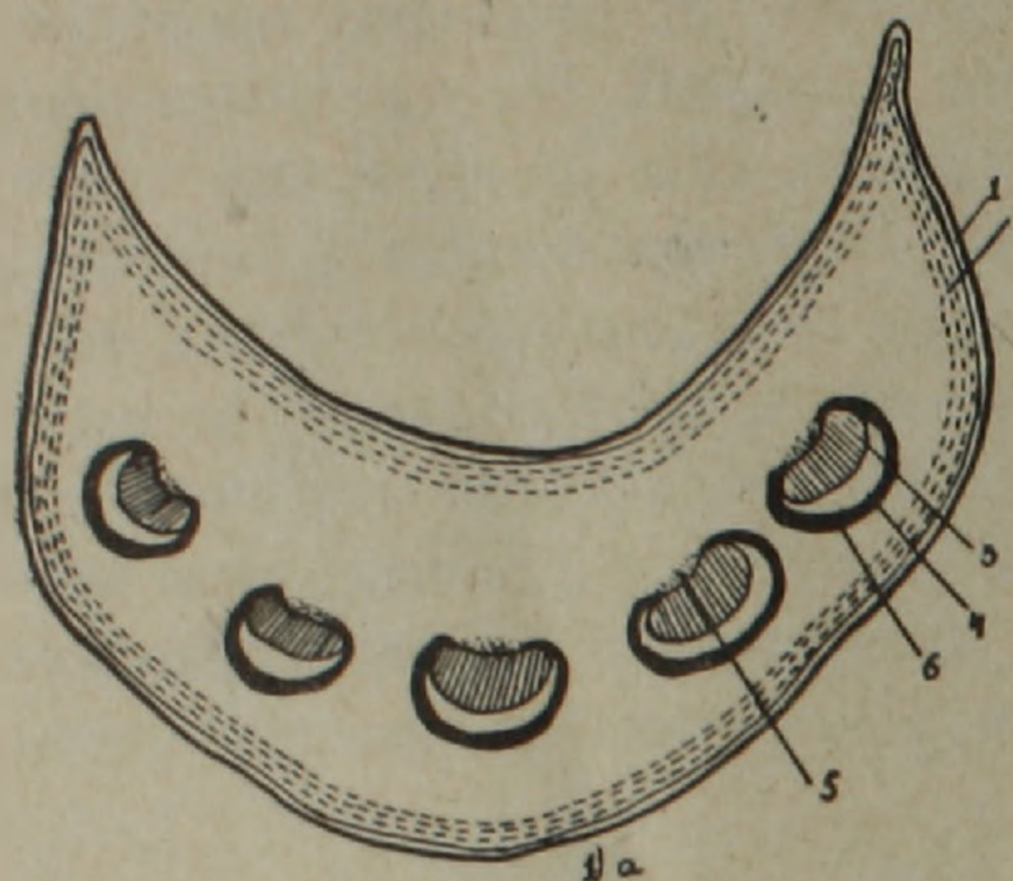
Сериальные срезы узлов и околоузловых частей стебля проростков представителя секции Aria, S. hajastana показали, что на уровне семядольных листьев узел однолакунный, а выше, как у взрослого растения,— трехлакунный с тремя следами. Узлы проростков S. aucuparia оказались однолакунными как на уровне семядольных листьев, так и первых, еще лопастных или перистонадрезных. Но в отличие от взрослых растений S. aucuparia и других представителей секции Aucuparia, проростки имеют всего два следа. Это согласуется с данными ряда ботаников, согласно которым несмотря на эволюционно различный нодальный тип семядольный узел многих двудольных имеет двухследовое однолакунное строение [15, 16, 33].

**Строение базальной и средней частей черешка.**

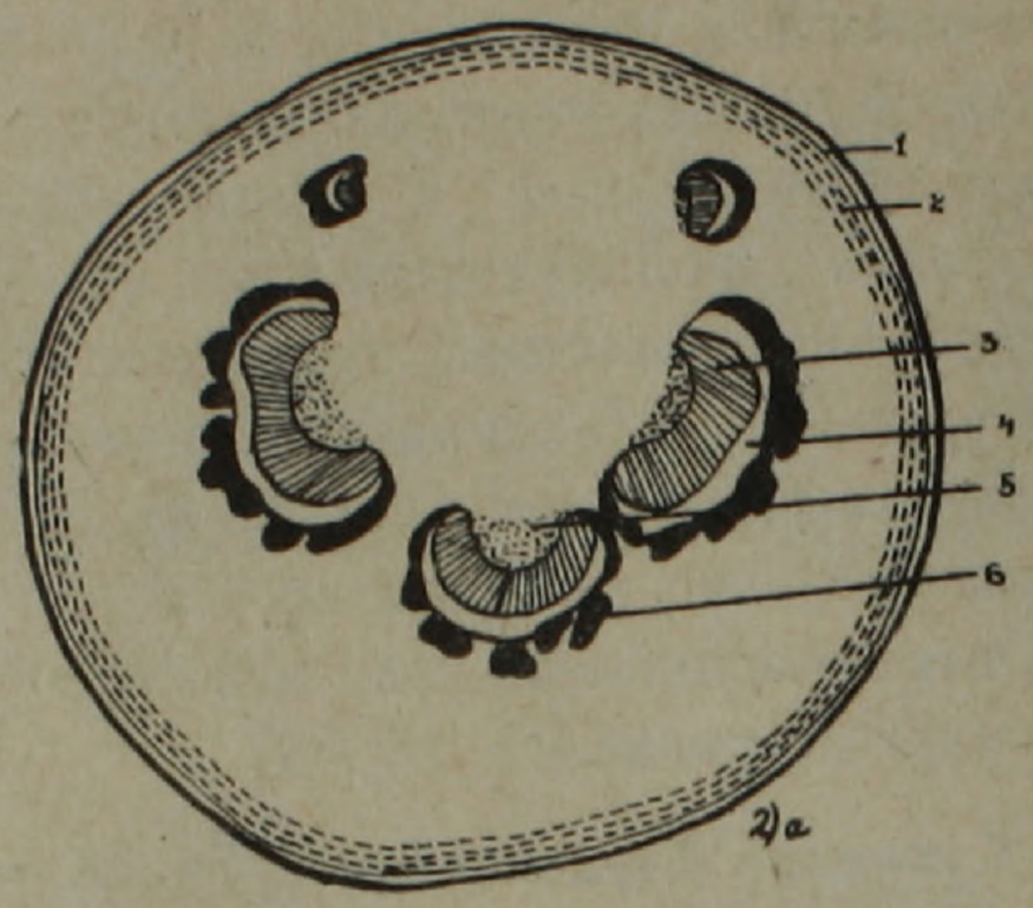
Анатомическое строение базальной и средней частей черешка изученных видов рябин подтверждает принятое нами внутриродовое деление на более или менее естественные группы. Несмотря на то, что все исследованные рябины из секции Aucuparia по форме базальной и средней частей черешка между собой более или менее различаются, они имеют примерно один анатомический тип строения (рис. 2). Эпидерма с толстым слоем кутикулы. Исключение составляет только S. aucuparia, у которой слой кутикулы несколько тоньше. Гиподерма состоит из 3 слоев колленхиматически утолщенных клеток (только у S. microphylla из 2). Проводящих пучков 5, одинаковых (S. aucuparia, S. commixta) или по 2 краевых—меньших размеров (S. americana, S. decora, S. microphylla). Ксилема состоит из сосудов, сосудистых трахеид, лучевой паренхимы. Лучи 1—2-рядные. Пучки окружены колленхимной тканью; со стороны флоэмы развита склеренхима в виде отдельных групп клеток (S. decora, S. commixta), прерывистого слоя (S. americana, S. tianschanica) или сплошной опоясывающей ленты (S. aucuparia, S. microphylla). В паренхимных клетках черешка встречаются друзы и кристаллы в умеренном количестве (S. americana, S. commixta, S. tianschanica, S. microphylla) или во множестве (S. decora, S. aucuparia). Проводящий пучок в средней части черешка у всех видов более или менее сходный, по форме напоминающий широко раскрытую латинскую букву V. Над ней, с адаксиальной стороны, расположены еще 2 небольших, дополнительных полукруглых проводящих пучка.

У представителей секции Aria, в общих чертах имеющих одинаковое анатомическое строение, отдельные группы родственных видов различаются в деталях.

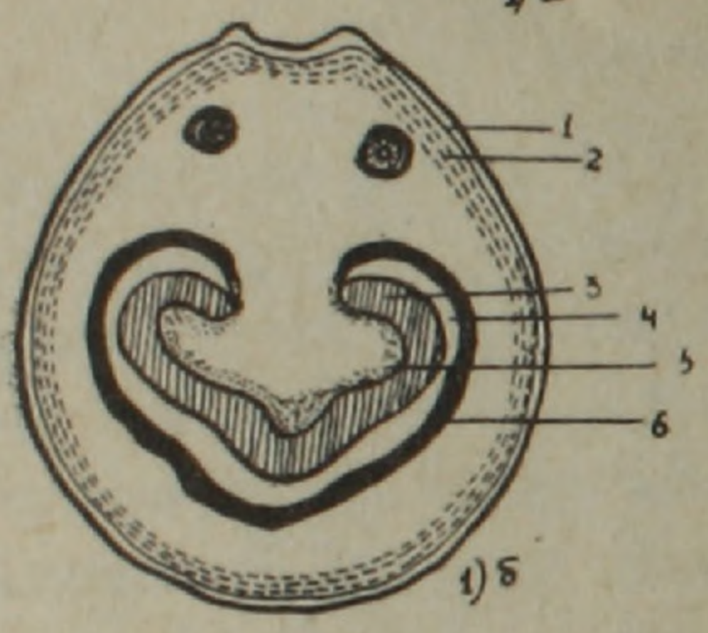
Эпидерма близких видов S. aria, S. graeca, S. turcica (=S. graeca v. turcica) покрыта толстым слоем кутикулы. Гиподерма образована тремя (S. aria) или четырьмя (S. graeca, S. turcica) слоями клеток. Проводящих пучков 3, вокруг которых имеется колленхимная обкладка, а с абаксиальной стороны—группы склеренхимных клеток. Ксилема состоит из сосудов, сосудистых трахеид и лучевой паренхимы. Лучи 1—2-рядные. В клетках паренхимы встречается умеренное число крис-




1а



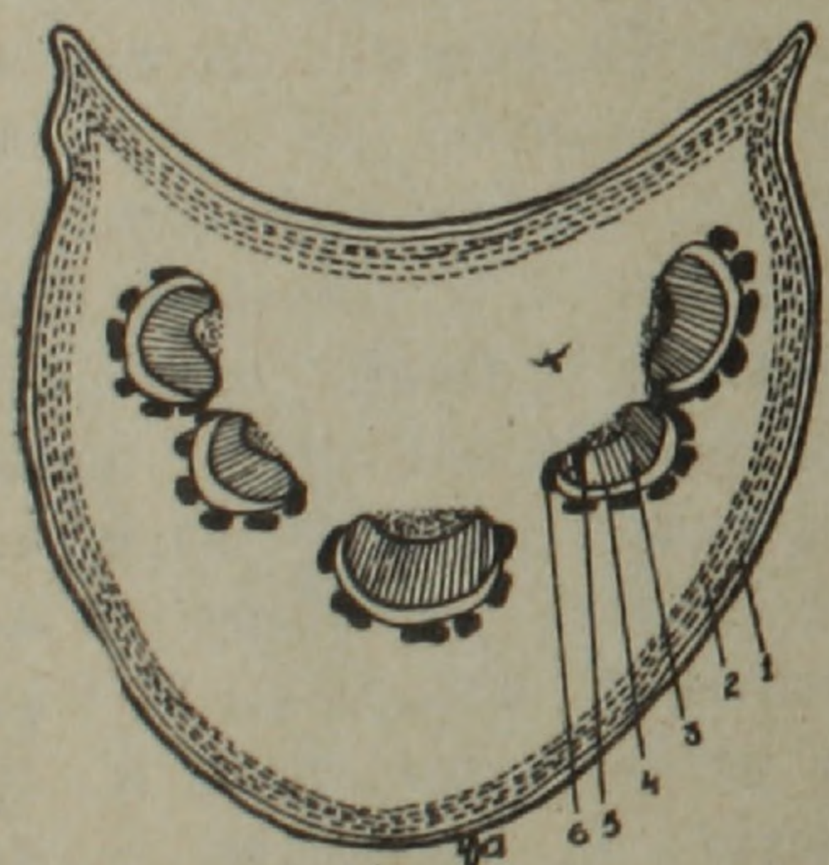

2а




1б

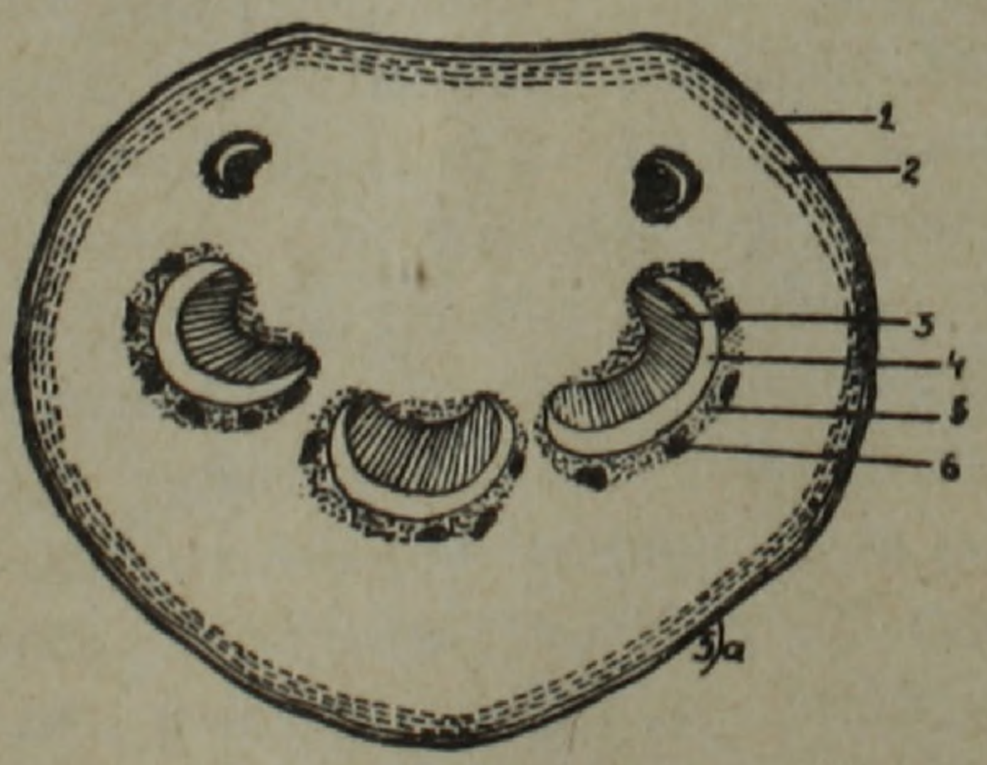
3а

2б

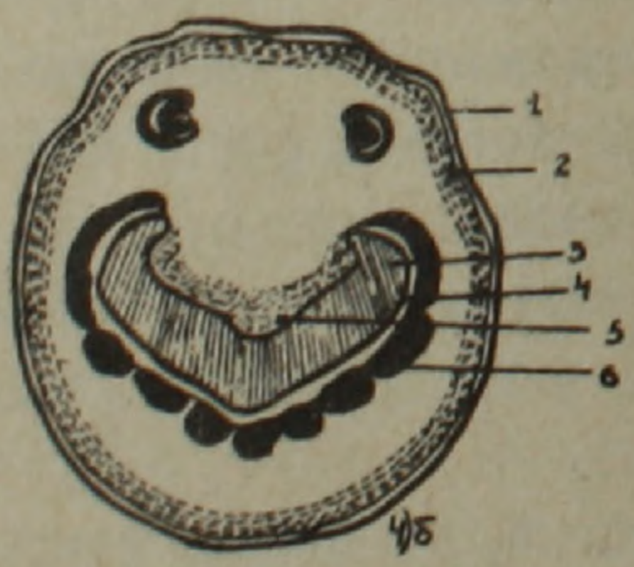



4а

3б




3а




4б

5б

Таблица II. Поперечные срезы базальной (а) и средней (б) частей черешков видов секции Aucuparia (ув. ×15) : 1) S. aucuparia; 2) S. americana; 3) S. microphylla; 4) S. commixta; 5) S. decora. 1— эпидерма; 2— слои гиподермы; 3—ксилема; 4—флоэма; 5—колленхима; 6—склеренхима.

таллов и друз оксалата кальция. В средней части черешка имеется один проводящий пучок серповидной формы. Над флоэмой развита склеренхима в виде неровной прерывистой (S. turcica) или сплошной (S. aria, S. graeca) линии. Гибридный S. roopiana (=S. aucuparia XS. graeca) свой тип черешка, по-видимому, унаследовал от S. graeca. Полностью его повторяя, он отличается только обилием кристаллоносной паренхимы. S. cuspidata имеет также довольно сходное с этой группой строение черешка.

Непосредственно к этой группе примыкают S. subfusca, S. thibetica, S. atrosanguinea и S. pallescens, отличаясь двуслойной гиподермой и колленхимной обкладкой вокруг проводящих пучков. Близкая к ним S. coronata отличается тем, что в средней части черешка, с адаксиальной стороны, сосудистые пучки оторочены колленхимой, а с абаксиальной — ровной лентой вперемежку расположенных колленхимных и склеренхимных клеток. Примерно такое же строение черешка наблюдается у группы Lobatae, видов, имеющих более или менее лопастные листья: S. kusnetzovii, S. hajastana, S. armeniaca, S. tamamschjanae и S. takhtajanii. Они отличаются тем, что обкладка проводящих пучков со стороны флоэмы состоит из чередующихся групп колленхимных и склеренхимных клеток. Совершенно идентичное с ними строение имеют S. intermedia, S. hybrida, S. caucasica (с лопастными листьями), отличаясь только наличием трех-пятилопастной гиподермы. Интересно отметить, что строение черешка S. caucasica, собранной нами с горы Ачишхо (Краснодарский край) и габитуально очень сходной с растениями типа S. woronowi Zinserl.*, оказалось совершенно такое же, как у образца из классического местонахождения (табл. III).

Из этой группы видов по форме базальной части черешка довольно четко выделяется S. takhtajanii. Необходимо отметить, что этот вид, выделенный нами [6] казалось бы из очень близкого к нему S. persica, довольно резко отличается от него целым рядом анатомо-морфологических признаков [3, 7, 8]. Кроме того, что у S. takhtajanii и S. persica обнаружен различный тип узлов (у первого—трехлакунный, у второго—однолакунный), они четко отличаются также по форме и анатомическому строению черешка (табл. III и IV). Гиподерма S. persica состоит из трех слоев колленхиматически утолщенных клеток. Проводящие пучки базальной части черешка со всех сторон окружены колленхимными клетками, а в средней части—со стороны флоэмы—развита склеренхима в виде прерывистой линии, со стороны ксилемы—колленхима, тогда как у S. takhtajanii проводящие пучки базальной и средней частей со стороны флоэмы оторочены чередующимися отрезками склеренхимы и колленхимы, а со стороны ксилемы—только колленхимой.

Из всех изученных нами видов совершенно идентичное с S. persica строение имеет черешок S. turkestanica. Этот факт, наряду с данными наших анатомических исследований по древесине, плодам и пыльце

---

* Этот вид отнесен нами к S. caucasica в синонимы [5].

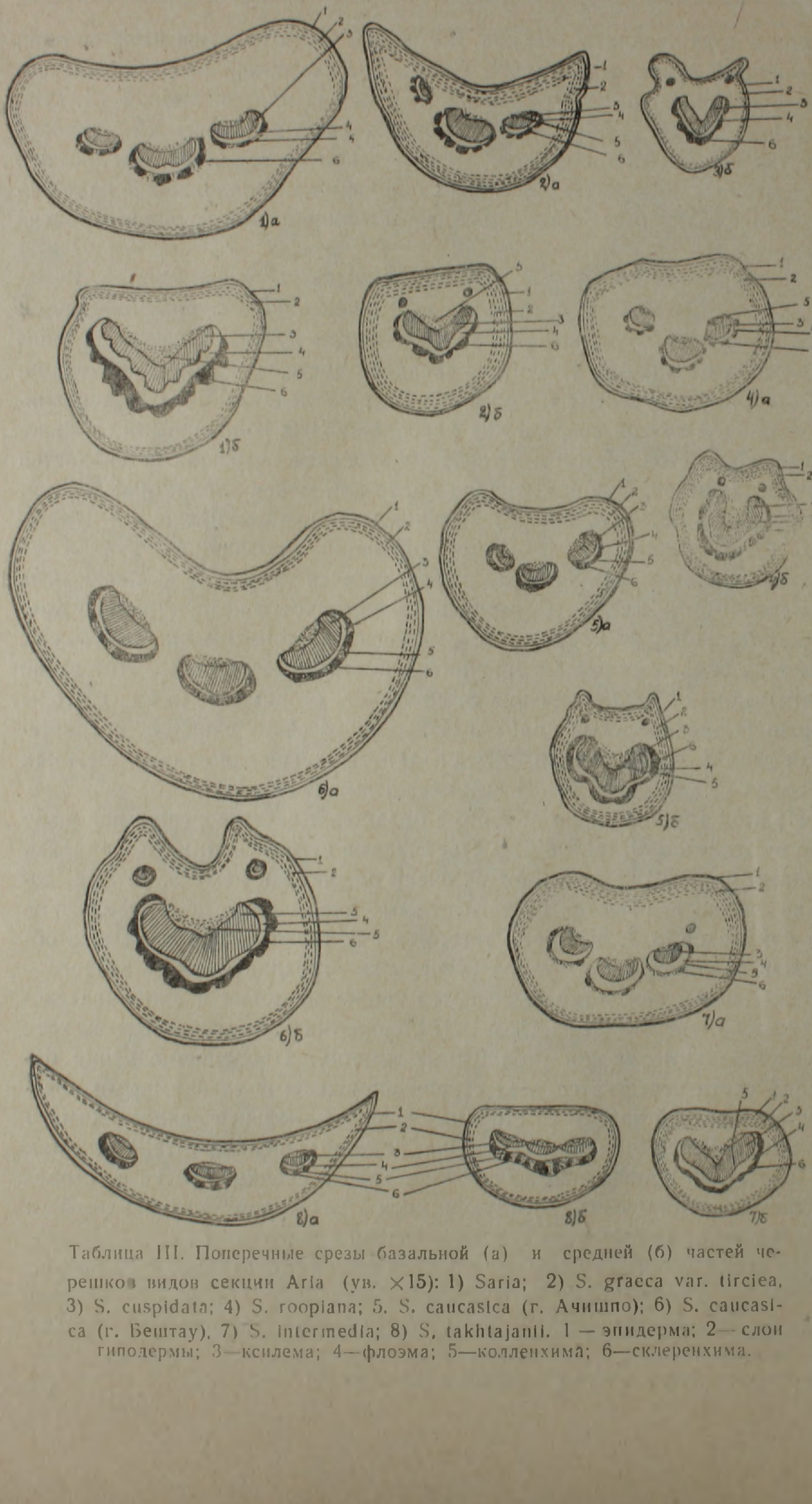



Таблица III. Поперечные срезы базальной (а) и средней (б) частей черешков видов секции Aria (ув. ×15): 1) Saria; 2) S. graeca var. tirciea, 3) S. cuspidata; 4) S. rooplana; 5. S. caucasica (г. Ачишпо); 6) S. caucasica (г. Бештау). 7) S. intermedia; 8) S. takhtajanii. 1 — эпидерма; 2— слои гиподермы; 3—ксилема; 4—флоэма; 5—колленхима; 6—склеренхима.

[7—9], еще раз подтверждает предположение Цинзерлинга о гибридогенности S. turkestanica, родителями которого являются S. tianschanica и S. persica.

Интересно, что у S. torminalis, единственного вида секции Torminaria, оказалось довольно сходное с S. persica анатомическое строение базальной части черешка. Как уже отмечалось, оба этих вида характеризуются редким в роде Sorbus (всего 3 вида) однолакунным трехследовым типом узла. Они несколько различаются по форме базальной части черешка, а также тем, что два слоя гиподермы состоят из более крупных и тонкостенных клеток, благодаря чему создается впечатление светлой полоски. Средняя часть черешка этого вида отличается по очертаниям, форме главного пучка и расположению склеренхимных клеток.

Изолированное положение занимает S. lanata. Черешок по форме сильно вытянутый в вертикальном направлении. Клетки эпидермы мелкие, вдвое мельче клеток двуслойной гиподермы. В центре черешка расположен один крупный проводящий пучок, по форме напоминающий латинскую букву V, и прямо над его краями—два маленьких пучочка. И колленхима, и склеренхима вокруг пучка отсутствуют.

Также своеобразное строение имеет черешок малоизученного вида S. zahlbruckneri. В базальной части, как и у всех представителей секции Aria, имеется три сближенных проводящих пучка. Однако слои гиподермы отсутствуют, но зато мелкие клетки эпидермы покрыты очень толстой кутикулой. В прилегающей к эпидерме части черешка наблюдается несколько слоев крупных, умеренно вытянутых в радиальном направлении паренхимных клеток, которые четко выделяются из основной массы паренхимы. Со стороны ксилемы расположена колленхима. Средняя часть черешка с одним крупным проводящим пучком подковообразной формы. Над флоэмой развита склеренхимная шапка, со стороны ксилемы-колленхима. В прилегающей к пучкам паренхиме имеются многочисленные кристаллы оксалата кальция.

Европейский эндем S. chamaemespilus, с небольшими цельными листьями, в базальной части черешка имеет однослойную эпидерму с кутикулой, двуслойную гиподерму, три проводящих пучка, средний из которых крупнее боковых. Ксилема сильно развитая, со значительным числом сосудов и однорядными лучами. Над ней расположена колленхима, а под флоэмой—дискретный неровный слой склеренхимы. Чуть выше основания число пучков увеличивается до пяти и в средней части черешка они, сливаясь, образуют один крупный серповидный пятилопастный проводящий пучок с колленхимой над ксилемой и волнистой линией склеренхимы под флоэмой. Обильная кристаллоносная паренхима расположена в непосредственной близости от проводящих пучков (табл. IV).

Исследованные виды группы Micromeles имеют близкое к секции Aria строение черешка.

*Обсуждение.* Считают, что у представителей сем. Rosaceae относительно самого примитивного члена порядка Rosales узлы обычно трехла-

кунные, реже однолакунные (Spiraea) или многолакунные [14]. Как видно из нашего исследования, в роде Sorbus встречается 2 основных типа нодальной структуры покрытосеменных—однолакунный и трехлакунный. При этом однолакунный тип узла представлен двумя модификациями: с тремя и пятью следами (последний оказался новым типом узла). Как и следовало ожидать, однолакунный узел с большим числом следов присущ видам со сложно-перистыми листьями (секциям Sorbus и Aucuparia)*.

Наши данные свидетельствуют о том, что однолакунный узел скорее встречается у видов, имеющих больший набор примитивных признаков.

Синнот и Бейли указывали на существующую корреляцию между трехлакунным узлом и наличием прилистников и однолакунным узлом и отсутствием прилистников [29]. Следует отметить, что у всех исследованных представителей рода Sorbus с однолакунными (так же, как и трехлакунными) узлами имеются прилистники. При этом, если у турионов S. persica и S. torminalis (секции Aria и Torminaria) и прилистники рано опадающие, мелкие, узколинейные или ланцетные, незеленые, то у видов секций Sorbus и Aucuparia обычно они остающиеся, довольно крупные, перистонадрезные или вильчатые, зеленые.

Также интересным представляется обнаруженный нами факт, который согласуется с данными Томаса [33] о том, что проростки видов, имеющих трехлакунный узел, на уровне семядольных листьев оказываются однолакунными.

Образцы анатомического строения поперечных срезов базальной и средней частей черешков исследованных видов полностью укладываются в типы (А—Д) сосудистой структуры, установленные Меткафом для черешков двудольных [25]. Из 5 типов сосудистых пучков черешка, характерных для родов Rosaceae, Морвийе и Меткаф для рода Sorbus приводят 2 типа: сосудистый пучок в виде дуги (первый тип) и главный одиночный серповидный пучок, сопровождающийся более мелкими или же совсем маленькими дополнительными пучками [25, 26]. Действительно, сосудистые пучки на поперечных срезах черешков всех изученных видов расположены в виде более или менее изогнутой дуги. Только в базальной части дуга дискретная. Число пучков у разных видов различное и соответственно зависит от числа листовых следов, присущих данному таксону. У всех представителей секции Aucuparia, имеющих однолакунный узел с пятью следами, естественно оказывается 5 дискретных сосудистых пучков. Виды секций Torminaria и Aria с одно- или трехлакунными узлами и тремя следами имеют только 3 дискретных сосудистых пучка. На поперечных срезах средней части черешка у всех изученных видов секции Aucuparia, в абаксиальной части, второй, третий и четвертый сосудистые пучки сливаются, образуя одну крупную, сильно изогнутую дугу, напо-

* У рода Osteomeles, также имеющего непарноперистые листья, узел оказался трехлакунным с 3 следами.

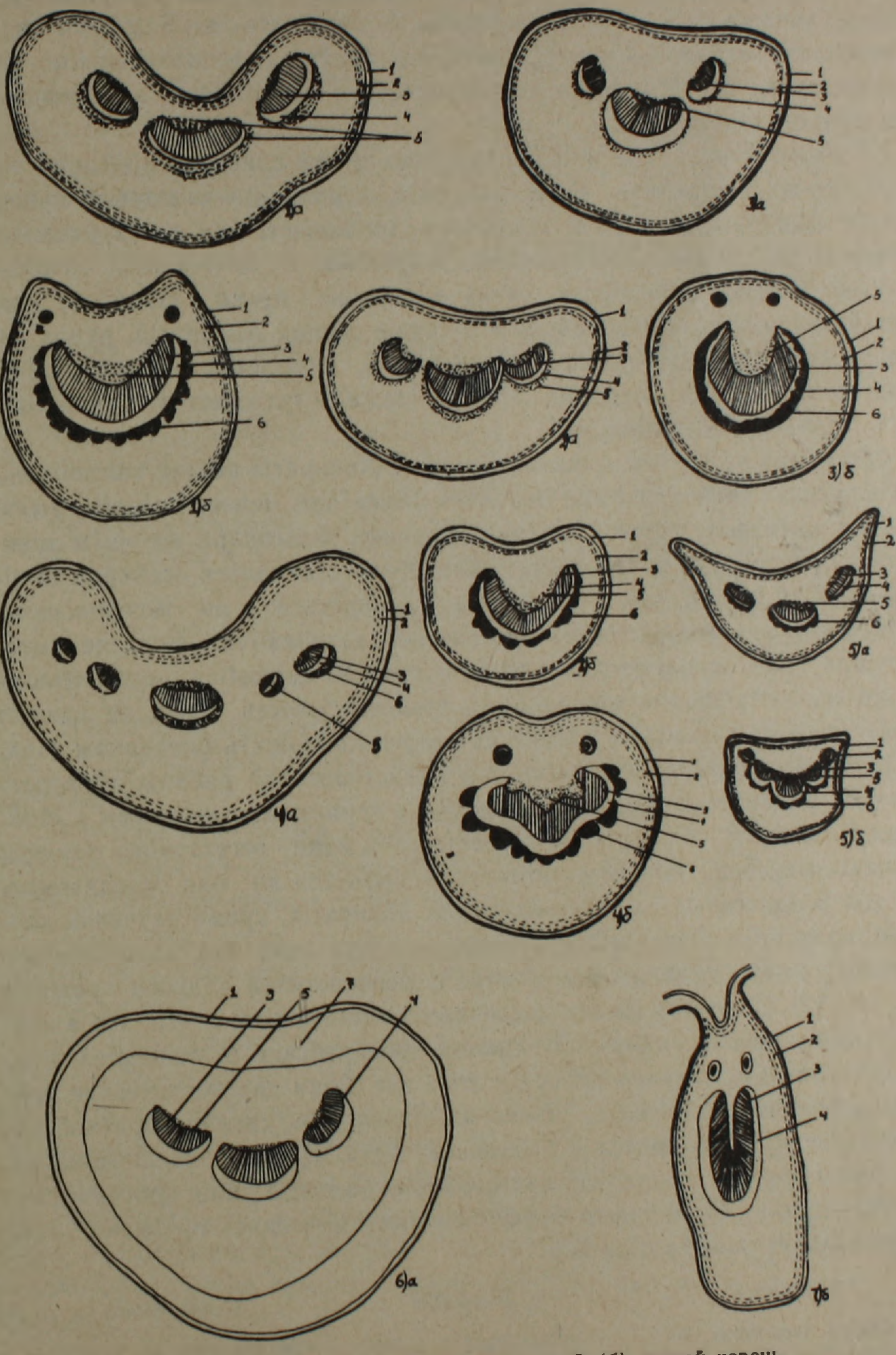



Таблица IV. Поперечные срезы базальной (а) и средней (б) частей черешков видов секций Aria, Torminaria, Chemaemespilus (ув. ×15; ×40): 1) S. persica; 2) S. turkestanica; 3) S. torminalis; 4) S. domestica; 5) S. chamaemespilus; 6) S. zahebrucknerl; 7) S. lanata. 1 — эпидерма; 2 — слои гиподермы; 3—ксилема; 4—флоэма; 5—колленхима; 6—склеренхима; 7—слой крупноклеточной паренхимы.

минающую скорее латинскую букву V. Небольшие краевые пучки, т. е. первый и пятый, располагаются с адаксиальной стороны черешка, прямо над главным пучком. У S. aucuparia, S. commixta и S. graeca края главного пучка довольно сильно загнуты внутрь, а дополнительные маленькие пучки S. microphylla непосредственно прилегают к главному широкодуговидному пучку.

У видов секции Aria все 3 сосудистых пучка сливаются, обычно образуя прямо посередине один крупный, серповидно-изогнутый пучок. Реже у некоторых видов с надрезанными лопастными или зубчатыми листьями (S. roopiana, S. caucasica, S. persica, S. turcica и S. cuspidata) имеются дополнительные очень маленькие пучки. Наиболее изогнутый, по типу приближающийся к видам секции Aucuparia, пучок наблюдается у гибридогенных S. roopiana, S. intermedia, S. turkestanica, а также у вида S. cuspidata. Почти прямой сосудистый пучок оказался только у S. takhtajanii.

Несмотря на то, что у секций Sorbus и Aucuparia общий тип нодальной и петиолярной анатомии оказался более или менее сходным, выявлены константные диагностические признаки, благодаря которым можно четко разграничить эти секции. Этот факт становится особенно интересным, если учесть, что S. aucuparia и S. domestica по морфологическим признакам вегетативных органов не различаются. Если не иметь цветущих или плодоносящих экземпляров S. domestica, практически невозможно определить его видовую принадлежность. Здесь не мешает упомянуть о том, сколько усилий пришлось приложить ботаникам Молдавии, чтобы установить, какой вид перистолистной рябины произрастает в их республике. Поскольку рябина с перистыми листьями в Молдавии в основном не цветет, а существует в виде вегетативно размножающихся кустов, то, чтобы установить, является ли она средиземноморской S. domestica или бореальной S. aucuparia, кроме изучения экологии, ареалов и типов лесов, к которым приурочена она, понадобилось провести даже сравнительный анализ особенностей водного режима [1, 2, 10—12]. Несмотря на эти косвенные доказательства того, что в южных и центральных районах Молдавии произрастает S. domestica, полной и окончательной уверенности в этом нет. Зная диагностические признаки черешков этих видов, можно их определить, сделав бритвой несколько поперечных срезов в базальной части. Кстати, идентифицировать можно прямо в поле, так как различия заметны даже простым глазом. Приводим выявленные морфолого-анатомические признаки этих видов (см. рис. в табл. II и IV).

| Признаки | S. aucuparia | S. domestica |
|---|---|---|
| Форма базальной части черешка | узкосерповидная, с заостренными краями | почковидная, с тупо закругленными краями |
| Расстояние, на котором сохраняется в черешке 5 проводящих пучков. | 4—8 мм | 1—1,5 мм |

| | | |
|---|---|---|
| Форма и величина 5 проводящих пучков | все пучки почти одинаковой почковой формы и величины | Средний (3) пучок овальной формы и самый крупный: боковые округловатые и меньших размеров. |
| Характер распределения колленхимы и склеренхимы | колленхима расположена с адаксиальной стороны; склеренхима с абаксиальной в виде непрерывной ровной ленты | колленхима имеется с обеих сторон пучка; склеренхима встречается с адаксиальной стороны только в виде отдельных групп клеток. |
| Форма средней части черешка | яйцевидная | округлая |
| Ксилема крупного проводящего пучка | менее развитая | сильно развитая |
| Характер распределения колленхимы и склеренхимы | тонкий слой колленхимных клеток со стороны ксилемы; сплошной ровный слой склеренхимы со стороны флоэмы. | толстый слой колленхимных клеток со стороны ксилемы; прерывистый неровный слой склеренхимы со стороны флоэмы. |

Сходство S. aucuparia и S. domestica оказалось только в числе пучков, слоев гиподермы и обилии кристаллов оксалата кальция в паренхиме.

Черешок монотипной секции Torminaria отличается тем, что в средней части имеется почти замкнутый круг проводящего пучка и два маленьких дополнительных пучка над ним.

Особняком стоит секция Chamaemespilus, проводящая система средней части черешка которой образует один крупный серповидный пятилопастный пучок.

Как уже отмечалось, изолированное положение занимает S. lanata. По строению и форме черешка (как и по древесине, пыльце, гинецею, плодам и др. признакам) этот вид сильно отличается от всех исследованных нами рябин. По-видимому, S. lanata заслуживает выделения в отдельный, более крупный таксон внутри рода.

Таким образом, анатомическое исследование узлов и черешков выявило ряд ценных константных диагностических признаков, благодаря которым различные таксоны рода Sorbus довольно хорошо очерчиваются.

Институт ботаники АН АрмССР,
Главный ботанический сад, Москва

Поступило 22.IV 1972 г.

Է. Ց. ԳԱԲՐԻԵԼՅԱՆ, Ս. Ա. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆ

# SORBUS L. ՑԵՂԻ ՅՈՂՈՒՆԱՅԻՆ ՀԱՆԳՈՒՅՑՆԵՐԻ ԵՎ ՏԵՐԵՎԱԿՈՓՈՒՆՆԵՐԻ ԱՆԱՏՈՄԻԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ


## Ա մ փ ո փ ո ւ մ

*Ուսումնասիրվել է* Sorbus L. *ցեղի 20 տեսակների ցողունային հանգույցների և 34 տեսակների տերևակոթունների անատոմիական կառուցվածքը, ինչպես նաև որոշ տեսակների նախածլերը։ Պարզվել է, որ* Sorbus *ցեղի սահմաններում հանդիպում է 3 տիպի հանգույցներ— միախորշ, եռահետք.* (Torminaria *և* Aria *սեկցիաներ) միախորշ, հնգահետք* (Sorbus *և* Aucuparia *սեկցիաներ) եռախորշ, եռահետք* (Chamaemespilus *և* Aria *սեկցիաներ)։* Aucuparia *և* Aria *սեկցիաների տեսակների նախածլերը սերմնաշաքիլային հանգույցում միախորշ են, մինչդեռ վերևի հանգույցներում մեկ կամ երկխորշանի, այսինքն՝ այնպես, ինչպես հասուն բույսի մոտ։*

*Արոսենու ուսումնասիրված տեսակների տերևակոթունի հիմքի և միջին հատվածի անատոմիական ուսումնասիրությունը հաստատում է գոյություն ունեցող ենթացեղային խմբերի բնական բաժանումը։ Նրանց սեկցիաները ընդհանուր առմամբ ունեն միանման անատոմիական կառուցվածք՝ անոթային խրձերի նույն թիվը, հյուսվածքների տեղադրման նման հերթադրությունը, ապա ցեղակից տաքսոնների առանձին տեսակներ կամ խմբեր տարբերվում են սկլերենքիմայի և կոլենքիմայի բջիջների դասավորության բնույթով, բյուրեղակիր կոլենքիմայի առատությամբ, հիպոդերմայի շարքերի թվով և այլն։ Հայտնաբերվել են մի շարք կայուն դիագնոստիկ հատկանիշներ՝* S. aucuparia S. domestica *տեսակները միմյանցից տարանջատելու համար։ Այս փաստը դառնում է ավելի կարևոր, այն առումով, որ* Aucuparia *և* Sorbus *սեկցիաների հիշված ներկայացուցիչները վեգետատիվ օրգանների ձևաբանական այլ հատկանիշներով չեն տարբերվում։*


## Л И Т Е Р А Т У Р А


1. *Андреев В. Н.* Деревья и кустарники Молдавии. 2, 1964.
2. *Витко К. Р.* Бот. журн., 58, 8, 1971.
3. *Габриэлян Э. Ц.* Изв. АН АрмССР (биол. и с/х. науки), 7, 4, 1954.
4. *Габриэлян Э. Ц.* Изв. АН АрмССР (биол. и с/х. науки), 11, 7, 1958.
5. *Габриэлян Э. Ц.* Тр. Бот. ин-та АН АрмССР, 11, 1958.
6. *Габриэлян Э. Ц.* Биологический журнал Армении, 22, 2, 1969.
7. *Габриэлян Э. Ц.* Биологический журнал Армении, 24, 2, 1971.
8. *Габриэлян Э. Ц.* Уч. зап. ЕГУ. 2, 1972.
9. *Габриэлян Э. Ц.* Палинолог. сборн. (в печати).
10. *Гейдеман Т. С.* Определитель растений Молдавской ССР, 1954.
11. *Кононов В. Н.* Тр. Ставр. пед. ин-та, 18.
12. *Кононов В. Н., Молкова И. Ф., Шабанова Г. А.* Тез. докл. Кишиневск. гос. ун-та, 1965.
13. *Тахтаджян А. Л.* Основы эволюционной морфологии покрытосеменных. М.—Л., 1964.

14. *Тахтаджян А. Л.* Система и филогения цветковых растений. М.—Л., 1966.
15. *Эсау К.* Анатомия растений. М., 1969.
16 *Bailey I. W.* J. Arn. Arb., 37 (3), 1956.
17. *Benzing D.* Amer. J. Bot., 54, 1967.
18. *Canright J. E.* J. Arn. Arb., 36, 1955.
19. *Carlquist S.* Comparative Plant Anatomy, New York, 1961.
20. *Cronquist A.* The evolution and classification of Flowering plants. New York. 1968.
21. *Eames A. J.* Morphology of the angiosperms, New York, Toronto, London, 1961.
22. *Esau K.* Amatomy of seed plants, New York, London, 1960.
23. *Foster A. S.* and *Gifford E. M.* Comparative morphology of vascular plants. San Francisco, 1959.
24. *Marsden M. P. F.* and *Bailey I. W.* J. Arn. Arb., 36, 1955.
25. *Metcalfe C. R.* and *Chalk L.* Anatomy of the Dicotyledons, XVI—II, 1965.
26. *Morvillez M. F. C. R.* Acad. Sci. Paris, 165, 1917.
27. *Ozenda P.* Recherches sur les Dicotyledones apocarpiques, contributiona l'étude des Angiosperms dites Primitives. Paris, 1949.
19. *Sinnot E. W.* Amer. J. Bot. 1, 1914.
29. *Sinnot E. W.* and *Bailey I. W.* Amer. Journ. Bot. 1, 1914.
30. *Sinnot E. W.* and *Bailey I. W.* Ann. Bot. 28, 1914.
31. *Sinnot E. W.* and *Bailey I. W.* Amer. J. Bot, 2, 1915.
32. *Takhtajan A.* Flowering plants: origin and dispersal, Edinburgh, 1969.
33, *Thomas E. N.* New Phytol. 6, 1907.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVI, № 1, 1973

УДК 595.792

Е. К. ЭРТЕВЦЯН

# К ФАУНЕ ЭНЦИРТИД (HYMENOPTERA, ENCYRTIDAE) АРМЯНСКОЙ ССР. II

Предлагаемая статья дополняет предыдущей список энцирtид, опубликованный в 1971 г. [13]. В ней приводится 22 вида Encyrtidae, из коих 9 видов отмечаются для фауны Армении впервые. Один вид ранее не был отмечен в фауне СССР, а 4 вида на Кавказе, 2 вида — Ageniaspis avetianae Trjapitzin et Herthevtzian и Ericydnus heliococci Trjapitzin et Herthevtzian — оказались новыми для науки.

Определение приведенных ниже видов произведено в Зоологическом институте АН СССР под руководством В. А. Тряпицына, кокциды определены М. А. Тер-Григорян.

Почти все сборы произведены автором, поэтому при изложении материалов по каждому виду фамилия сборщика не указывается, кроме тех случаев, когда сборы сделаны другими лицами.

Anusia nasicornis Förster. Цахкадзор, Разданского р-на, 17.VII.1970, 1♀, 1♂; Ереван, Ботанический сад, 29.VII.1970, 2♀♀.

Для Армении указывается впервые. На Кавказе отмечен в г. Ессентуки, из Pseudococcidae на Agropyron sp. [8] и в Азербайджане [3]. В СССР обнаружен также в Молдавии [2] и на Украине [8].

Anagyrus bouceki Hoffer. Ереван, Ботанический сад, 18.V.1970, 1♀; 29.VII.1970, 20♀♀; 28.IX.1970, 1♀.

На Кавказе указывается впервые. В СССР обнаружен в Молдавии и в Приморском крае [6, 7].

Anagyrus diversicornis Mercet. Джрвеж, окр. Еревана, 10.VII.1970, 1♀,1♂; Ботанический сад, 29.VII.1970, 1♂; Ереван, зоопарк,23.VI.1970, 2♂♂; Хосровский лес, Араратского р-на, 1.VII.1970, 2♂♂.

Ранее вид был указан для Армении из Джрвежа, без упоминания хозяина, и Гарни, из Pseudococcus multivorus Kir. (Pseudococcidae) [8].

Anagyrus orbitalis Ruschka. Малишка, Ехегнадзорского р-на, 12.VI.1970, 2♀♀; Джрвеж, окр. Еревана. 10.VII.1970, 1♀.

В СССР отмечается впервые.

Dicarnosis superba Mercet. Малишка, Ехегнадзорского р-на, 12.VI.1970, 1♀, 1♂; Гер-Гер, Азизбековского р-на, 8.VI.1970, 1♀; Ереван, Ботанический сад, 29.VII.1970, 1♂; Ереван, зоопарк, 23.VI.1970, 1♂.

Ранее вид был указан для Армении из Джрвежа и Советашена, окр. Еревана [8].

Monodiscodes maculipennis Hoffer. Малишка, Ехегнадзорского р-на 12.VI.1970, 15♀♀, 17♂♂; Ереван, зоопарк, 3.VIII.1970, 6♀♀, 8♂♂; 15.IX.1970, 8♀♀, 10♂♂.

Вид указывается для фауны Армении впервые. Описан Гоффером в 1970 г. из Болгарии и Азербайджана [15].

Ericydnus heliococci Trjapitzin et Herthevtzian. Мегри, из Heliococcus saxatilis Borchs. (Pseudococcidae), собранного под корой айвы 30.IV.1970, вылет 2.V.1970, 1♀[11].

Echthroplexiella aeneiventris Mercet. Джрвеж, окр. Еревана, 10.VII. 1970, 6♀♀; Ереван, зоопарк, 23.V.1970; 1♀.

Вид для Армении указывается впервые. На Кавказе известен из Дагестанской АССР [8].

Aphycus sp. aff. primus (Mercet). Джрвеж, окр. Еревана, 10 VII. 1970, 1♀.

Metaphycus melanostomatus Timberlake. Гер-Гер, Азизбековского р-на, из Eulecanium mali Schr. (Coccidae), собранного 8. VI.1970 на яблоне, вылет 10, 12.VI.1970, 33♀♀, 2♂♂.

Ранее вид был указан для Армении из Didesmococcus megriensis Borchs. (Coccidae) [1].

Blastothrix britannica turanica Sugonjaev. Гер-Гер, Азизбековского р-на, из Rhodococcus turanicus (Arch.) (Coccidae), собранного на алыче 8.VI.1970, вылет 15—22.VI.1970, 66♀♀, 90♂♂.

В Армении (Мегри, Веди Араратского р-на и Шурнух Горисского р-на) вид также был выведен из R. turanicus, в Арени Азизбековского р-на из Coccidae [4]. Бабаяном [1] приводится из Кахцрашена Арташатского р-на, из того же хозяина.

Blastothrix nikolskajae Sugonjaev. Арегунийский хребет, Раздан-ского р-на, из Rhodococcus spiraeae Borchs. (Coccidae), собранного на спирее 22.VI.1970, вылет 26.VI.1970, 4♀♀, 3♂♂ (Г. Арутюнян).

Ранее этот вид был отмечен из Армении [4, 5, 7], без точного указания местонахождения.

Trechnites flavipes (Mercet). Личкваз, Мегринского р-на, 30.V. 1970, 1♀.

Вид впервые указывается для фауны Армении. На Кавказе отмечается из Дагестанской АССР [8] и Азербайджана [3].

Ageniaspis avetianae Trjapitzin et Herthevtzian. Джрвеж, окр. Еревана, из гусениц Marasmarcha glycyrrhizae Zag. (Pterophoridae), собранных на солодке Glycyrrhiza sp., вылет 17.VI.1968, 145♀♀, 23♂♂ [10].

Mayridia myrlea (Walker). Ереван, Ботанический сад, 22, 23.VI.1970, 5♂♂; 29.VII.1970, 1♀.

Для фауны Армении отмечается впервые. На Кавказе известен из Азербайджана [3], под названием M. bifasciatella Mayer.

Homalotylus quaylei Timberlake. Ереван, зоопарк, 3.VIII.1 0, 1♀.

Для фауны Армении указывается впервые. На Кавказе известен из

Грузии, из Planococcus citri (Risso) и Азербайджана, из Lobesia (Polychrosis) botrana (Schiff.) (Tortricidae) и P. citri [8].

Isodromus vinulus (Dalman). Ереван, зоопарк, 3.VIII.1970, 1♀.

Вид, новый для Кавказа. В СССР обнаружен в Молдавии [2, 6].

Bothriothorax clavicornis Dalman. Ереван, Ботанический сад, 18.V. 1970, 1♀, 3♂♂.

Ранее вид был указан для Армении, из Syrphus sp. [12].

Bothriothorax trichops Thomson. Цахкадзор, Разданского р-на, 16. VII.1970, 1♀.

Вид, новый для Кавказа. В СССР обнаружен в Молдавии [6].

Chorcia maculata Hoffer. Джрвеж, окр. Еревана, 10, 23.VII.1970, 3♀♀; Ереван, Ботанический сад, 29.VII.1970, 2♀♀; Ереван, зоопарк, 3.VIII.1970, 3♀♀.

Для Кавказа приведен Гоффером [14] и Тряпицыным [8], в обоих случаях как Paraschediella maculata Hoffer.

Cebalosia dusmeti Mercet. Джрвеж, окр. Еревана, 10.VII.1970, 12♂♂; Ереван, зоопарк, 3.VIII.1970, 1♂.

Вид, новый для Кавказа. В СССР обнаружен в Молдавии [2, 6].

Holcothorax testaceipes Ratzeburg. Ереван, Ботанический сад, из гусениц минирующей моли Lithocolletis carpinicolella Stt. (сем. Gracilariidae) (по определению В. В. Пустоварова), собранных на грабе, вылет 12.X.1970, 12♂♂.

Вид впервые указывается для фауны Армении. Тряпицын [9] отмечает его для СССР в Молдавии, Киргизии, Аджарии и Приморском крае.

Институт зоологии
АН АрмССР

Поступило 17.III 1972 г.

Ե. Կ. ՀԵՐԹԵՎՅԱՆ

## ՆՅՈՒԹԵՐ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԷՆՑԻՐՏԻԴՆԵՐԻ ՖԱՈՒՆԱՅԻՑ
## (HYMENOPTERA, ENCYRTIDAE)

### Ա մ փ ո փ ո ւ մ

*Հոդվածում բերվում են 22 տեսակ էնցիրտիդներ, որոնք լրացնում են նախկինում Հայաստանի ֆաունայի համար հայտնի տեսակների ցուցակը։*

*22 տեսակ էնցիրտիդներից 9-ը առաջին անգամ է նշվում Հայաստանի ֆաունայի համար, 1-ը նոր է ՍՍՀՄ-ի ֆաունայի, իսկ 4-ը կովկասի ֆաունայի համար։ 2 տեսակը* Ageniaspis avetianae Trjapitzin et Herthevtzian *և* Ericydnus hellococci Trjapitzin et Herthevtzian *նոր են գիտության համար։*

### ЛИТЕРАТУРА

1. *Бабаян Г. А.* Биологический журнал Армении, XXIV, 7, 1971.
2. *Боучек З.* Тр. Молд. н.-и. ин-та садов., виногр. и винод., VII, 1961.

3. *Рзаева Л. М.* Тр. Ин-та зоологии Азерб. ССР, XXVI, 1967.
4. *Сугоняев Е. С.* Энтомол. обозр., XLIII, 2, 1964.
5. *Сугоняев Е. С.* Энтомол. обозр., XLIV, 2, 1965.
6. *Тряпицын В. А.* Тр. Молд. н.-и. ин-та садов., виногр. и винод., XIII, 1966.
7. *Тряпицын В. А.* Тр. Зоол. ин-та АН СССР, XLI, 1967.
8. *Тряпицын В. А.* Тр. Всесоюзн. энтомол. об-ва, Насекомые Кавказа, 52, 1968.
9. *Тряпицын В. А.* Тр. Всесоюзн. энтомол. об-ва, Паразитические насекомые—энтомофаги, 54, 1971.
10. *Тряпицын В. А., Эртевцян Е. К.* ДАН АрмССР, LIII, 5, 1971.
11. *Тряпицын В. А., Эртевцян Е. К.* ДАН АрмССР, LIV, 5, 1972.
12. *Устьян А. К.* Мат-лы сессии Закавказск. совета по коорд. н.-и. работ по защите раст., Ереван, 1967.
13. *Эртевцян Е. К.* Биологический журнал Армении, XXIV, 5, 1971.
14. *Hoffer A.* Acta soc. Entomol. Čechosl., 58, 1, 1961.
15. *Hoffer A.* Studia Entomologica Forestalia, 1, 12, 1970.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVI, № 1, 1973

УДК 574.24

З. М. АНАНОВА

# ХРОМОСОМНЫЕ АБЕРРАЦИИ У ЯЧМЕНЯ, ИНДУЦИРОВАННЫЕ ХИМИЧЕСКИМИ МУТАГЕНАМИ

Для выяснения действия мутагенов (этиленимин-ЭИ, диэтилсульфат-ДЭС) разных концентраций (ЭИ—0,5; 0,02; 0,001%, ДЭС—0,3; 0,2; 0,01%) на хромосомный набор клеток меристемы и чувствительности организма к ним был проведен цитологический анализ митоза в корешках двурядного ячменя двух сортов Нутанс 115 и Медикум 2.

Выяснилось, что к ЭИ подопытные сорта проявили более высокую чувствительность, чем к ДЭС, причем сорт Нутанс 115 оказался более чувствительным к нему, чем сорт Медикум 2.

За последние годы накопилось много работ, касающихся характера и частоты возникновения хромосомных аберраций, вызываемых действием химических мутагенов. Согласно литературным данным, различные организмы обладают различной чувствительностью к мутагенам [1—6, 8, 9], одним из критериев которой является частота аберраций хромосом.

Цель настоящей работы заключалась в изучении действия различных концентраций химических мутагенов на хромосомы меристематических клеток корешков ячменя.

*Материал и методика.* Объектом исследования служили семена ярового ячменя сортов Нутанс 115 и Медикум 2. В качестве химических мутагенов были взяты этиленимин и диэтилсульфат (ЭИ—0,05; 0,02; 0,001%; ДЭС—0,3, 0,2; 0,01%).

Сухие семена указанных сортов замачивались в водном растворе мутагенов в течение 24 час., после чего промывались в проточной воде и проращивались в чашках Петри при температуре 20°С. Корешки фиксировались смесью спирта и уксусной кислоты (3:1) через 48 час. после обработки. Хромосомные аберрации изучались методом анафазного анализа на временных давленых препаратах, окрашенных ацетокармином. По каждому варианту просматривалось 1000 ана- и телофаз. Учитывались хромосомные мосты и фрагменты. При анализе все типы фрагментов суммировались в одну общую группу, а мосты—в другую. При подсчете числа фрагментов и мостов определялась их доля в общем составе перестроек. Параллельно в контроле учитывались естественно возникающие мутации хромосом.

*Результаты исследования.* Анализируя полученные данные, мы еще раз убедились в специфичности реакции сортов к воздействию мутагенов. Подопытные сорта ячменя проявили разную чувствительность к изучаемым агентам.

При анализе категорий мутаций в клетках корешков у обоих сортов при действии ЭИ и ДЭС были обнаружены преимущественно одиночные и парные фрагменты, гораздо реже мосты с фрагментами и без них (рис. 1), причем двойных фрагментов было намного меньше, чем одиноч-

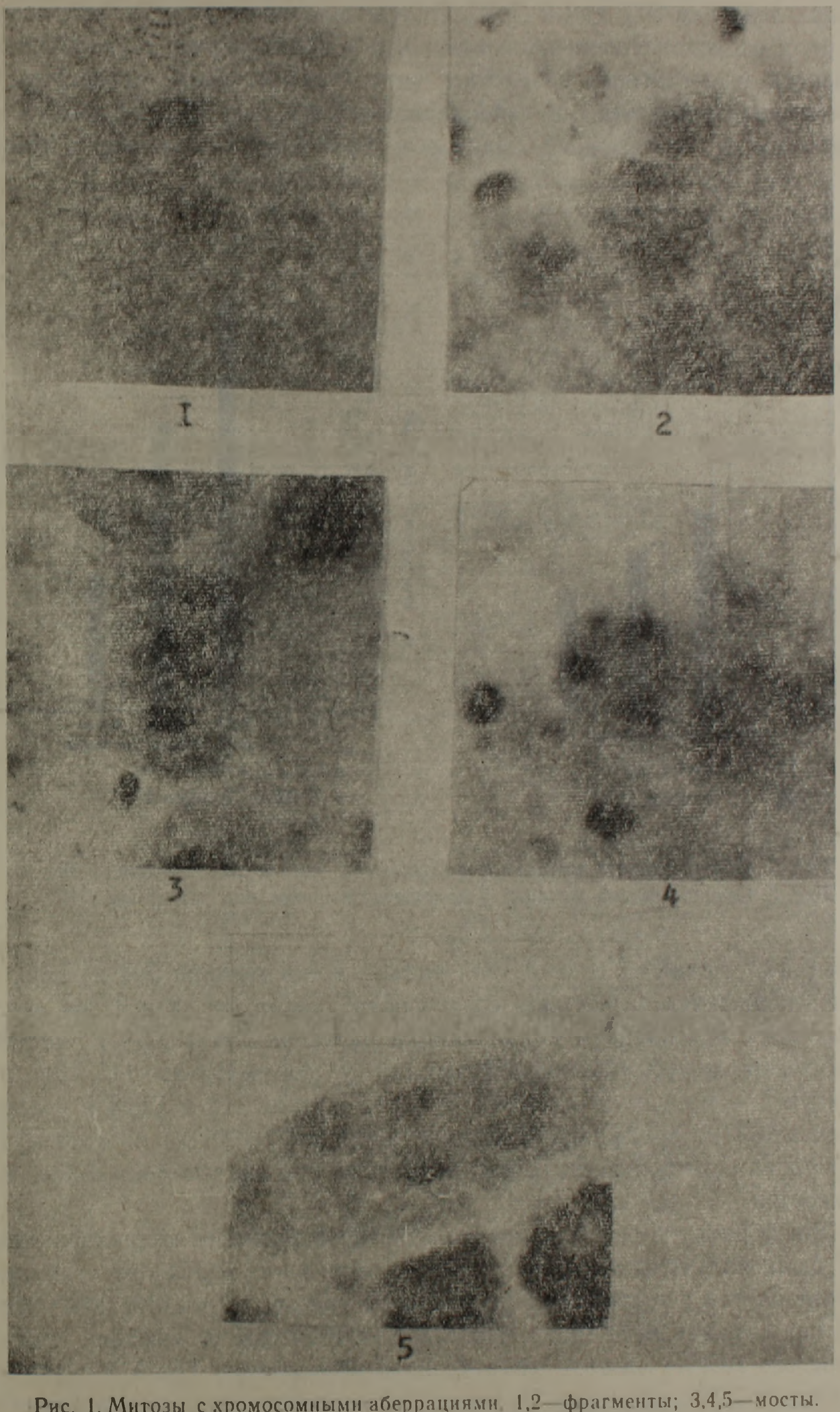



Рис. 1. Митозы с хромосомными аберрациями. 1,2—фрагменты; 3,4,5—мосты.

ных. Преобладание фрагментов в сравнении с мостами наблюдалось как при действии ЭИ, так и ДЭС. Полученные нами данные, как и данные ряда исследователей, показали, что у обоих сортов с увеличением концентрации мутагенов возрастает число хромосомных перестроек [7, 10], что свидетельствует о прямой зависимости между хромосомными нарушениями и мутагенным фактором. Зависимость количества хромо-

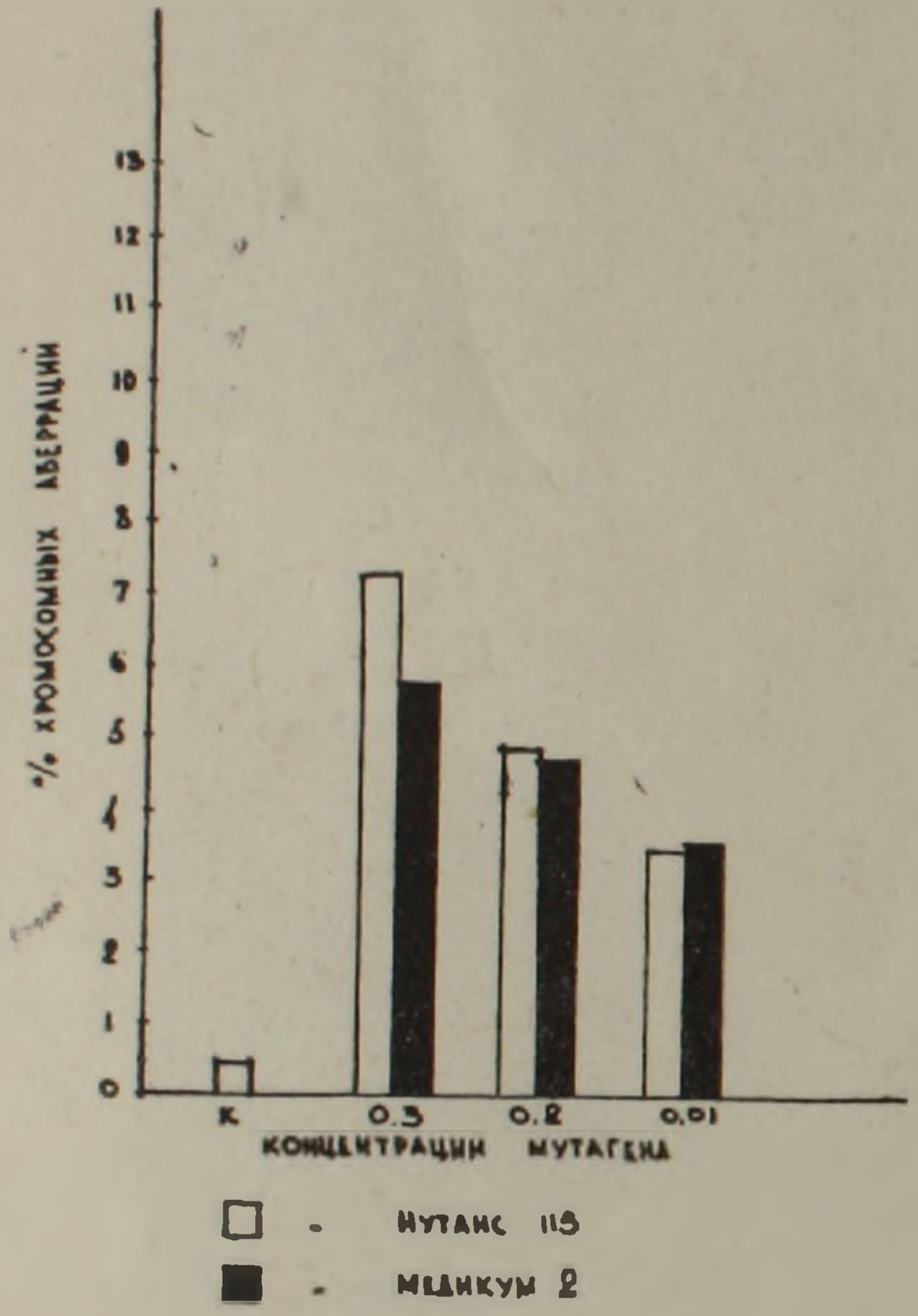



Рис. 2.

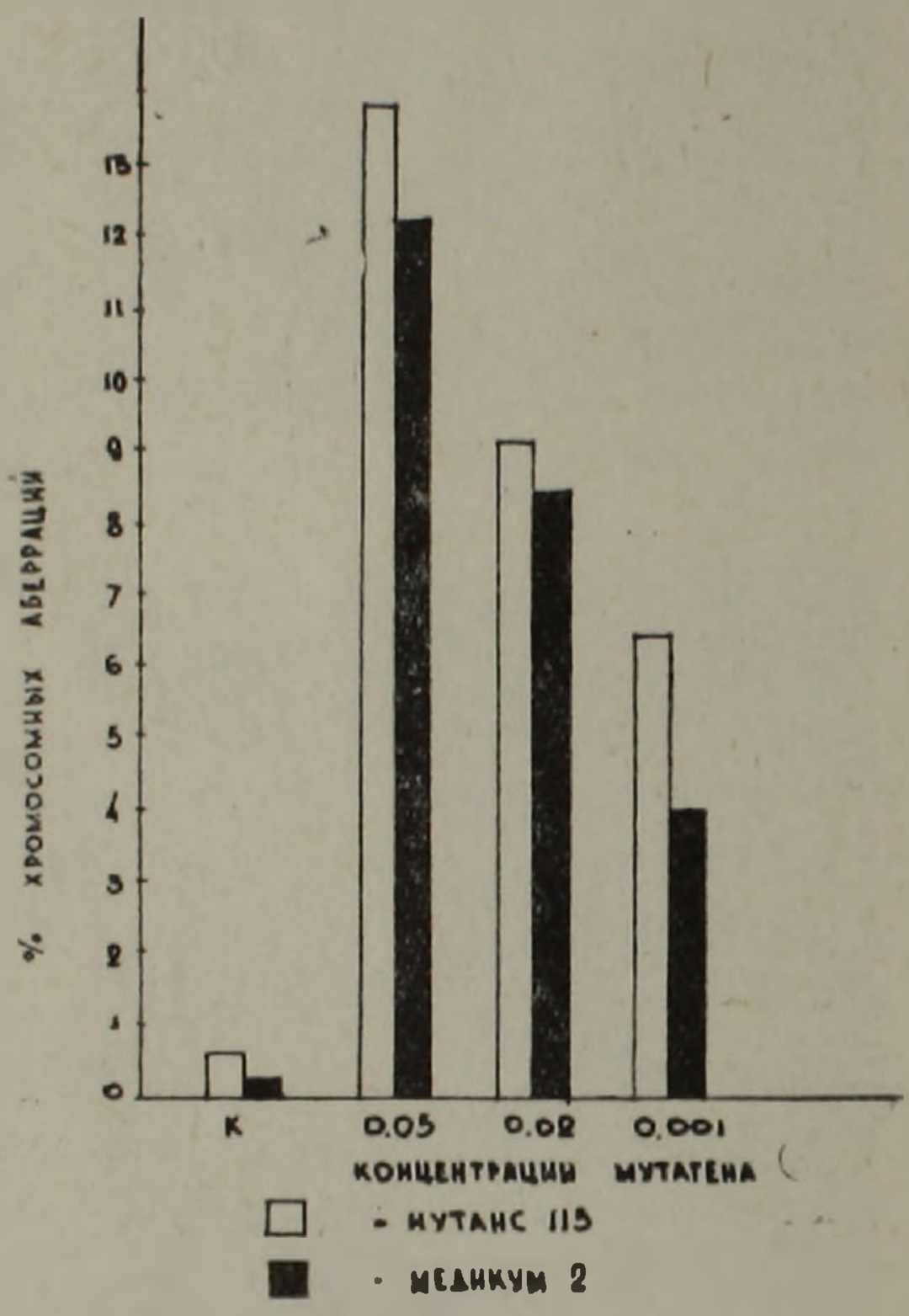



Рис. 3.

Рис. 2. Общая частота мутаций у подопытных сортов под действием ЭИ.
Рис. 3. Общая частота мутаций у подопытных сортов под действием ДЭС.

сомных нарушений от воздействия разных концентраций ЭИ и ДЭС, а также специфичность реакции сортов показана на рис. 2 и 3. Из рис. 2 видно, что с повышением концентрации раствора ЭИ (0,05%) частота хромосомных перестроек повышается как у сорта Нутанс 115, так и у Медикум 2, с максимумом 13,8% у сорта Нутанс 115 и 12,28% у сорта Медикум 2. При самой низкой концентрации ЭИ (0,001%) частота мутаций у обоих сортов чувствительно падает, но она значительно выше, чем у контроля.

При обработке семян подопытных сортов разными концентрациями ДЭС были получены несколько иные данные. Как видно из таблицы, процент клеток с хромосомными аберрациями при воздействии этого мутагена сравнительно ниже, чем при ЭИ. При самой высокой концентрации его (0,3%) частота хромосомных аберраций у сорта Нутанс 115 составляла 7,7%, а у сорта Медикум 2 совершенно не были обнаружены такие нарушения, как мосты, тогда как у сорта Нуганс 115 они составляли довольно большой процент, близкий проценту фрагментов. При

Таблица

Действие мутагенов на клетки корешков ячменя

| Мутаген и концентрация, % | Число ана- и телофаз | % хромосомных аберраций | | | Соотношение мостов и фрагментов |
|---|---|---|---|---|---|
| | | фрагменты | мосты | всего | |
| **НУТАНС 115** | | | | | |
| Контроль | 1000 | 0,6±0,24 | — | 0,6±0,24 | — |
| ЭИ 0,05 | 1000 | 10,5±0,96 | 3,3±0,54 | 13,8±1,09 | 1:3,18 |
| ЭИ 0,02 | 1000 | 6,9±0,80 | 2,2±0,45 | 9,1±0,91 | 1:3,13 |
| ЭИ 0,001 | 1000 | 4,6±0,66 | 1,8±0,41 | 6,4±0,77 | 1:2,55 |
| Общее | 3000 | 22,0±0,75 | 7,3±0,59 | 29,3±0,83 | 1:3,0 |
| Контроль | 1000 | 0,4±0,19 | — | 0,4±0,19 | — |
| ДЭС 0,3 | 1000 | 3,9±0,61 | 3,8±0,60 | 7,7±0,84 | 1:1,02 |
| ДЭС 0,2 | 1000 | 3,6±0,58 | 1,2±0,34 | 4,8±0,67 | 1:3,0 |
| ДЭС 0,01 | 1000 | 1,8±0,41 | 1,6±0,40 | 3,4±0,56 | 1:1,12 |
| Общее | 3000 | 9,3±0,52 | 6,6±0,45 | 16,3±0,67 | 1:1,40 |
| **МЕДИКУМ 2** | | | | | |
| Контроль | 1000 | 0,2±0,13 | — | 0,2±0,13 | — |
| ЭИ 0,05 | 1000 | 9,2±0,91 | 3,0±0,53 | 12,2±1,03 | 1:3,07 |
| ЭИ 0,02 | 1000 | 6,5±0,77 | 1,9±0,43 | 8,4±0,27 | 1:3,42 |
| ЭИ 0,001 | 1000 | 3,0±0,53 | 0,9±0,29 | 3,9±0,61 | 1:3,33 |
| | 3000 | 18,7±0,07 | 5,8±0,42 | 24,7±0,78 | 1:3,22 |
| Контроль | 1000 | — | — | — | — |
| ДЭС 0,3 | 1000 | 5,8±0,73 | — | 5,8±0,73 | — |
| ДЭС 0,2 | 1000 | 3,9±0,61 | 0,8±0,89 | 4,7±0,66 | 1:4,87 |
| ДЭС 0,01 | 1000 | 2,9±0,53 | 0,6±0,24 | 3,5±0,58 | 1:4,83 |
| | 3000 | 12,6±0,60 | 1,4±0,20 | 14,0±0,54 | 1:90 |

концентрации 0,2% частота мутаций у обоих подопытных сортов была почти одинаковой: процент хромосомных аберраций составлял 4,8 у сорта Нутанс 115 и 4,7—у сорта Медикум 2. Из испытуемых концентраций ДЭС низкой эффективностью отличалась концентрация 0,01%, где частота хромосомных нарушений у сорта Нутанс 115 составляла 3,4%, что значительно превышает аналогичный показатель в контрольном варианте. В обычных условиях проращивания у сорта Медикум 2 вообще никаких нарушений не было обнаружено (рис. 3).

Таким образом, как и в случае обработки ЭИ, с увеличением концентрации ДЭС возрастает число индуцированных мутаций у сорта Нутанс 115, по сравнению с которым при одинаковых концентрациях мутагена у сорта Медикум 2 несколько менее выражено линейное увеличение процента этих нарушений.

Приведенные в таблице данные показывают четко выраженное преобладание фрагментов над мостами у обоих сортов при воздействии испытуемыми мутагенами. Это соотношение у сорта Медикум 2 составляет при воздействии ЭИ 1:3,07—1:3,42, 1:4,83; при воздействии ДЭС у сорта Нутанс 115 соответственно 1:2,55—1:3,18 и 1:1,02—1:3,0. При этом следует отметить, что те же соединения у сорта Нутанс 115 вызывали более значительное образование мостов, чем у сорта Медикум 2. Выявленная картина свидетельствует о различиях в частоте и в спектре хромосомных мутаций у разных сортов ячменя и о специфичности воздействия разных мутагенов. Установлено, что более эффективным из двух исследуемых веществ оказался ЭИ, а также, что с повышением концентрации мутагенов увеличивается выход хромосомных перестроек.

Ереванский государственный университет,
кафедра генетики и цитологии

Поступило 31.VIII 1972 г.

Զ. Մ. ԱՆԱՆՈՎԱ

## ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՄՈՒՏԱԳԵՆՆԵՐՈՎ ՄԱԿԱԾՎԱԾ ՔՐՈՄՈՍՈՄԱՅԻՆ ՎԵՐԱԿԱՌՈՒՑՈՒՄՆԵՐԸ ԳԱՐՈՒ ՄՈՏ

### Ա մ փ ո փ ո ւ մ

*Մերիստեմային բջիջների քրոմոսոմային հավաքի վրա էթիլենիմինի (ԷԻ) և դիէթիլսուլֆատի (ԴԷՍ) ազդեցությունը բացահայտելու նպատակով կատարվել է միթոզի բջջաբանական անալիզ՝ երկշարք գարու Նուտանս 115 և Մեդիկում 2 սորտերի արմատածայրերում։*

*Փորձարկվող մուտագենները վերցվել են հետևյալ խտություններով՝ ԷԻ—0,05, 0,02, 0,001 և ԴԷՍ—0,3, 0,2, 0,01%։*

*Անալիզը տարվել է ացետոկարմինով ներկված ժամանակավոր պրեպարատների վրա։*

*Որպես մուտագենի արդյունավետության և օբյեկտի զգայունության ցուցանիշ հաշվի են առնվել անա- և թելոֆազաներում եղած քրոմոսոմային կամուրջները և ֆրագմենտները։*

*Ստացված տվյալների համեմատությունը ցույց է տալիս փորձարկվող սորտերի յուրահատուկ ռեակցիան էթիլեմինի և դիէթիլսուլֆատի նկատմամբ։ Ուշագրավ է, որ գարու նշված սորտերի զգայնությունը ավելի բարձր է ԷԻ-ի նկատմամբ։ Միաժամանակ Նուտանս 115-ը ԴԷՍ-ի նկատմամբ ավելի զգայուն է, քան Մեդիկում 2-ը։ Հետազոտության արդյունքներից պարզվում է, որ փորձարկվող երկու սորտերի մոտ էլ գոյություն ունի ուղիղ համեմատական կապ՝ քրոմոսոմային վերակառուցումների տոկոսի և մուտագենի խտության բարձրացման միջև։*

## ЛИТЕРАТУРА


1. *Дебелый Г. А.* Тезисы докл. по экспер. мутагенезу животн., раст. и микроорг., М., 1965.
2. *Енкен В. Б.* Известия СОАН СССР, 12(3), 1963.
3. *Енкен В. Б.* Тезисы докл. по экспер. мутагенезу животн., раст. и микроорг., М., 1965.
4. *Зоз Н. Н., Макарова С. И.* Бюлл. МОИП (биол.) 70, 2, 1965.
5. *Зоз Н. Н., Кожанова Н. Н., Сальникова Т. В.* Генетика, 2, 1967.
6. *Зоз Н. Н.* Специфичность химического мутагенеза. М., 1968.
7. *Зосимович В. П., Андрощук А. Ф.* Мутационная селекция. М., 1968.
8. *Сальникова Т. В.* Супермутагены. М., 1966.
9. *Шкварников П. К., Черный И. В.* Радиобиология, 1, 5, 1967.
10. *Sato M., Gaul H.* Radiat. Bot., 7, 1, 1967.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVI, № 1, 1973

УДК 575.24:581.19

Ռ. Ս. ԲԱԲԱՅԱՆ, Հ. Մ. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ

# ՑՈՐԵՆԻ ԱՐՏԱՇԱՏԻ 42 ՍՈՐՏԻ ՍՏԱՑՎԱԾ ՄԻ ՔԱՆԻ ՄՈՒՏԱՆՏՆԵՐԻ ՁԵՎԱԲԱՆԱԿԱՆ ԵՎ ԲԻՈՔԻՄԻԱԿԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

*Մուտագեն գործոնների, մասնավորապես գամմա և ռենտգենյան ճառագայթահարմամբ տարբեր բույսերի, այդ թվում և ցորենի մոտ, կարելի է առաջացնել զանազան հատկանիշների ժառանգական փոփոխություններ։ Համեմատաբար կարճ ժամանակամիջոցում հրապարակվել է գիտության այդ բնագավառին վերաբերող հսկայական գրականություն։ Վերջին տարիներին լույս են տեսել մի շարք ամփոփիչ-տեսական բնույթի աշխատություններ՝ նվիրված բույսերի մոտ մակածված մուտացիաների ստացմանը և նրանց պրակտիկ օգտագործմանը սելեկցիոն նպատակներով [3—6, 8—10, 12, 14—18]։*

*Մի շարք հետազոտություններով ցույց է տրված մուտագեն գործոնների օգնությամբ բույսերի բիոքիմիական հատկանիշներում ժառանգական փոփոխություններ մակածելու հնարավորություն։ Այդ հնարավորությունը, որը միկրոօրգանիզմների սելեկցիայում տվել է փայլուն արդյունքներ [1] հետևողական ուշադրության է արժանանում նաև բույսերի մուտագենեզի բնագավառում [4, 7, 13, 19]։*

*Սկսած 1965 թ. հետազոտություններ են կատարվում ռենտգենյան ճառագայթահարման և բարձր ջերմության (կինսաբանական թույլատրելի սահմաններում) միաժամանակ ազդեցության գենետիկական էֆեկտի ուսումնասիրման ուղղությամբ։ Մեր հետազոտությունների հիմնական օբյեկտն է աշնանացան ցորենի Արտաշատի 42 սորտը, որից անցած տարիների ընթացքում մակածվել են շուրջ 160 մուտանտ դծեր։ Ներկա հոդվածում նկարագրվում են այդ մուտանտներից 7-ը, որոնք բերքատվության և այլ հատկանիշներով կարող են հետաքրքրություն ներկայացնել սելեկցիոն առումով։*

*Արտաշատի 42 սորտը ցորենների բուսաբանական ընդունված դասակարգման պատկանում է T. aestivum տեսակի var. turcicum: Հասկը միջակ խտության է, գլանաձև, թավոտ, քիստավոր։ Հատիկը սպիտակ է, մեծ մասամբ ալրանման, բացարձակ քաշը տատանվում է 40—50 գ սահմաններում։ Հասունանալիս հատիկները չեն թափվում։ Բույսերի բարձրությունը հասունացման շրջանում 110—120 սմ է։*

*Մուտացիաներ մակածելու նպատակով ջերմային ազդեցության և ռենտգենյան ճառագայթահարման են ենթարկվել նշված սորտի օդաչոր սերմերը։ Ազդեցությունից հետո ($M_1$) սերմերը ցանվել են պարարտացված շագանակագույն հողում 5 . 20 սմ խորությամբ։ Երկրորդ սերունդում ($M_2$) սերմերը նույն կերպ ցանվել են ըստ ընտանիքների (հասկերի) 20-ական սերմ յուրաքանչյուր ընտանիքից։ Մուտանտները հիմնականում առանձնացվել են ազդեցությունից հետո երկրորդ սերունդում։ Հետագա սերունդներում մուտանտ բույսերը բազմացվել են առանձին և ուսումնասիրվել։ Նկարագրվող մուտանտ-*

*նները բաղմացվում են արդեն վեցերորդ տարին ($M_6$), (բացի մուտանտ 56-ից, որը 4-րդ սերունդն է):*

Մուտանտ 41. *ստացվել է սերմերը 60°, 15 օր տաքացնելու և հաջորդող ճառագայթահարմամբ 5 կո դոզայով։ Չի ճնդքավորվում, հասկը կոմպակտ է, գլանաձև, առանց թավիի, կարմիր, քիստավոր։*

*Հատիկը սպիտակ է, մեծ մասամբ ապակենման, կլորավուն։ Բույսերի բարձրություն հասունացման շրջանում՝ 100—105 սմ։ Յուցարիրում է պառկելու հակում։ Հասունանում է ելանյութ սորտից 3—5 օր շուտ։ Ըստ բուսաբանական դասակարգման պատկանում է* T. compactum var Fetisovi *այլատեսակին։*

Մուտանտ 41/1. *ստացվել է սերմերը 60°, 15 օր տաքացնելու և հաջորդող ճառագայթահարմամբ 5 կո դոզայով։ Չի ճնդքավորվում։ Հասկն կոմպակտ է, գլանաձև, թավոտ, քիստավոր, կարմիր գույնի։ Յողունը թույլ ներկված է անտոցիանով (ելանյութ սորտի մոտ անտոցիանային գունավորումը բացակայում է) նկատելիորեն հաստացած է։ Հատիկը սպիտակ է, մեծ մասամբ ալրագույն, թույլ կլորավուն։ Այս մուտանտի մոտ փոշանոթները (առէջները) ունեն անտոցիանային գունավորում, մանուշակագույն են, որը շատ հավանական է, ցորենների մոտ փոշանոթները դեղնագույն են։ Շարմեր [2] պարզել է, որ փոշանոթների մանուշակագույն գունավորումը կապված է նոր ալելի հետ, որը ժառանգվում է մոնոգեն կերպով։ Բույսերի բարձրություն հասունության շրջանում 95—100 սմ է, չի պառկում։ Հասունանում է ելանյութ սորտից 5—7 օր շուտ։ Ըստ բուսաբանական դասակարգման պատկանում է* T. aestivum var. turcicum *այլատեսակին։*

Մուտանտ 56. *ստացվել է սերմերը 80°, 30 րոպե տաքացնելու և հաջորդող ռենտգենյան ճառագայթահարմամբ 10 կո դոզայով։ Չի ճնդքավորվում։ Հասկը կոմպակտ է, սրտահայտված դուրգանման (սկվերհեդ) կարմիր է, քիստավոր, թավոտ։ Հատիկը սպիտակ է, ապակենման։ Հատիկների մոտ հաճախ նկատվում է թույլ չմշկվածություն (հատիկի կեղևը կնճռոտված է)։ Յողունը հաստացած է, կարճ։ Պատկանում է էրնկտոիդ ցորենների խմբին։ Բույսերի բարձրություն հասունացման շրջանում հասնում է 70—75 սմ։ Չի պառկում, այս տեսակետից ամենից կայունն է նկարագրվող մուտանտների մեջ։ Պատկանում է* T. compactum var. rubriceps *այլատեսակին։*

Մուտանտ 43. *ստացվել է սերմերը 50°, 17 օր տաքացնելու և հաջորդող ճառագայթահարմամբ 10 կո դոզայով։ Չի ճնդքավորվում։ Հասկը կոմպակտ է, գլանաձև, մուգ կարմիր գույնի, թավոտ, քիստավոր։ Հատիկը սպիտակ է, մեծ մասամբ ալրագույն, թույլ կլորավուն, ըստ խոշորության նկատելի անհավասար։ Յողունը հաստացած է, թույլ ներկված անտոցիանով։ Հասունացման շրջանում բույսերը ունենում են 90—93 սմ բարձրություն, չեն պառկում։ Հասունանում է ելանյութ սորտից 7—8 օր շուտ։ Այս մուտանտի մոտ ևս առէջները ներկված են մանուշակագույն։ Ըստ բուսաբանական դասակարգման պատկանում է* T. compactum var. rubriceps *այլատեսակին։*

Մուտանտ 44. *ստացվել է սերմերը 50°, 17 օր տաքացնելու և հաջորդող ճառագայթահարմամբ 15 կո դոզայով։ Հասկը խիտ է, կարմիր, թավոտ, քիստավոր, թույլ արտահայտված դուրգանման։ Հատիկը սպիտակ է, խառը ապակենման և ալրանման, կլորավուն ձևի։ Յողունը թույլ ներկված է անտոցիանով, նկատելի հաստացած է։ Բարձրությունը հասունացման շրջանում՝ 90—95 սմ, չի պառկում։ Հասունանում է ելանյութ սորտից 3—5 օր շուտ։ Ըստ բուսաբանական դասակարգման պատկանում է* T. aestivum var. turcicum *այլատեսակին։*

Մուտանտ 82. *ստացվել է սերմերը 5 կո դոզայով ճառագայթահարմամբ։ Չի ճնդքավորվում։ Հասակը միջին նոսրության է, գլանաձև, սպիտակ, քիստավոր, առանց թավիի։ Քիստերը հիմքում ունեն անտոցիանային գունավորում։ Հատիկը կարմիր է, մեծ մասամբ ապակենման։ Յողունը համեմատաբար թույլ է։ Հասունացման շրջանում բույսերի բարձրությունը 115—120 սմ է, ունի պառկելու հակում։ Հասունանում է ելանյութ սորտից 3—5 օր ուշ։ Ըստ բուսաբանական դասակարգման պատկանում է* T. aestivum var erythrospermum *այլատեսակին։*

*Վերը բերված տվյալներից պարզվում է, որ մուտանտները ձևաբանական հատկանիշներով բավական տարբերվում են ելանյութ սորտից։ Ձգալի տարբերություններ նկատվում են նաև վեգետացիայի տևողության տեսակետից։*

*Ըստ աղ. 1-ում բերված տվյալների բոլոր մուտանտները, բացի 56-ից, բերքատվությամբ գերազանցում են ելանյութ սորտին։ Ելանյութ սորտի համեմատությամբ, մուտանտների մեծ մասի մոտ բարձր է նաև հա-*

Նկ. 1. Արտաշատի 42 սորտից մակածված մուտանտներ 2. Արտաշատի 42, 2 մուտանտ 39, 3. մուտանտ 41, 4. մուտանտ 41/1։

Աղյուսակ 1

Արտաշատի 42 սորտի և նրանից ստացված մուտանտների հատիկի բերքը, բացարձակ քաշը և բնաքաշը

| Մուտանտներ | Հատիկի բերքը 5 մ²-ից | | 1000 հատիկի կշիռը | Բնաքաշը. գ |
|---|---|---|---|---|
| | գ | % | | |
| 41 | 2045 | 107,07 | 48,53 | 770,7 |
| 41/1 | 2305 | 120,68 | 48,02 | 748,0 |
| 39 | 2345 | 122,77 | 44,98 | 775,0 |
| 56 | 1720 | 90,05 | 46,08 | 766,7 |
| 43 | 2795 | 146,33 | 47,27 | 770,0 |
| 44 | 2710 | 141,88 | 46,78 | 766,9 |
| 82 | 2805 | 146,85 | 44,00 | 787,5 |
| Արտաշատի 42 | 1910 | 100,00 | 45,81 | 779,2 |

տիկների բացարձակ կշիռը (1000 հատիկի կշիռը)։ Մեկ լիտր ծավալի հատիկների կշռով (բնաքաշ) ընդհակառակը՝ մուտանտների մեծ մասը զիջում են ելանյութի սորտին։ Նշված ցուցանիշների տեսակետից զգալի տարբերություններ կան ինչպես մուտանտների և ելանյութի սորտի, այնպես էլ մուտանտների միջև։ Ըստ բերքատվության այդ տարբերությունը տատանվում է 7,1—46,8%-ի սահմաններում, ըստ բացարձակ կշռի՝ —1,81—2,72 գ, ըստ բնաքաշի՝ —31,2—8,3 գ սահմաններում։ Այսպիսով, մուտանտ գծերը ելանյութ սորտից և միմյանցից տարբերվում են ոչ միայն արտաքին ձևաբանական հատկանիշներով, այլ նաև բերքատվության և հատիկի որակի ցուցանիշներով։

Հատիկների բիոքիմիական անալիզների տվյալները ցույց տվեցին, որ

Նկ. 2. Արտաշատի 42 սորտից մակածված մուտանտներ
1. Արտաշատի 42, 2. մուտանտ 43, 3. մուտանտ 43, 4. մուտանտ 44։

Աղյուսակ 2

Ընդհանուր ազոտի պարունակությունը Արտաշատի 42 սորտի և նրանից ստացված մուտանտ գծերի հատիկներում

| Մուտանտներ | Ընդհանուր ազոտի, % | Հում պրոտեինի, % |
|---|---|---|
| 41 | 2,90 | 16,5 |
| 41/1 | 2,97 | 16,6 |
| 39 | 2,91 | 16,4 |
| 56 | 3,02 | 17,2 |
| 43 | 2,82 | 16,1 |
| 44 | 2,77 | 15,8 |
| 82 | 2,79 | 15,9 |
| Արտաշատի 42 | 2,72 | 15,6 |

բիոքիմիական կազմի որոշ ցուցանիշներով ևս նկատվում է էական տարբերություններ մուտանտ գծերի և ելանյութ սորտի միջև։

Ընդհանուր ազոտը (հում պրոտեին) որոշվել է Կելդալի մեթոդով։ Լուծելի ածխաջրերի և ազատ ամինաթթուների որոշման համար կիրառվել է թղթի վրա

տարածական քրոմատոգրաֆիայի մեթոդը։ Որպես լուծիչ օգտագործվել է բութանոլ-քացախաթթու-ջուր խառնուրդը, 4 : 1 : 2 ծավալային հարաբերությամբ։ Կետոշաքարները որոշվել են ռեզորցինի, իսկ ալդոշաքարները՝ անիլինֆտալատի օգնությամբ։ Ամինաթթուների քանակական կազմը որոշվել է Պատխինայի առաջարկված մեթոդով։ Ազատ ամինաթթուների և լուծելի ածխաջրերի քանակը որոշվել է նախօրոք հաշվարկված կորերի օգնությամբ։

Ինչպես ցույց են տալիս աղ. 2-ում բերված տվյալները, ընդհանուր ազոտի պարունակությամբ մուտանտ գծերը զգալիորեն տարբերվում են ելանյութ սորտից։ Հում պրոտեինի վերածած այդ տարբերությունը Արտաշատի 42 սորտի համեմատությամբ կազմում է 0,2—1—6%։ Ուշադրության արժանի է այն փաստը, որ բոլոր մուտանտ գծերը ընդհանուր ազոտի պարունակությամբ զեռազանցում են ելանյութ սորտին։ Նշանակալի է նաև տարբերությունը մուտանտների միջև, այն տատանվում է 0,1—1,3%-ի սահմաններում։

Լուծելի ածխաջրերի առանձին տեսակների և նրանց ընդհանուր պարունակության տեսակետից նույնպես նկատվում է տարբերություններ ինչպես Արտաշատի 42 սորտից, այնպես էլ մուտանտ ձևերի միջև (աղ. 3, նկ. 3)։

Աղյուսակ 3

*Լուծելի ածխաջրերի պարունակությունը ցորենի Արտաշատի 42 սորտի և նրանից ստացված մուտանտների հատիկներում (%-ներով բացարձակ չոր նյութից)*

| Մուտանտներ | Գլյուկոզա | Ֆրուկտոզա | Սախարոզա | Օլիգոշաքարներ | Ընդամենը լուծելի շաքար |
|---|---|---|---|---|---|
| 41 | 2,3 | 1,5 | 3,3 | 5,1 | 12,2 |
| 41/1 | 2,2 | 1,7 | 2,8 | 5,2 | 11,9 |
| 39 | 2,8 | 1,4 | 2,8 | 5,0 | 12,0 |
| 56 | 2,1 | 1,3 | 3,9 | 5,4 | 12,7 |
| 43 | 2,2 | 1,9 | 3,0 | 4,9 | 12,0 |
| 44 | 1,8 | 2,0 | 3,6 | 4,3 | 11,7 |
| 82 | 1,5 | 1,5 | 3,4 | 4,0 | 10,4 |
| Արտաշատի 42 | 1,1 | 1,6 | 3,5 | 4,2 | 10,4 |

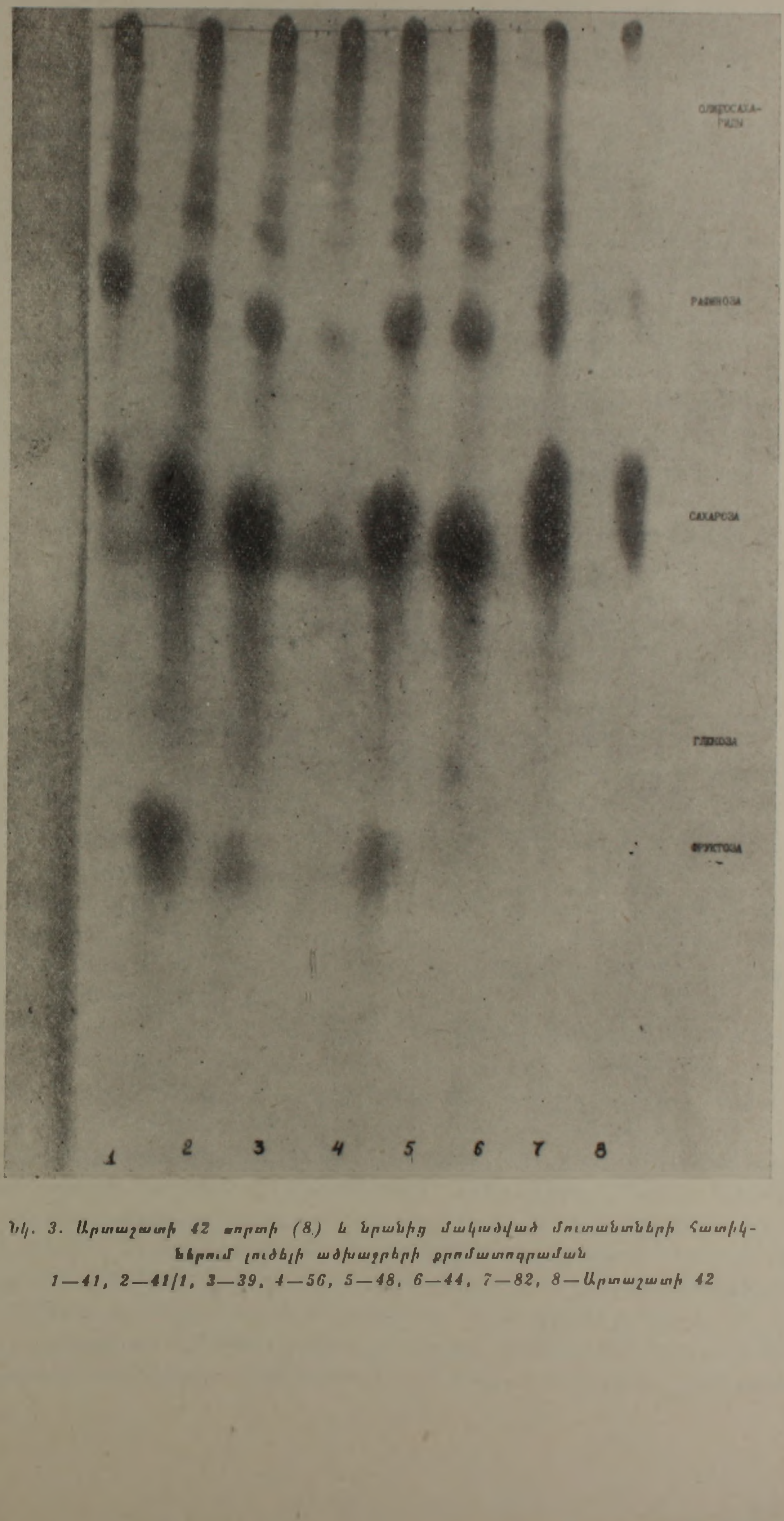
Տարբերությունները մեծ են հատկապես գլյուկոզայի պարունակության տեսակետից։ Ինչպես ցույց են տալիս ազյուսակի տվյալները, մուտանտներից մի քանիսը հատիկներում այդ շաքարի պարունակությամբ զեռազանցում են ելանյութ սորտին կրկնակի, իսկ մուտանտ 39-ը 2,5 անգամ։ Գլյուկոզայի պարունակության տեսակետից տարբերությունները տատանվում են 0,4—1,7%-ի սահմաններում։

Ֆրուկտոզայի պարունակության առումով տարբերությունը գծերի միջև տատանվում է 0,1—0,7%, սախարոզայի դեպքում՝ 0,2—1,1%, օլիգոսախարիդների դեպքում 0,2—1,4%-ի սահմաններում։ Առանձին շաքարների գծով այդ տատանումները չնայած որոշ չափով հարթվում են գումարային քանակի մեջ, սակայն այստեղ ևս պահպանվում են զգալի տարբերություններ ելանյութ սորտից և մուտանտների միջև՝ 1,3—2,3%։

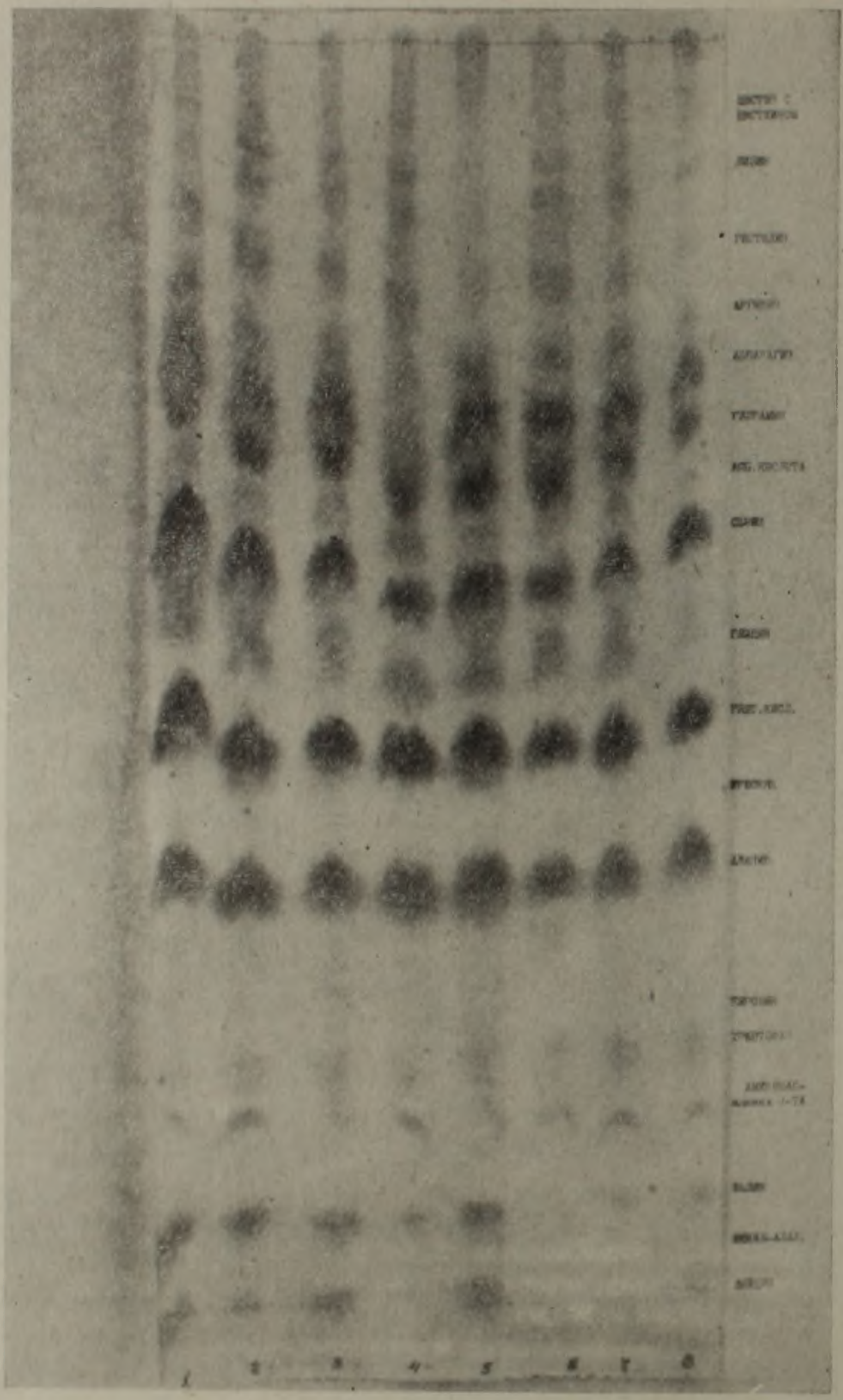
Նման պատկեր է ստացվել նաև հատիկներում ազատ ամինաթթուների պարունակության տեսակետից (աղ. 4, նկ. 4)։

Բերված տվյալներից երևում է, որ մուտանտ գծերը ելանյութ սորտից և միմյանցից այդ առումով ևս ունեն էական տարբերություններ։

Մի շարք ազատ ամինաթթուների առավելագույն և նվազագույն պարունակություն ունեցող մուտանտները միմյանցից տարբերվում են կրկնակի և




Նկ. 3. Արտաշատի 42 սորտի (8.) և նրանից մակածված մուտանտների հատիկներում լուծելի ածխաջրերի քրոմատոգրաման
1—41, 2—41/1, 3—39, 4—56, 5—48, 6—44, 7—82, 8—Արտաշատի 42



Նկ. 4. Արտաշատի 42 սորտի (8) և նրանից մակածված մուտանտների հատիկներում ազատ ամինաթթուների քրոմատոգրաման.
1—41, 2—41/1, 3—39, 4—56, 5—48, 6—44, 7—82, 8—Արտաշատի 42

Աղյուսակ 4

Ազատ ամինաթթուների պարունակությունը Արտաշատի 42 սորտի և նրանից ստացված Յուրնի Արտաշատի 42 սորտից ստացված մի քանի մուտանտներ

| Ամինաթթուներ | Մուտանտներ | | | | | | | | Տարբերության սահմանները |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 41 | 41/1 | 39 | 56 | 43 | 44 | 82 | Արտաշատի 42 | |
| Ցիստեին | 0,09 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | 0,09 | 0,10 | 0,08 | 0,07 | 0,01—0,03 |
| Ասպարտաթթու | 1,62 | 1,65 | 2,27 | 2,42 | 2,10 | 2,00 | 0,81 | 1,17 | 0,36—1,61 |
| Գլյուտամին | 0,61 | 0,67 | 0,81 | 0,74 | 0,42 | 0,41 | 0,48 | 0,48 | 0,07—0,33 |
| Ասպարտաթթնային խումբ | | | | Հետք | | | | | — |
| Սերին | 0,47 | 0,47 | 0,32 | 0,39 | 0,22 | 0,29 | 0,31 | 0,36 | 0,07—0,25 |
| Գլիցին | 0,44 | 0,49 | 0,47 | 0,46 | 0,18 | 0,19 | 0,29 | 0,32 | 0,01—0,31 |
| Լիզին + հիստիդին + արգինին | 0,90 | 0,65 | 0,89 | 0,82 | 0,60 | 0,58 | 0,48 | 0,43 | 0,05—0,47 |
| Գլյուտամինային խումբ | 1,57 | 1,61 | 1,50 | 1,55 | 1,47 | 1,51 | 1,45 | 1,45 | 0,02—0,16 |
| Տրեոնին | | | | Հետք | | | | | — |
| α,β-ալանին | 0,34 | 0,32 | 0,33 | 0,33 | 0,23 | 0,22 | 0,43 | 0,46 | 0,01—0,24 |
| Տիրոզին | 0,56 | 0,61 | 0,48 | 0,50 | 0,44 | 0,37 | 0,43 | 0,65 | 0,06—0,28 |
| Վալին | 0,15 | 0,12 | 0,18 | 0,14 | 0,13 | 0,16 | 0,14 | 0,13 | 0,01—0,06 |
| Ֆենիլալանին | | | | Հետք | | | | | — |
| Լեյցին + իզոլեյցին | 0,16 | 0,18 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,15 | 0,30 | 0,30 | 0,01—0,15 |
| γ-ամինակարագաթթու | 0,70 | 0,71 | 0,50 | 0,53 | 0,48 | 0,43 | 0,40 | 0,33 | 0,07—0,37 |
| Ընդամենը | 7,61 | 7,55 | 7,98 | 8,13 | 6,56 | 6,41 | 5,60 | 6,15 | 0,55—2,53 |

նույնիսկ ավելի անգամ։ Այսպես, օրինակ, ազատ ասպարագինը 82-ի մոտ՝ նոակի պակաս է 56-ի համեմատությամբ, ազատ գլյուտամինը 44-ի մոտ՝ կրկնակի պակաս է 39-ի համեմատությամբ, գլիցինը 43-ի մոտ՝ կրկնակի պակաս է 41/1-ի համեմատությամբ և այլն։

Առանձին ազատ ամինաթթուների պարունակության տատանման մեծությունը ուսումնասիրված մուտանտների մոտ ցույց է տրված աղյուսակ 4-ի վերջին սյունակում։ Ազատ ամինաթթուների պարունակության տեսակետից մեծ են տարբերությունները նաև մուտանտների և ելանյութ սորտի միջև։

Բացի բերքատվությունից, մնացած հատկանիշների տեսակետից Արտաշատի 42 սորտից մակածված մուտանտների նկարագրված խումբը կարելի է համարել պատահականորեն ընտրված նմուշ, մուտանտների ավելի մեծ խմբից։ Հետևաբար, այդ խմբի նկատմամբ ստացված տվյալները և հետևությունները կարելի է տարածել մյուս մուտանտների վրա ևս։ Իսկ այդ հետևություններից հիմնականը հանգում է այն բանին, որ մուտացիաները տալիս են ցորենի բիոքիմիական հատկանիշների նշանակալի փոփոխություններ։ Հայտնի է, որ ցորենի սելեկցիայի արդի էտապում մեծ ուշադրության է արժանանում

բերքի ոչ միայն քանակական, այլև որակական, այդ թվում բիոքիմիական կազմի ցուցանիշները։

Այսպիսով, ինչպես գենետիկական, այնպես էլ պրակտիկ և սելեկցիոն առումով մեծ հետաքրքրություն կարող է ներկայացնել մուտանտ ձևերի բիոքիմիական հնարավոր մեծ ծավալով ու ցուցանիշներով կատարվող հետազոտությունները։

Հայկ. ՍՍՀ ԳԱ բույսերի ինդուկցված մուտանտների լաբորատորիա

Ստացված է 18.IV 1972 թ.

Р. С. БАБАЯН, А. М. ГЕВОРКЯН

# О МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ НЕКОТОРЫХ МУТАНТОВ ПШЕНИЦЫ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ СОРТА АРТАШАТИ 42

**Резюме**

Описаны некоторые мутагенные линии пшеницы, индуцированные совместным воздействием на воздушно-сухие семена рентгеновских лучей и высоких температур. Мутантные линии по морфологическим признакам значительно отличаются от исходного сорта. Приведены краткие морфологические и биологические особенности исходного сорта и мутантных линий. По данным предварительного испытания, все описанные мутанты, кроме мутанта 56, оказались более урожайными, чем исходный сорт. Повышение урожайности составляет от 7,1 до 46,8% от исходного сорта. По таким показателям качества зерна, как абсолютный вес и натура, мутантные линии в значительной мере различаются как от исходного сорта, так и друг от друга.

Определение содержания общего азота (сырого протеина), растворимых углеводов и свободных аминокислот в зерне показало, что по этим показателям мутанты определенно различаются друг от друга и от исходного сорта.

Выявлена аналогичная изменчивость в содержании свободных аминокислот в зерне. По содержанию отдельных аминокислот мутантные линии различаются от исходного сорта и друг от друга в широких пределах.

На основании полученных результатов заключается, что мутации у пшеницы, выявляемые по внешним морфологическим признакам (видимые мутации), оказывают большое влияние и на биохимические признаки растений; указывается на возможность использования мутантов в селекции.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Алиханян С. И.* Селекция промышленных микроорганизмов. М., «Наука», 1968.
2. *Ауземус Э. Р., Мак-Нил Ф. Х., Шмидт Ю. У.* В кн.: Пшеница и ее улучшение. М. «Колос», 1970.

3. *Густафсон А.* Сельскохозяйственная биология. 3, 1, 1968.
4. *Дубинин Н. П.* Проблемы радиационной генетики. М., «Наука», 1961.
5. *Дубинин Н. П.* Генетика. 7, 1966.
6. *Дубинин Н. П.* В кн.: Практические задачи генетики в сельском хозяйстве. М., «Наука», 1971.
7. *Майстренко О. И., Пальчикоа Г. М.* В кн.: Влияние ионизирующих излучений на наследственность. М., «Наука», 1966.
8. *Хвостова В. В.* Вестник АН СССР, 5, 1966.
9. *Хвостова В. В., Можаева В. С., Черный И. В.* Генетика, 11, 1969.
10. *Хвостова В. В., Тарасенко Н. Д.* Усп. совр. биол., 69, 3, 1970.
11. *Хейн Е. Дж., Смит Дж. С.* В кн.: Пшеница и ее улучшение. М., «Колос», 1970.
12. *Хлыстова Е. В.* В сб.: Биологические основы растениеводства. М., 1970.
13. *Черный И. В.* В сб.: Экспериментальный мутагенез у сельхоз. растений и его использование в селекции. М., «Наука», 1966.
14. *Шкварников П. К.* В сб.: Радиация и селекция растений. М., «Атомиздат», 1965.
15. *Шкварников П. К.* Генетика, 6, 1966.
16. *Штуббе Г.* Генетика, 11, 1966.
17. *Gaul H.* Symp. on m [illegible] plant breeding. Nat. Acad. Sci. publ. 891, 1961.
18. *Gaul H.* Genetics today. proc. XI Internal. genet. congr. 3, 1965.
19. *Hoffman W.* Aussichten der Mutationzüchtung zur Verbesserung der Qualität des Weizens. Detmold, 1954.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVI, № 1, 1973

УДК 616.721.1:615.361.45

А. В. АВАКЯН

# ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ МЕЖПОЗВОНКОВОГО ДИСКА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ТРАВМЕ

Произведена травма диска в каудальном отделе позвоночника собаки. Нежная травма заживает без последствий. После грубой травмы происходит образование грыжи диска с грануляционной тканью, где накапливаются кислые и нейтральные мукополисахариды. После травмы высота диска снижается. Механическая травма приводит к образованию остеохондроза позвоночника.

Интерес к вопросу изменений, происходящих в межпозвонковом диске после травмы, возрастает с развитием учения об остеохондрозе позвоночника.

Различные аспекты травмы межпозвонкового диска и происходящие структурные изменения в связи с репаративными процессами изучали Шапиро [3], Саруханян и Карапетян [2], Осна [1], Кай и Форд [4], Смит [7], Линдблом [6] и др.

Шапиро [3] воздействовал на межпозвонковый диск раствором формалина или, прокаливая его, пропускал электрический ток до 50 миллиампер. Через 70 дней возникали начальные признаки деформирующего спондилоза, которые достигали полного развития в течение двух лет. Автор обнаружил также гиперпластические процессы в самой ткани диска.

Саруханян и Карапетян [2] 24 кроликам внутрибрюшинным доступом наносили травму на 5 межпозвонковых диска, начиная от прокаливания иглой до грубого кюретажа диска. При гистологическом исследовании было установлено, что прокол фиброзного кольца диска вызывает умеренную пролиферацию клеток пульпозного ядра с последующим образованием небольшого фиброзно-хрящевого бугорка со склонностью к энхондриальному окостенению; нежное и грубое выскабливание диска вызывает его сплющивание, сужение межпозвонкового пространства и образование обширных костно-хрящевых наростов в виде бугорков, выступающих на передней поверхности его.

Кай и Форд [4] 14 собакам наносили травму различной интенсивности на межпозвонковые диски с дорзальной стороны — от прокалывания его иглой до грубого кюретажа, получив в первом случае типичную протрузию диска, а при грубой травме — снижение высоты его. Гистологическое исследование выявило замещение пульпозного ядра фиброзной тканью.

Смит [7] опубликовал свои наблюдения над 55 кроликами. Он наносил травму на диск с вентральной стороны через брюшинный доступ. Наблюдения велись 25 месяцев. Поверхностная часть раны фиброзного кольца, рубцуясь, быстро заживала, затем наступало хрящевое замещение брюшной части диска с последующим окостенением.

Линдблом [6] вызывал дегенеративные изменения и разрыв фиброзного кольца межпозвонкового диска у крысы перевязкой хвостового отдела позвоночника в виде подковы в течение 2—6 недель. Причиной этих изменений он считает постоянную травму и давление на позвоночник. Но автор не нашел структурных изменений в пульпозном ядре.

Все перечисленные работы не лишены недостатков и не могут удовлетворить современные требования гистоморфологии и гистохимии.

Для эксперимента нами были взяты каудальные отделы позвоночника собак, т. к. их межпозвонковые диски по своему анатомическому строению весьма сходны с дисками человека, а это очень важно для выяснения реакции на травму. Правда, позвоночник человека находится в вертикальном положении и подвергается другим механизмам механического напряжения. Но по мнению Лакампере с соавт. [5], одинаковые изменения межпозвонкового диска обнаруживаются как у прямоходящих, так и у животных с горизонтально расположенным позвоночником. И нам кажется, что полученные результаты будут полезны для правильной интерпретации происходящих изменений в диске под воздействием травмы.

*Материал и методика.* В эту серию наших опытов было взято 12 собак, на дисках которых изучалось действие травмы. У каждой собаки исследовались три диска каудального отдела позвоночника. В первый диск при помощи иглы, диаметр просвета которой равен 0,8 мм, производился прокол 5—8 раз до появления желтоватой тягучей массы, свидетельствующей о повреждении фиброзного кольца, через образовавшийся канал которого и выходило пульпозное ядро. Второй диск подвергался более грубой травме — разрушался при помощи зубоврачебной кюретки; при этом хрящевые пластинки позвонков не повреждали. Третий диск оставался для контроля.

После однократного травматического воздействия на межпозвонковые диски животные забивались на 5, 10, 15, 30, 45, 60, 90, 120, 150, 240, 280 дни и через 1 год 20 дней.

У всех собак до и после опытов производилась серийная рентгенография каудального отдела позвоночника. После умерщвления собак каудальный отдел позвоночника исследовался макроскопически, а межпозвонковые диски брались для гистологического и гистохимического исследования. Материал фиксировался в 10%-ом растворе нейтрального формалина, заливался в парафин. Срезы окрашивались гематоксилин-эозином, пикрофуксином по ван Гизону, толуидином синим, орсеином, по Массону, производилась импрегнация серебром по Гомори, ШИК-реакция. Контрольные препараты инкубировались в соответствующих ферментах.

*Результаты исследований.* При рентгенологическом исследовании установлено, что одномоментное механическое повреждение диска толстой иглой в ряде случаев сопровождается едва заметным снижением его высоты. В большинстве случаев высота диска не меняется.

На гистологических препаратах, взятых через 5 дней после травмы, на месте повреждения обнаруживается раневой канал с дистрофией ок-

ружающих хрящевых элементов. В целом диск хорошо сохранен, богато насыщен кислыми мукополисахаридами. На 15-ый день раневой канал еще больше суживается, замечается узкая зона некроза, который наблюдается и на 30-ый день. Образование грануляционной ткани не замечается и в последующие сроки наблюдения. Заживание дефекта фиброзного кольца происходит по пути бесклеточного склероза.

При грубой механической травме высота диска снижается более заметно, что хорошо видно на рентгенограммах. Кроме того, в поздние сроки наблюдений обнаруживается реакция костей тел позвонков каудального отдела позвоночника. В эти сроки выявляются начальные признаки остеохондроза и деформирующего спондилоза.

На 5-ый день замечается нарушение слоистости наружного фиброзного кольца, а также гомогенного пульпозного ядра. На 10—15-ый дни в области поврежденного фиброзного кольца обнаруживается пролиферация фибробластов, а на 30-ый—выявляются большие поля молодой соединительной ткани, где капиллярная сеть плохо развита (рис. 1 и 2).

Рис. 1. Повреждение диска каудальной части позвоночника собаки зубоврачебной кюреткой. В наружном слое фиброзного кольца на 30-ый день опыта—сравнительно созревшая грануляционная ткань. Окраска гематоксилин-эозином, увеличение 12,5×20.

По-видимому, указанная особенность характерна для соединительной ткани данной локализации. Кнаружи от описанной соединительной ткани замечается гомогенизация, гиалиноз сохранившегося фиброзного кольца. Через 45 дней после нанесения травмы рубцевание еще не наступает. Кислые мукополисахариды больше выявляются в области грануляционной ткани. Нейтральные мукополисахариды интенсивно ШИК-положительны, и они обнаруживаются в виде обрывков коллагеновых пучков в массе грануляционной ткани.

После грубой травмы через дефект фиброзного кольца выходит содержимое пульпозного ядра. Образовавшаяся грыжа диска представляет собой своеобразную малососудистую грануляционную ткань. Через 2 месяца и больше нормальное строение диска восстанавливается; репаративная регенерация грануляционной ткани завершается в более поздние сроки.

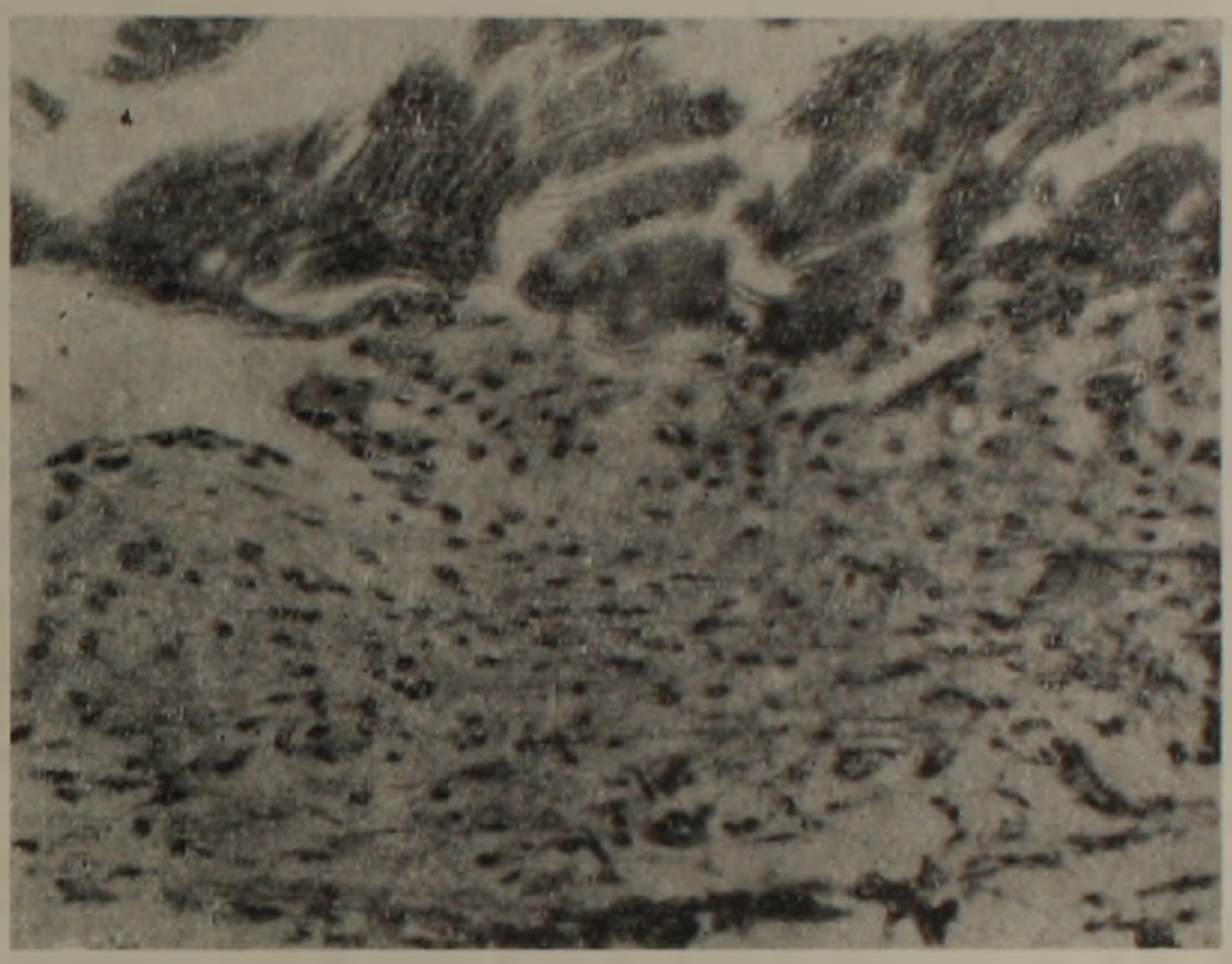


Рис. 2. Повреждение диска каудальной части позвоночника собаки зубоврачебной кюреткой. Между коллагеновыми пучками наружного фиброзного кольца—созревшая грануляционная ткань с наличием формирующихся нежных коллагеновых волокон. Окраска гематоксилин-эозином, увеличение 12,5×20.

Наши исследования показали, что нежное механическое повреждение межпозвонкового диска приводит к дефекту фиброзного кольца, который заживает бесклеточным склерозом, без каких-либо остаточных явлений и гистохимических изменений. Грубая травма снижает высоту диска, образуются грыжи его, остеофиты, характерные для остеохондроза. Одновременно в образовавшейся грануляционной ткани увеличивается количество кислых и нейтральных мукополисахаридов.

Механическое воздействие играет определенную роль в образовании различных видов патологии диска, но оно не является единственной причиной. Однократная пункция диска—относительно безвредное вмешательство, ее можно применять при обследовании больных.

Ереванский государственный
медицинский институт

Поступило 19.IX 1972 г.

Ա. Վ. ԱՎԱԳՅԱՆ

# ՄԻՋՈՂՆԱՅԻՆ ԱՃԱՌՆԵՐԻ ՊԱԹՈՄՈՐՖԱԼՈԳԻԱԿԱՆ ԵՎ ՀԻՍՏՈՔԻՄԻԱԿԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՓՈՐՁԱՌՈՒԿԱՆ ՎՆԱՍՎԱԾՔԻ ԴԵՊՔՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

*12 շների մոտ ողնաշարի պոչուկային հատվածում առաջացվել է միջողնային աճառների վնասվածք։ Դիտարկումները կատարվել են 5 օրից մինչև 1 տարի 20 օր։ Միջողնային աճառները հետազոտման են ենթարկվել պաթոմորֆոլոգիական և հիստոքիմիական մեթոդներով։ Թեթև վնասվածքից հետո միջողնային աճառը լավանում է շարակցահյուսվածքային ոչ բջջային աճուկ։ Կոպիտ վնասվածքից հետո առաջանում է միջողնային աճառի ճողվածք, որն իրենից ներկայացնում է շարակցական հյուսվածք։*

*Թեթև վնասվածքից հետո միջողնային աճառը քիմիական փոփոխության չի ենթարկվում, իսկ կոպիտ վնասվածքից հետո առաջացած շարակցական հյուսվածքում նկատվում է գլիկոզամինոգլիկանների և չեզոք մուկոպոլիսախարիդների քանակի ավելացում։ Միջողնային աճառի վնասվածքից հետո ռեպարացիայի հետապնդությունը հայտնաբերվում է նրա բարձրության իջեցում։*

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Осна А. И.* Ортопедия, травматология и протезирование, 9, 1961.
2. *Саруханян В. О.* и *Карапетян К. А.* Вопросы рентгенологии и онкологии, Ереван, IV—V, 1960.
3. *Шапиро М. Н.* Тр. Белорусского ин-та физиотерапии, ортопедии и неврологии, Минск, 3, 1939.
4. *Key J. A.* and *Ford J. A.* J, Bone and Joint Surg., 30—A, 3, 1948.
5. *Lacampère J., Drieux H.* et *Delaville G.* La Presse Medicale, 59, 67, 1951.
6. *Lindblom K.* J. Bone and Joint Surg., 34—A, 1, 1952.
7. *Smith J. W.* J. Bone and Joint Surg., 33—A, 4, 1951.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVI, № 1, 1973

## КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 615.371/372:614.4

С. Ш. САКАНЯН, С. А. ЕРЕМЯН, М. М. ПАВЛЕНКО-КОЛЕСНИКОВА

# О ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СОХРАНЕНИЯ В ОРГАНИЗМЕ ЭНДОГЕННЫХ ИНГИБИТОРОВ ПОСТВАКЦИНАЛЬНОГО АНТИТЕЛОГЕНЕЗА

Эндогенные ингибиторы поствакцинального антителогенеза вырабатываются с первых же дней иммунизации, достигая максимума накопления в крови в течение 30 дней и проявляя симптомы ослабления через 60 дней после начала вакцинации; угнетают в организме реципиента не только биосинтез агглютининов, но и ингибиторов собственно поствакцинального антителогенеза.

Нами впервые (С. Ш. Саканян*) был вскрыт факт биосинтеза эндогенных ингибиторов поствакцинального антителогенеза против бруцеллеза. Выяснилось также, что ингибиторы поствакцинального антителогенеза вырабатываются с первых же дней после введения животным вакцины из штамма 19 и накапливаются в большом количестве в крови, особенно через 30 дней после иммунизации. Однако динамика их исчезновения не была известна.

Цель настоящего исследования заключалась в изучении продолжительности сохранения эндогенных ингибиторов поствакцинального антителогенеза в первично иммунизированном организме кроликов-доноров и кроликов-реципиентов.

*Методика исследования.* Под опыт брали серостерильных к бруцеллезу интактных половозрелых кроликов, разбитых на группы по 5—6 голов в каждой, которых вакцинировали против бруцеллеза двукратно с интервалом в 30 дней подкожным введением вакцины из штамма 19 в дозе 2,5 млрд микробных тел по оптическому стандарту.

В качестве ингибитора поствакцинального антителогенеза применяли иммунную сыворотку, полученную у кроликов-доноров первой группы через 30 и 60 дней после их вакцинации. Затем по 1 мл/кг веса животного эти сыворотки внутривенно вводили кроликам-реципиентам второй и третьей групп в день их вакцинации. Кроликам четвертой группы в день вакцинации тем же способом и в той же дозе вводили сыворотку крови реципиентов второй группы, получивших вакцину и иммунную сыворотку от доноров первой группы. Пятая группа служила контролем на антигенную активность вакцины, а шестая—контролем наблюдения над действием интактной (неиммунной) сыворотки на поствакцинальный антителогенез.

Таким образом, на кроликах второй и третьей групп испытывалась продолжительность сохранения активности ингибиторов в организме первично-вакцинированных доноров первой группы, а на кроликах четвертой группы—продолжительность сохранения ингибиторов реципиентов второй группы.

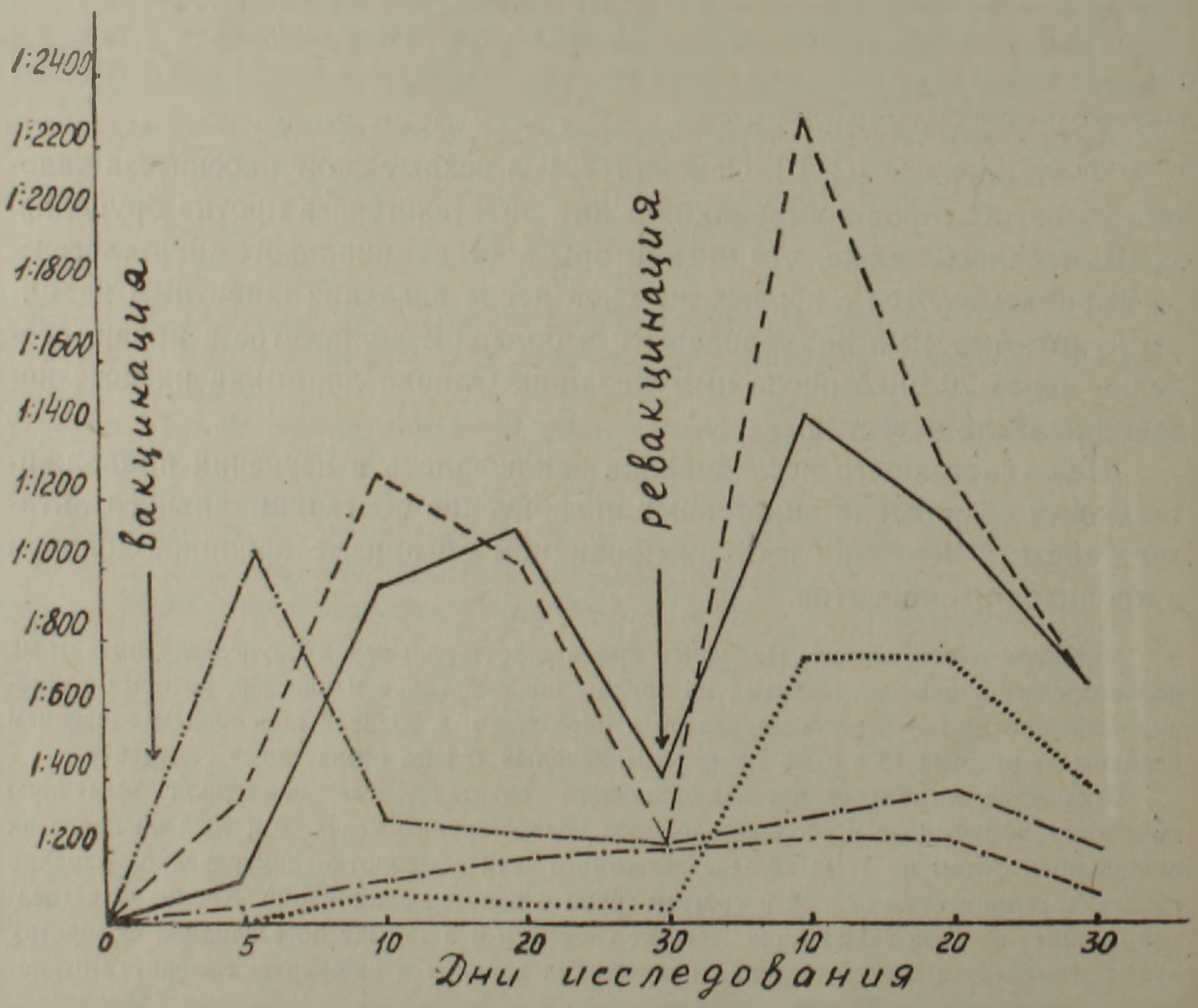
---

* С. Ш. Саканян, Биологический журнал Армении, 24, 10, 1971.

Показателем опытов служила реакция агглютинации (РА), которая проводилась методом последовательного разведения на 5-й, 10-й и 30-й дни после вакцинации и трижды ежедекадно после ревакцинации.

Данные в виде кривых представлены на рисунке.

*Результаты исследования.* Из кривых рисунка явствует прежде всего факт некоторой стимуляции выработки поствакцинальных антител под влиянием интактной сыворотки, в то время как иммунная сыворотка, полученная от доноров первой группы через 30 дней после их вакцинации, вызывает у реципиентов второй группы резкое подавление агглютининогенеза как при вакцинации, так и при ревакцинации. Причем явление угнетения продолжается до конца опытов, следовательно, этот срок (60 дней) нельзя считать предельным при определении продолжительности угнетающего действия ингибиторов на агглютининобразующую способность организма.




Как видно из другой кривой рисунка, иммунная сыворотка, полученная от доноров через 60 дней после их вакцинации, вызывает у реципиентов третьей группы угнетение поствакцинального антителогенеза несколько иначе. В этих опытах, как ни странно, продуктивная фаза антителогенеза наступает раньше, чем в контроле, и достигает уровня его на 5-й день вакцинации (т. е. на 5 дней раньше), а на 10-й день титр агглютининов устанавливается на низком уровне и остается пониженным

до ревакцинации. На ревакцинацию кролики данной группы проявляют более слабую агглютининобразовательную реакцию, чем контрольно-вакцинированные.

Из сравнения представленных данных следует заключить, что иммунная сыворотка, полученная через 30 дней после вакцинации, содержит больше ингибиторов, чем сыворотка, полученная через 60 дней. По-видимому, начиная с этого срока (60 дней), быть может несколько раньше, начинается процесс постепенного исчезновения ингибиторов из организма кроликов-доноров.

Далее на интактных кроликах была испытана антителогенезугнетающая активность иммунсыворотки, полученной от кроликов-реципиентов через 30 дней после их вакцинации. Опыты показали, что эта сыворотка резко угнетает выработку поствакцинальных агглютининов при вакцинации и почти не изменяет интенсивность агглютининобразования при ревакцинации. Но, как указано, сыворотка крови доноров, полученная также через 30 дней после их вакцинации, подавляет антителогенез у реципиентов не только при их вакцинации, но и при ревакцинации. Отсюда следует, что иммунная сыворотка доноров угнетает антителогенез более продолжительно, чем иммунная сыворотка реципиентов.

Судя по условиям опытов, кролики-реципиенты получали иммунсыворотку доноров и вакцину, иначе говоря, в их организме действовали ингибиторы как доноров, так и ингибиторы, выработанные в результате собственной вакцинации этих кроликов. Поэтому парадоксальным кажется, что ингибиторное действие иммунсыворотки реципиентов менее продолжительное, чем иммунсыворотки доноров, получавших только вакцину. Парадокс, по-видимому, объясняется тем, что иммунсыворотка (ингибиторы) доноров подавляет в организме кроликов-реципиентов выработку не только поствакцинальных антител, но и эндогенных ингибиторов поствакцинального антителогенеза. Правомерность этого допущения открывает новые перспективы и возможности получения антиингибиторов поствакцинального антителогенеза и стимуляции иммуногенеза, поэтому оно заслуживает быть предметом дальнейших исследований.

Ереванский зооветеринарный институт

Поступило 4.IV 1972 г.

Ս. Շ. ՍԱՔԱՆՅԱՆ, Ս. Հ. ԵՐԻՄՅԱՆ, Մ. Մ. ՊԱՎԼԵՆԿՈ-ԿՈԼԵՍՆԻԿՈՎԱ

## ՀՆՏՎԱԿՑԻՆԱՅԻՆ ՀԱԿԱՄԱՐՄԻՆՆԵՐԻ ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ԻՆՀԻԲԻՏՈՐՆԵՐԻ ՏԵՎՈՂՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

### Ա մ փ ո փ ո ւ մ

*Առաջին անգամ Ս. Շ. Սաքանյանը (1971) բացահայտեց օրգանիզմում հնտվակցինային հակամարմինների պոյացման ինհիբիտորների բիոսինթեզման կարևոր փաստը։*

*Այն հաղորդման մեջ շարադրված են իմունացված օրգանիզմում սինթեզվող հակամարմինագոյացման ինհիբիտորների պահպանման տևողության վերաբերվող առաջին փորձարարական տվյալները։*

*Ճագարների վրա կատարած փորձերից հանգել ենք հետևյալ եզրակացություններին.*

*Հակաբրուցելոզային հետվակցինային հակամարմինագոյացման ինհիբիտորները սինթեզվում են կենդանիների իմունացման առաջին իսկ օրերից, արյան մեջ կուտակվում են մաքսիմալ չափով 30 օրվա ընթացքում և իրենց ակտիվության թուլացման առաջին նշանները դրսևորում են վակցինան գործադրելուց 60 օր հետո։*

*Դոնորաճագարների հետվակցինային հակամարմինագոյացման ինհիբիտորները ռեցիպիենտաճագարների օրգանիզմում ընկճում են ոչ հետվակցինային ագլյուտինինների ստեղծման պրոցեսը, այլև նրանց սեփական հակամարմինագոյացման ինհիբիտորների բիոսինթեզը։*

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVI, № 1, 1973

УДК 57+634.117:479.25

ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆ

է. Ս. ՄՈՐԻԿՅԱՆ

# ՊՏՂԱՏՈՒ ՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ՀԱՐՑԵՐԸ V—XIX ԴԱՐԵՐԻ ՀԱՅ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ

*Հայաստանի տերիտորիայում պտղատու բույսեր մշակվում են շատ վաղուց։ Երկրի էնեոլիթյան բնակավայրերում կատարված պեղումներից հայտնաբերվել են խաղողի, ծիրանի, դեղձի, կեռասի կորիզներ, որոնք ունեն շուրջ 6000 տարվա հնություն։ Հայաստանի ելբեմնի զարգացած պտղաբուծության գոյությունը հաստատվում է նաև հայ և օտարազգի մի շարք հեղինակների վկայություններով։ Այդ մասին արժեքավոր տվյալներ կան անտիկ շրջանի հույն պատմիչներ՝ Հերոդոտի, Քսենոֆոնի, Ստրաբոնի, հայ մատենագիրներ՝ Ագաթանգեղոսի, Մովսես Խորենացու, Փավստոս Բյուզանդի, Անանիա Շիրակացու և այլոց աշխատություններում։ Դեռևս վաղ միջնադարից (V—VII դարեր) Հայաստանը հռչակված է եղել իր ընդարձակ այգեստաններով, գինեվետ գավառներով, անուշահամ գինով, բարձրարժեք խաղողով, ծիրանով, դեղձով։ Անցյալում պտղաբուծությունը զարգացած էր պատմական Արարատ, Տարոն, Վասպուրական, Սյունիք, Բարձր Հայք, Պարսկահայք, Ծոփք և այլ նահանգներում։ Ընդարձակ այգիներով էին շրջապատված երկրի հնագույն քաղաքները՝ Տիգրանակերտը, Զարեհավանը, Արտաշատը, Դվինը, Վաղարշապատը, Երվանդաշատը, Արմավիրը, Վանը, Երևանը։ Այդ բնակավայրերում մշակվում էին մի շարք պտղատու տեսակներ իրենց տատնյակ սորտերով։ Ընդհանուր առմամբ հայ հին գրականության մեջ պտղատու տեսակների նկարագրությունների ու նրանց կենսաբանության վերաբերյալ եղած նյութերի հանդիպում ենք պատմական բնույթի աշխատություններում, առակներում, բանաստեղծություններում, կրոնի, փիլիսոփայության, բժշկական և այլ կարգի գրվածքներում։*

*Հայաստանում տարածված պտղատու տեսակների մասին առաջինը հիշատակել է V դարի պատմիչ Ագաթանգեղոսը «Պատմություն հայոց» աշխատության մեջ։ Պտղատու տեսակներից այստեղ նշվում են դեղձենին, խնձորենին, տանձենին, սերկևիլենին, հոնը, ընկուզենին, նշենին, նոնենին, թզենին, թթենին։*

*V դարի հայ հեղինակների գրվածքներից հետաքրքիր է նաև Մովսես Խորենացուն վերագրվող «Յաղագս պիտոյից» կոչվող աշխատությունը։ Այստեղ, հայ գրականության մեջ առաջին անգամ, համառոտակի նկարագրվում են ձիթենին, արմավենին, խաղողի վազը, արվում է նրանց օգտակարության և վնասակարության հարցերի բնութագիրը։ Այսպես, օրինակ, «Պիտոյից» գրքում ձիթենին ներբողված է բոլոր տեսակի ծառերից «պատվականագույնն ու փարթամն, իր առավելյալ աղնվականությամբ»։ Գովելի է նաև արմավենին, որն ունի «յարապուարճ պայծառություն և քաղցրաճաշակ պտուղ» բայց իր նշա-*

նակությամբ չի կարող հավասարվել Ձիթենուն, որովհետև նա «պանդոյս աղջամուղջ գիշերոյն գրեթէ անստուեր մէջտեղայ գործի... և խառնի բժշկացն առողջական սպեղանիս բազում անգամ պախտաժեղություն փարատելով»։ Հակառակ դրանց, գրքում խիստ պարսավանքի է ենթարկվում խաղողի վաղը, որովհետև արտաքինից իր համով ու գույնով գրավիչ է, բայց ներսից ունի գառն չարություն։ Ահա չարությունը, ըստ երևույթին, նրա համար է, որ նա գինու աղբյուր է հանդիսանում, իսկ գինին էլ— բազմաթիվ չարիքների [10]։

Պողատու բույսերի վերաբերյալ հետաքրքիր տեղեկություններ կան VII դարի հայտնի գիտնական Անանիա Շիրակացու «Աշխարհացույցում»։ Այստեղ հիշատակվում է ոչ միայն պողատու մի շարք տեսակների անուններ, այլև նշվում է նրանց մշակության վայրը։ Այսպես, օրինակ, շագանակ մշակվում է Տարոնի նահանգում՝ Արտժանիի հովտում, ձիթենի՝ Ուտիք նահանգում, նշենի՝ Տայքում, նոնենի՝ Սյունիքում (Արևիք գավառում), պիստակենի՝ Հայկական Տավրոսի Արեգունի փեշերին, սերկևիլենի՝ Տայքում և Դուգարքում, խաղող՝ Վասպուրականում, Գողթն գավառում։

Ժամանակագրական կարգով հաջորդ հեղինակը, որ անդրադարձել է մեզ հետաքրքրող թեմային, X դարի բանաստեղծ Գրիգոր Նարեկացին է։ Եթե մինչ այդ հայ հեղինակները պողատու բույսերի մասին խոսել են իրենց պատմություններում և արձակ ստեղծագործություններում, ապա Նարեկացու մոտ այդ թեման առաջին անգամ հանդես է գալիս բանաստեղծության մեջ։

Նարեկացու «Գոհար վարդն վառ առևալ» դրվածքի հինգերորդ տողում կարդում ենք.

«Քրքում վակասիր պտուղն սնաներ խուռն տերևով»։

Ուրեմն հայ բանաստեղծին դեռևս X դարում հայտնի է եղել տերևի ասիմիլյացիոն դերը։ Մի բան, որը մինչև XIX դարի վերջերը չէր ընդունվում։ Այդ մասին ոուս մեծ գիտնական Կ. Ա. Տիմիրյազևը [9] ասում է. «Դարերի ընթացքում մարդը համառորեն հրաժարվում էր ընդունել տերևի անմիջական օգտակարությունը... տերևը շարունակում էր համարվել շքեղ, բայց անօգուտ զգեստի թեթևամիտ փառքը։ Այնինչ, տերևն արմատի նման՝ անհրաժեշտ է բույսի սննդառության գործում»։

Ա. Շ. Մնացականյանը [8], անդրադառնալով Գր. Նարեկացու այդ նույն մտքին, գրում է. «Տվյալ հարցի արծարծումը բանաստեղծի մոտ պատահականություն չէ։ Այս գրված է մի այնպիսի հոչակավոր անձնավորության կողմից, որը հավատարապես վայելել է թե՛ խոշոր բանաստեղծի, թե՛ մեծ գիտնականի և թե՛ հոչակավոր ուսուցչի փառքը»։ Նարեկացուն, որպես բնություն սիրող բանաստեղծի, անշուշտ հետաքրքրել է առօրյա աշխարհը։ Եվ ահա նա նկատում է, որ զանազան պատճառներից տերևազրկված ծառի մոտ պտուղները լինում են թերզարգացած, դժգույն ու անհամ։ Ելնելով դրանից, հեղինակը եզրակացնում է, որ տերևը ինչ-որ ձևով պտուղներին սնունդ է մատակարարում։ Հենց դրանով էլ նա հանգում է մի այնպիսի ճշմարտության, որն իր գիտական ձևակերպումն ստացավ նրանից 900 տարի հետո։

Պողատու բույսերի կենսաբանական առանձնահատկությունների վերաբերյալ որոշ տվյալներ կան նաև XIV դարի գիտնական Գրիգոր Տաթևացու «Հարցմանց գրքում»։ Սա, ինչպես անունը ցույց է տալիս, հարց ու պատասխանի ձևով գրված ստվարածավալ աշխատություն է, որի նյութերի մի մասը հեղինակը հավաքել է ժամանակի գրականության տվյալներից, իսկ մյուսը՝

պրել է ինքը։ «Հարցմանց գրքում» պտղատու տնտակներին վերաբերվող նյութերը տրված են IV հատորի «Յաղագս բուսոց և տնկոց» վերնագրի տակ։ Այստեղ Տաթևացին հարցնում է, թե ինչո՞ւ սկզբում ծառի ծաղիկն է երևում, իսկ հետո՝ պտուղը, և տալիս է հետևյալ պատասխանը։ «Նախաշաւիղ է ծաղիկն պտղոյն, որպես ի մեզ նախ զպայնականն երևի, ապա բնականն»։ Հետո, վկայակոչելով իրեն հայտնի չորս տարրերին, ավելացնում է. Ծաղիկն առաջանում է ջերմությունից, որ նախ շարժվում է, հետո երևում։ Եվ պտուղն ջրից... սերևն օդից, իսկ ծառի փայտանյութը՝ հողից։ Շարունակելով հարցերը հեղինակը իր առաջ խնդիր է դնում պարզելու, թե որտեղից են առաջանում պտուղների գույնը, հոտը, համը ու պատասխանում է. «արեգակից... խնձորը մեզ օրինակ,— ասում է նա,— Չի ի չորս տարրէ է գոյացել»։ Այն աճել է հողում, սնվել ջրով, օդից համ ստացել և արևից՝գույն։ Տաթևացին ավելի ուշագրավ խնդիր է առաջ բաշում, թե ինչո՞ւ սերմերն ամոանն ու ձմոանը չեն ծլում. և պատասխանում է, որ ամառը շատ շոգ է, դրա համար չորանում է, իսկ ձմեռը խիստ ցուրտ է՝ սառնցնում է։ Բայց գարնանն ու աշնանը ջերմությունը և խոնավությունը բավարար են, դրա համար էլ սերմերը ծլում են։ Չորությունը ու ցրտությունը խանգարում են բուսական օրգանիզմի առաջացմանը, իսկ ջերմությունը և խոնավությունը՝ օգնում։ Այստեղ ուշագրավ է այն, որ հեղինակը շոշափում է լուսային ռեժիմի խնդիրը։ Ահա հիմնականում սրանք են Գրիգոր Տաթևացու կողմից արծարծված հարցերը, որոնց պատասխանները տրվում են իդեալիստորեն։

Հետագայում նման մտքեր արտահայտում է նա XV դարի հեղինակ Հովհաննես Օրոնկացին։ Ըստ նրա պատկերացման, բացի ջրից խաղողի, խնձորի, վարդի և այլ բույսերի բազմապիսի գույները, նրանց ծաղիկների հոտը, պտուղների համը հողի, ջերմության և սննդառության ազդեցության արդյունք են։ Ավելին, Օրոնկացու կարծիքով ոչ թե աստված, այլ բնությունն է ստեղծել գոյության ունեցող բոլոր տնտակները։ Ինչպես տեսնում ենք, դեռևս XV դարի հայ հեղինակը մերժում է արարչագործության գաղափարը, կենդանիների ու բույսերի ծագման խնդիրը կապում բնության հետ, առաջ քաշում ուշագրավ տնտականներ և դրանով բարձրանում իր դարից, դասվում ժամանակի առաջավոր մտածողների շարքը։

Ուսումնասիրվող թեման յուրահատուկ ձևով է արտահայտվում հայ բժշկապետների աշխատություններում։ Այդ տեսակետից առանձնապես ուշագրավ են միջնադարյան հայտնի գիտնական-բժշկապետներ Մխիթար Հերացու (XII դար) և Ամիրդովլաթ Ամասիացու (XV դար) աշխատությունները։

Մխիթար Հերացին 1184 թվականին գրել է բժշկագիտական մի աշխատություն, որը հայտնի է «Ջերմանց Մխիթարություն» անունով։ Այստեղ հեղինակը խոսում է սերկևիլի, նռան, ձիթապտղի, փշատի, ունաբի բուժիչ նշանակության մասին և տալիս այն ժամանակ հայտնի մի քանի սորտերի անուններ։ Այսպես, օրինակ, սերկևիլենուց հիշատակվում են քաղցր, կիսաքաղցր, թթու, իսկ նռնենուց՝ քաղցր և թթու սորտերը։ Անհրաժեշտ ենք համարում նշելու, որ հիշյալ տնտակների մոտ մինչև այժմ էլ այդ նույն սորտերը պաշտպանվել են և լայն տարածում ստացել։ Այս հանգամանքը կարող է որոշ նշանակություն ունենալ սերկևիլենու և նռնենու սորտերի պատմությունը ուսումնասիրելու համար։

*Պտղատու տեսակների և նրանց սորտերի մասին Ամիրդովլաթ Ամասիացին խոսում է իր «Անգիտաց անպետ» աշխատության մեջ։ Ստորև բերվում են այդ գրքից մի քանի օրինակներ.*

Միրանենի։ *Մշակության մեջ հայտնի են ծիրանենու շատ սորտեր՝ լավն այն է, որ խոշոր, քաղցր և դեղին լինի։ Թարմ ծիրանը օգտագործելիս հովացնում է ստամոքսը և ծարավը կտրում։ Ծիրանենին շատ երկրներում է տարածված, բայց «ծու լաւն եւ աղեկն ի հայոց երկրին լինի»։*

Դեղձենի։ *Դեղձենիների մեջ լավն այն է, որ իր կորիզից շուտ է բաժանվում։ Սրա պտուղները կազդուրում են սիրտը, խաղաղեցնում ստամոքսի ջերմությունը, կտրում ծարավը։ Տերևներն օգտագործվում են որպես ճիճվահան միջոց, իսկ ծաղիկները՝ լուծողական։*

Խնձորենի։ *Բժշկության մեջ խնձորենու պտուղները օգտագործվել են շատ վաղուց։ Հայերի մոտ սովորություն է եղել հիվանդատես գնալու ժամանակ խնձոր տանելը։ Ընդհանրապես քաղցր սորտերի պտուղները ուժովացնում են սիրտը, օգնում ստամոքսին, փորացավին, իսկ թթուն գործադրվում է ջերմության, թունավորվելու և կարճահարի դեմ։ Եթե եփած խնձորը ծեծեն ու դնեն աչքին լավացնում է տեսողություն և ցավը կտրում։ Տերևների քամուկն էլ օգնում է նոր առաջացած տաք ուռուցքներին։*

Տանձենի։ *Մշակության մեջ հայտնի են տանձենու շատ սորտեր։ «Լավն շահ արմուտը և Սինին է»։ Սրանց պտուղները խոշոր են, քաղցր, հյութալի, զովացնող։ Տանձը կապում է փորը, օգնում թորբախտի բուժվելուն, ուժեղացնում սիրտը և ստամոքսը։ Սերմերը ճիճվահան միջոց են։ Տանձը պետք է ուտել անպայման ճաշից հետո։*

Սալորենի։ *Հայտնի են սալորենու սպիտակ, դեղին և սև գույնի պտուղներով սորտերը։ Լավն այն է, որ խոշոր լինի և քաղցր։ Սալորենու պտուղները օգտագործելու դեպքում օգնում են երիկամներում եղած քարին, իջեցնում օրգանիզմի ջերմությունը, բայց ստամոքսը թուլացնում է, փայծաքը վնասում։*

*Ամիրդովլաթ Ամասիացու «Անգիտաց անպէտ» աշխատությունը արժեքավոր է ոչ միայն պտղատու տեսակների ունեցած բուժիչ նշանակության, այլև պտուղների սորտագիտության պատմության տեսակետից։ Այդ առումով ուշագրավ է այն, որ դեռևս XV դարում ակնարկվում են դեղձենու ճղուվի ու լոձ, ծիրանենու դեղնամիս և սպիտակամիս, սալորենու սպիտակ, դեղին ու սև, նոնենու թթու և քաղցր սորտերը։ Ամիրդովլաթը հիշատակում է նույնիսկ տանձենու Սինի սորտը, որը անվիճելիորեն հաստատում է նրա տեղական ծագումը։*

*Մեզ հետաքրքրող թեմայի վերաբերյալ արժեքավոր տվյալներ կան XVII դարի մատենագիր Հակոբ Կարնեցու «Տեղագիր վերին Հայոց» խորագիրը կրող աշխատության մեջ։ Կարնեցու ապրած ժամանակաշրջանում Բարձր Հայք (Էրզրումի) նահանգը ունեցել է 23 գավառ։ Այդտեղ այգեգործություն զարգացած էր Ալաշկերտ, Դարանաղյաց, Դևրջան, Սկեղյաց, Իշխանաձոր, Խորձունյաց գավառներում։ «Զոր ի իշխանանիստ ունի բազում այգիք, բուրաստանք, պտուղ ծառոց և գինի քաղցրահամ»,— գրում է հեղինակը։ Այստեղ «լինի տանձ և առաւել խնձոր զարմանալի հոտով և համով... որ մեկն անչափ մեծ է, որ Ըճ*

---

1 Ընդգրում ասված է թեզ, որը այժմյան հասկացողությամբ պետք է ընդունել տվյալ տեսակին պատկանող սորտը։

(200) դրամ կշռէ. գունն կարմիր կամ սպիտակ յոյժ, որ հանապազ Ստանպօլ և դրունս մեծամեծ ընծայ մատուցանալ լինի, որ անվամբ Շահալմասի ասեն»։ Այնուհետև շարունակում է. այստեղ լինում են խաղող, ծիրան, ընկույզ, նուշ, կաղին, նուռ, ձիթապտուղ, արմավ, փշատ, չամիչ, որոնցով ամբողջ տարին շուկաները լիքն են։

Ինչպես տեսնում ենք, Հակոբ Կարնեցու աշխատության մեջ նկարագրված է խնձորենու Շահալմասի սորտը։ Խոսվում է հիշյալ սորտի պտուղների մեծության, կշռի, գույնի, համի և հոտի մասին։ Սա պտղատու բույսերի սորտերի ուսումնասիրության տեսակետից բավական արժեքավոր է և մի քայլ ավելի առաջ է նախորդ հեղինակների նկարագրություններից։

Վերջապես հաջորդ ուշագրավ աղբյուրը գյուղատնտես Ա. Աթանասյանի «Երևանի նահանգի բուսականությունը» գիրքն է, որը հրատարակվել է 1880 թվականին։ Այստեղ գյուղատնտեսական մի շարք բույսերի հետ միասին որոշ տեղ է հատկացվում նաև պտղատու տեսակներին։ Ճիշտ է գրքում պտղատու կորիզավոր, հնդավոր, ընկուզավոր տեսակները դասավորված են խառը և միևնույն տեսակի կազմում սորտերի նկարագրությունները տրված են շատ համառոտ, բայց այն իր տեսակի մեջ բավական հետաքրքիր է։ Այդ հետաքրքրությունը նախ կայանում է նրանում, որ գրքում հեղինակը առաջին անգամ հայերեն լեզվով նկարագրում է պտղատու 14 տեսակների մոտ 40 սորտեր։ Երկրորդ՝ որ պտղատու բույսերի սորտագիտությամբ զբաղվող գիտական աշխատողները այդ գիրքը կարող են օգտագործել որպես սկզբնաղբյուր։ Ստորև բերում ենք Ա. Աթանասյանի հիշատակած տեսակների և նրանց սորտերի նկարագրությունների մի քանի օրինակներ։ «Ծառերը Երևանի նահանգում բաժանվում են երկու դասակարգի,— գրում է նա,— պտղատու և անպտղատու։ Պտղատու ծառերի մեջ առաջին տեղը կարող է բռնել ծիրանենին։ Ծիրանենին բավական դիմացկուն լինելով, կարող է սպրել հիսունից մինչև ութսուն տարի։ Նա սիրում է կրախառն հող, խմում քիչ ջուր, աճում բավականին ուժեղ և արձակում շատ ճյուղեր։ Փայտը բավականին կարծր լինելով, տալիս է լավ ածուխ։ Ծիրանը ունի շատ սորտեր։ Դրանք են Սպիտակ ծիրանը, Աղջանաբաթը, Գեղջանաբաթը, Բադամարիկը, Գյառգյառը, Նովրաստը»։

Ա. Աթանասյանի գրքում դեղձենիներից հիշատակվում են Կլոր նարնջին, Ձվաձև նարնջին, Սպիտակ լոծը, Կարմիր լոծը, Ճղովին։ Տանձենիներից՝ Մալաչան, Սինին, Ձմեռնուկը և մի շարք տեսակների բազմաթիվ սորտեր։

Ահա հիմնականում սրանք են V—XIX դարերի հայ գրականության տվյալները պտղատու տեսակների և նրանց կենսաբանական առանձնահատկությունների վերաբերյալ։ Թեև մի անգամ ևս աչքի անցկացնենք այդ բոլորը, ապա կտեսնենք, որ V—X դարի հեղինակները նշել են միայն Հայաստանում մշակվող պտղատու տեսակները։ Մինչդեռ XV—XVI դարերի գրողները հիշատակում են արդեն իրենց ժամանակաշրջանում տարածված սորտերը։ Վերջապես XVII դարից հետո հանդիպում ենք պոմոլոգիական որոշ նկարագրությունների, որը բավական մոտ է ժամանակակից մասնագիտական գրականության սկզբունքներին։

Հայոցլագործության, գինեգործության և
պտղաբուծության ինստիտուտ

Ստացված է 13.XII.1971 թ.

Э. С. МОРИКЯН

# ПОРОДЫ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР И ВОПРОСЫ ИХ БИОЛОГИИ В АРМЯНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ V—XIX ВЕКОВ

**Резюме**

Плодовые растения в Армении культивируются с давних времен. При археологических раскопках выявлены семена винограда, абрикоса, персика, черешни, которые имеют 6000-летнюю давность и относятся к энеолиту.

Ряд армянских авторов подтверждает развитое плодоводство в прошлом. Первое упоминание об этом относится к V веку. В частности, в «Истории Армении» Агатангелоса, из плодовых культур приводятся персик, яблоня, груша, айва, кизил, грецкий орех, миндаль, гранат, инжир, шелковица. У Мовсеса Хоренаци (V век), Амирдовлата Амасиаци (XV век), Акопа Карнеци (XVII век) и других имеются краткие описания плодовых культур и их сортов.

Армянскому поэту Григору Нарекаци в X веке уже были известны вопросы ассимиляции листьев у плодовых деревьев, а ученые Григор Татеваци (XIV век) и Оганес Ерзнкаци (XV век) знали о важности воздуха, почвы, воды, температуры, света и питания для деревьев.

Авторы V—X веков отмечали в основном породы. Между тем авторы XI—XVII веков упоминают и сорта абрикоса, персика, айвы, яблони, груши, распространенные в стране.

## ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Ագաթանգեղոս *Պատմութիւն հայոց, Թիֆլիս, 1914, էջ 324։*
2. Անանիա Շիրակացի *Աշխարհացոյց, Երևան, 1944։*
3. Ամիրդովլար Ամասիացի *Անգիտաց անպետ, Վիեննա, 1926։*
4. Գրիգոր Նարեկացի *Տաղեր, Երևան, էջ 50, 1957։*
5. Գրիգոր Տաթևացի *Գիրք հարցմանց, Կ. Պոլիս, էջ 212, 1729։*
6. Հակոբ Կարնեցի *Տեղագիր վերին Հայոց, Վաղարշապատ, էջ 12, 18, 1903։*
7. Մովսես Խորենացի *Մատենագրութիւն, գիրք Բ, Վենետիկ, էջ 464, 1865։*
8. Մնացականյան Ա. Շ. *Բուսաբանական մի կարևոր տեղեկություն Գ. Նարեկացու մոտ, ՀՍՍՀ ԳԱ բնական գիտությունների «տեղեկագիր», 9, էջ 91, 1946։*
9. Տիմիրյազև Կ. Ա. *Բույսի կյանքը, Երևան, 1948։*
10. Տեր-Պողոսյան Ավ. *Բիոլոգիական մտքի զարգացումը Հայաստանում, Երևան, էջ 36, 68, 1960։*

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVI, № 1, 1973

РЕФЕРАТ

УДК 002.001

Д. О. АВЕТИСЯН, Г. С. МОВСЕСЯН

# ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И СТАТИСТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОНЯТИЯ РЕЛЕВАНТНОСТИ

Понятие релевантности является ключевым в теории и практике информатики. При эксплуатации как документальных, так и фактографических информационно-поисковых и информационно-логических систем весьма важное значение имеют вопросы, связанные с оценкой степени соответствия найденной информации информационной потребности.

Естественно, чрезвычайно сложное психологическое явление информационной потребности не всегда удается точно, однозначно и исчерпывающе сформулировать в виде информационного запроса. Под одним и тем же информационным запросом различные специалисты в принципе могут подразумевать различные информационные потребности. Элементы субъективизма, неминуемо сопровождающие процедуру языковой формулировки различных семантических категорий, стали причиной многочисленных научных споров вокруг понятия релевантности (пертинентности), призванного служить для оценки степени близости найденной информации и информационного запроса (информационной потребности).

В отличие от понятия формальной вероятностной меры понятие релевантности содержит также прагматическую меру оценки потребителем найденной информации, что в значительной степени зависит от психологических факторов потребителя и не поддается исчерпывающей формализации.

Путем предварительной статистической обработки данных эксперимента, проведенного сотрудниками Абовянского завода радиодеталей и Государственного Союзного конструкторского бюро приборов и элементов автоматики, была разработана информационно-статистическая модель оценки релевантности контрольной группой потребителей. В качестве экспериментального массива документов служили 880 рефератов из реферативных журналов «Автоматика, телемеханика и вычислительная техника» (№№11, 12, 1969 г.). В качестве экспериментального массива запросов служили 10 запросов, сформулированных потребителями. В контрольную группу входили по 5 специалистов из вышеупомянутых организаций.

Путем статистического подытоживания результатов оценки семантической близости очередных пар документов-запросов различными

членами контрольной группы потребителей, удалось определить статистическую вероятность (P=0,85) того, что статистическое среднеквадратическое отклонение различных оценок при числе потребителей, равном десяти, при пятибальной шкале оценки не превышает величину 1,24. Удалось построить семейство кривых определения необходимого числа потребителей контрольной группы для нахождения с заданной точностью и достоверностью объективной меры оценки семантической близости.

Эксперимент показал, что при прочих равных условиях чем выше квалификация специалистов, входящих в контрольную группу, тем меньше дисперсия оценок семантической близости и, следовательно, больше точность и достоверность определения математического ожидания с одинаковым числом членов контрольной группы.

Иллюстраций 3. Библиографий 12.

Лаборатория нейробионики АН АрмССР

Поступило 17.III 1971 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНИТИ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVI, № 1, 1973

РЕФЕРАТ

УДК 636.085.52

Л. А. ГРИГОРЯН

# ПРЕВРАЩЕНИЕ ФРАКЦИЙ УГЛЕВОДОВ ПРИ КОНСЕРВИРОВАНИИ ЗЕЛЕНОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ И ЛЮЦЕРНЫ СЕРНИСТЫМ АНГИДРИДОМ

Проводились исследования по изучению динамики расщепления фракций углеводов при консервировании зеленой массы кукурузы и люцерны сернистым ангидридом.

С этой целью из этих видов сырья в полулитровые бутыли закладывался силос как обычным способом, так и консервированный сернистым ангидридом в дозе 0,2 и 0,5%. В исходном сырье и в 4-, 30-, 120-дневном силосе определялось содержание моно-, дисахаридов, крахмалоподобных полисахаридов, гемицеллюлоз, целлюлозы и лигнина. Чтобы иметь общее суждение о накоплении органических кислот в силосе этих же сроков, в них определялись показатели актуальной кислотности (pH) и общей титруемой (ОТК) кислотности. Для выяснения сохраняемости консерванта определялось содержание свободной сернистой кислоты.

Исследования показали, что при обычном силосовании зеленой массы кукурузы и люцерны до 30 дня после закладки в силосе происходит резкое расщепление легкорастворимых сахаров и накопление органических кислот. Так, в процессе силосования зеленой массы кукурузы содержание в нем легкорастворимых сахаров от 21,2 снижается до 6,9% от абсолютно сухого вещества, а актуальная кислотность достигает 3,9. В последующие сроки силосования эти показатели не претерпевают существенных изменений. Высокомолекулярные углеводы количественно не изменяются.

Почти такая же закономерность расщепления углеводных фракций наблюдается при обычном силосовании зеленой массы люцерны.

При консервировании кукурузы сернистым ангидридом, независимо от применяемой дозы консерванта, количество легкорастворимых сахаров не только сохраняется полностью, но и несколько увеличивается за счет частичного расщепления высокомолекулярных фракций углеводов. Так, если сумма растворимых углеводов увеличивается от 19,0—21,2 до 23,2—24,2%, то из высокомолекулярных фракций количество гемицеллюлоз снижается от 16,0—18,5 до 12,0—14,0%, целлюлозы—от 18,0—20,0 до 15,0—18,0%, а лигнина—от 20,0 до 16,0—17,0%.

Такое же явление наблюдается при консервировании зеленой массы люцерны.

Было установлено, что независимо от консервирующей дозы реагента за первые 30 дней силосования происходит резкое убывание концентрации свободной сернистой кислоты, которая в последующие сроки хранения силосов существенно не меняется. Так, при консервирующих дозах 0,2 и 0,5% к 30-му дню после закладки силосов содержание в них свободной сернистой кислоты снижается до 0,02—0,07%, что составляет 8,5—25,0% от исходных доз.

Таким образом, консервирование кормов сернистыми препаратами позволяет почти полностью сохранить легкорастворимые углеводы и частично расщеплять их высокомолекулярные фракции, что имеет немаловажное значение для повышения в сочных кормах легкоусвояемых питательных веществ.

Таблиц 3. Библиографий 15.

Армянский НИИ животноводства
и ветеринарии

Поступило 17.X 1972 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНИТИ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ; ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVI, № 1, 1973

РЕФЕРАТ

УДК 636.2:612.398.192(479)

А. О. ПОГОСЯН

# ОСОБЕННОСТИ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА МЯСА ПОЛОВОЗРАСТНЫХ ГРУПП СКОТА КАВКАЗСКОЙ БУРОЙ ПОРОДЫ

Пищевая ценность мяса определяется главным образом биологической полноценностью белка, обусловленной в свою очередь оптимальным соотношением отдельных аминокислот, в которых происходят определенные сдвиги с возрастом животных.

Исследование аминокислотного состава мяса разводимых в Армянской ССР пород крупного рогатого скота проведено весьма неполно. Это в полной мере касается и кавказской бурой породы—самой молодой в группе бурых пород.

В настоящей работе изучались качественное и количественное соотношения отдельных аминокислот фарша разных половозрастных групп указанной породы скота.

Определение аминокислотного состава проводилось методом бумажной хроматографии нисходящего типа. Триптофан определялся методом хроматографии по упрощенной методике, разработанной нами.

Полученные данные показали, что фарш исследуемых групп животных содержит оптимальное количество аминокислот, претерпевающих определенные изменения с возрастом. При сопоставлении количества отдельных аминокислот 15-месячных и двухлетних бычков выявилось достоверное возрастное увеличение лизин+гистидина, аспарагиновой кислоты ($P>0,999$), аланина ($P>0,95$), лейцин+изолейцина ($P>0,999$) и уменьшение содержания цистина, глицина, тирозина, метионина, валина, фенилаланина, глутаминовой кислоты с возрастом. При этом достоверно снижен был уровень цистина и метионина ($P>0,95$). В фарше 15, 18, 24-месячных бычков сравнительно стабильный уровень был отмечен в концентрации аргинина и серина.

Мясо 18, 24-месячных бычков и двухлетних телок характеризуется относительно высоким содержанием отдельных аминокислот, что отражается и на суммарном их содержании. В последующие возрастные периоды (3—5, 10 лет и старше) отмечается тенденция к снижению почти всех определяемых аминокислот.

Установлена отрицательная коррелятивная связь между возрастом и содержанием цистина ($r=-0,418$, $P>0,99$), аргинина ($r=-0,577$, $P>0,999$), глутаминовой кислоты ($r=-0,444$, $P>0,99$), аланина

(r=—0,618, P>0,999), метионина (r=—0,341, P>0,95), валина (r=—0,393, P>0,95) и положительная—с содержанием лейцина+изолейцина (r=0,343, P>0,95).

Содержание триптофана в протеине фарша исследуемых групп животных отличается относительным постоянством, колеблясь в пределах 1,15—1,26%. Отношение незаменимых аминокислот к триптофану более высокое в мясе 18—24-месячных бычков и телок, особенно лизина+гистидина, валина и лейцин+изолейцина, с возрастом имеет тенденцию к снижению.

Изучение динамики изменения аминокислотного состава мяса в половозрастном плане показывает, что эти сдвиги больше зависят от возрастного фактора, чем от пола. Об этом свидетельствует тот факт, что достоверной разницы в содержании аминокислот двухлетних бычков и телок нет за исключением глицина, уровень которого несколько выше в мясе бычков.

Изменения в содержании аминокислот в протеине фарша обусловлены, по всей вероятности, перестройкой фракции мышечных белков и протоплазматическими изменениями клеток.

Результаты наших исследований дают основание считать, что мясо кавказской бурой породы по содержанию аминокислот и коэффициенту отношения незаменимых аминокислот к триптофану является биологически весьма полноценным.

Таблиц 2. Иллюстраций 6. Библиографий 19.

Армянский НИИ
животноводства и ветеринарии

Поступило 10.X.1972 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНИТИ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVI, № 1, 1973

РЕФЕРАТ

УДК 637.335 2

З. Д. МКРТЧЯН

# НЕКОТОРЫЕ БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛАВЛЕНОГО СЫРА «МАСИС» И ИХ ИЗМЕНЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОСТАВА СОЛЕЙ-ПЛАВИТЕЛЕЙ

Производство плавленых сыров — сравнительно молодая отрасль сыродельной промышленности.

Целью нашей работы было исследование биохимических изменений, происходящих в плавленом сыре в процессе хранения при применении различных солей-плавителей.

Исследовались два образца плавленого сыра «Масис» (упакованного в лакированную фольгу), с различным составом солей-плавителей: в первый образец был внесен пирофосфат натрия и лимонная кислота, а во второй—только пирофосфат натрия, обычно добавляемый при изготовлении этого вида сыра.

Оба образца хранились в холодильнике при температуре —1°С, —2°С и при комнатной температуре. Образцы, хранившиеся при комнатной температуре, исследовались через 18 и 52 дня, а в холодильнике—через 34, 72, 102 дня.

В процессе хранения в течение 3,5 месяцев при температуре —2°С, —1°С не происходит значительных изменений в химическом составе сыра. Содержание влаги, жира, активная кислотность, титруемая кислотность, зрелость по Шиловичу остаются почти неизменными.

Не изменяется содержание общего азота, растворимые в воде азотистые вещества немного увеличиваются только во втором образце, а растворимый небелковый азот увеличивается, правда незначительно, в обоих образцах.

Аминный азот остается почти неизменным, а содержание аммиачного увеличивается только во втором образце к концу хранения, полипептиды незначительно снижаются. Содержание летучих жирных кислот постепенно увеличивается в процессе хранения.

Что касается образцов, хранившихся при комнатной температуре, то в них прежде всего идет усыхание, содержание жира и лактозы уменьшается, что, по-видимому, объясняется их дальнейшим разложением. Зрелость по Шиловичу, pH увеличиваются, содержание общего азота и полипептидов уменьшается и соответственно увеличивается аминный азот.

Аммиачный азот увеличивается в обоих образцах, но точное его количество нельзя определить, т. к. в этих образцах, особенно во втором, упаковка была нарушена вследствие развития маслянокислых бактерий, и часть аммиака улетучилась.

Данные химического исследования образцов плавленого сыра «Масис» с различным составом солей-плавителей показали, что в образцах, приготовленных на пирофосфате натрия, биохимические процессы протекают более интенсивно, чем при добавлении пирофосфата натрия и лимонной кислоты: сыр быстрее портится. Так на 16-ый день хранения при комнатной температуре упаковка его нарушается, и появляется губчатый рваный рисунок — результат развития маслянокислых бактерий.

После 5 месяцев хранения при температуре —1°С, —2°С эти образцы отличались по внешнему виду: в образце, содержащем смесь солей-плавителей, сырная масса была однородная, а в образце, содержащем только пирофосфат натрия, брикеты были слегка вздуты и сырная масса была неоднородна—имелись глазки.

Библиографий 5. Таблиц 1.

Отдел лабораторных испытаний
Республиканского управления госинспекции
по качеству товаров

Поступило 19.X 1972 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНИТИ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVI, № 1, 1973

РЕФЕРАТ

УДК 632.95:632.51

А. Г. АГАРОНЯН, Г. А. ДАРБИНЯН

# ВЛИЯНИЕ ДАЛАПОНА НА КОРНЕВИЩА ТРОСТНИКА

Проведенными на берегах оросительных и осушительных каналов, а также на обочинах полевых дорог многолетними опытами установлено, что далапон в норме 50 кг/га (по преп.) через 10—15 дней вызывает полное высыхание наземных органов тростника. Однако следует выяснить еще влияние его на корневища: если последние не будут повреждаться, то эффективность применения гербицида будет кратковременной, и наоборот.

Для освещения этого вопроса на обработанных в июне 1969 г. далапоном участках в 1970 г. изучалось состояние корневищ. Раскопки проводились послойно в 6—8 повторностях, на площади 1 м² и глубине 0—10, 10—20, 20—30, 30—40, 40—50, 50—60, 60—80, 80—100, 100—120, 120—140 и 140 —160 см. Находящиеся в каждом слое почвы корневища были собраны отдельно. Определялись сырая масса, общее число узлов, а также всхожесть корневищ.

Выяснилось, что во всех слоях почвы в варианте с далапоном масса корневищ заметно меньше по сравнению с контролем: в слоях почвы 0—10, 10—20, 20—30, 30—40 см снижение веса составляет соответственно 99, 80, 83 и 80%. Снижение массы значительно даже в слоях почвы в 120—140, 140—160 см, оно составляет 77 и 79%.

В варианте с далапоном общее число узлов во всех слоях почвы значительно меньше. Вследствие уничтожения листьев запас питательных веществ в корневищах не восстановился, а остатки прошлого года израсходовались в процессах дыхания. Такие корневища, разумеется, не могли бы расти и образовывать новые узлы, как это имело место у контрольных корневищ.

Для выяснения влияния далапона на всхожесть почек было взято по 50 отрезков корневищ с двумя почками, которые закопали в почву на одинаковую глубину и поливали по мере необходимости. В контроле подавляющая часть корневищ (а в некоторых случаях все) дала проростки и росла нормально.

В варианте с далапоном почки корневищ, находящиеся на глубине 0—30 см, полностью теряли всхожесть. Из 50 отрезков корневищ, выбранных с глубины 30—40 и 40—50 см, проросли только по 5, причем они находились в подавленном состоянии и в дальнейшем в большин-

стве погибли. Значительная часть корневищ, извлеченных с более глубоких слоев почвы, сохранила жизнеспособность. Однако в полевых условиях их проростки не в состоянии преодолеть такой слой почвы.

Таким образом, далапон в норме 50 кг/га настолько повреждает корневища тростника, что они не в состоянии возобновить рост и образовать новые надземные органы, поэтому применением этого гербицида можно коренным образом разрешить вопрос уничтожения тростника на указанных выше местах.

В определенных случаях имеет место появление небольшого числа этого сорняка, но, во-первых, растения имеют угнетенный вид, во-вторых, их легко уничтожить повторным, очаговым опрыскиванием.

Таблиц 2.

Армянский НИИ защиты растений

Поступило 9.XI 1972 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНИТИ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVI, № 1, 1973

ՄԵՐ ՀՈԲԵԼՅԱՐՆԵՐԸ

# ԱՂՆԻՎ ՊԵՏՐՈՍԻ ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ

(Ծննդյան 70-ամյակի առթիվ)

*Աղնիվ Պետրոսյանը ծնվել է 1903 թվականին Վանում, արհեստավորի ընտանիքում. մանկությունը անց է կացրել սուլթանական ռեժիմի պայմաններում, 6 տարեկան հասակում հորից որբացել, 12 տարեկանում թուրքական յաթաղանից ճողոպրած դարձել է գաղթական և միաժամանակ մորից որբացած: Այնուհետև մինչև 1921 թ. ապրել է որբանոցներում: 1921—1925 թվականներին Սովետական Հայաստանի անդրանիկ բարձրագույն դպրոցի՝ Երևանի պետական համալսարանի ուսանող և նրա անդրանիկ շրջանավարտը 1925 թվականին:*

*Աշխատանքի է անցել 1921 թվականին, նախ որպես գրասենյակային աշխատող, 1923 թվականից գիտական հիմնարկում լաբորանտի, ասիստենտի, կրտսեր ապա ավագ գիտաշխատողի պաշտոններով: 1940 թվականին գիտությունների թեկնածու, 1957 թվականից գիտության դոկտոր, Լենինի շքանշանակիր (1955 թ.), Հանրապետության գիտության վաստակավոր գործիչ, ՄՄԿ կուսակցության անդամ (1942 թ.), բյուրեղային մարրության ազնվագույն հասարակական գործիչ:*

*Դեռևս 2-րդ կուրսի ուսանողուհի Ա. Պետրոսյանն իր բնդունակություններով և աշխատասիրությամբ գրավեց պրոֆ. Պ. Բ. Քալանթարյանի ուշադրությունը: Մեր հողն ու ջուրը լավ իմացող Քալանթարյանը գիտակցում էր, որ սակավահող Հայաստանում պետք էր բարձրացնել հողի արգավանդությունը և բերքատվությունը: Հողի բերրիության բարձրացման համար անհրաժեշտ էր*

ներթափանցել մեր հողերի բիմիական բաղադրության և նրանցում կատարվող կենսաբանական պրոցեսների մեջ (հիմնել ագրոբիմիական և հողի մանրէակենսաբանություն), որպեսզի կարելի լիներ գեկավարել հողի բերրիության այդ կարևորագույն լծակները։ Բազմավաստակ գիտնականը ուրիշների թվում ընտրեց նաև Ա. Պետրոսյանին։ Աշակերտելով Քալանթարյանին Պետրոսյանը դարձավ իր ուսուցչի լավագույն փոխարինողներից, գիտական ժառանգորդներից, մինչև կյանքի վերջը նրա երախտապարտ աշակերտներից մեկը։ Թեև պրոֆ. Պ. Բ. Քալանթարյանը եղել է Հայաստանում ագրոբիմիական գիտության և հողի մանրէակենսաբանության հիմնադիրը, ապա այդ հիմքի անկյունաքարերից և ամբողջական շենքի հիմնական սյուներից մեկն է եղել Ա. Պետրոսյանը։

Ա. Պետրոսյանի գիտական գործունեության ուղղությունը շատ հիշտ և մտածված է ընտրվել։ Դեռևս 1920-ական թվականներին գյուղֆակի ուսանողների մասնակցությամբ պրոֆ. Քալանթարյանը կազմակերպեց առաջին պարարտացման դաշտային փորձերը Հանքսին և տեղական պարարտանյութերի հետ. նորաստեղծ կենտրոնական քիմիական լաբորատորիայում պրոֆ. Ստ. Պ. Ղամբարյանի ցուցմունքներով Ա. Պետրոսյանը հողվածպրիս հետ տիրապետեց և կատարեց հողերի և մի շարք բույսերի ագրոքիմիական առաջին անալիզները։ Կեյդալի մեթոդով ազոտի որոշման աշխատանքները կատարվում էին նավթայրիչի և Ազնիվի եղբոր՝ Արծրունու ինքնաշեն «չիժիկների» վրա։ Այդ փորձերից և անալիզներից պարզվեց, որ Հայաստանի երկրագործական շրջանների հողերում բերրատվության գործոններից նվազագույնը ազոտն է։ Պահանջվում էր հարստացնել մեր հողերը ազոտով։

Այդ պրոբլեմը լուծելու համար Քալանթարյանը աշխատանքները կազմակերպեց երեք ուղղությամբ. նախ՝ պահանջվեց առավելագույն չափով կուտակել, ճիշտ պահպանել և կիրառել տեղական-օրգանական պարարտանյութերը։ Երկրորդ՝ հանրապետությունում հիմնել առաջին հերթին ազոտական, ապա նաև ֆոսֆորական պարարտանյութերի արտադրությունը, որը կենսագործվեց Կիրովականում և Ալավերդիում և վերջապես երրորդը՝ ուժեղացնել մեր հողերում օդի ազոտի կենսաբանական ֆիքսացիան՝ պալարաբակտերիաների և ազոտաբակտերի գործունեությունը։ Քալանթարյանը այդ աշխատանքները բաժանեց իր աշակերտների մեջ. դրանցից Ա. Պետրոսյանին և նրա գեկավարությամբ գործող խմբին հանձնարարվեց ուսումնասիրել Հայաստանում մշակվող բիբևոնածաղկավորների պալարաբակտերիանների վիրուլենտությունը և ակտիվությունը, ազոտ ֆիքսելու ունակությունը, առանձնացնել և բազմացնել նրանց առավել ակտիվ ցեղերը։ Ավելի քան 30 տարիների ընթացքում Պետրոսյանի աշխատանքը փայլուն կերպով լուծեց այդ հարցը, նրա մեկուսացրած պալարաբակտերիանների էկոլոգիական տիպերը ճանաչվեցին որպես ամենաակտիվները։ Դրանց հիման վրա 30-ական թվականներին գյուղինստիտուտի բակտերիալոգիական լաբորատորիայում անձնագործական ճանապարհով արտադրվեցին մի քանի տասնյակ հազար հեկտարաբաժին նիտրագին՝ կորնգանի, առվույտի, երեքնուկի, սիսեռի, լոբու և այլ կուլտուրաների համար նիտրագինի փորձարկումները արտադրության մեջ տվեցին փայլուն արդյունք։ Այդ տվյալների հիման վրա հիմնավորվեց և առեղծվեց Երևանի բակտերիալոգիական պարարտանյութերի գործարանը, Սովետական Միության մեջ առաջնեկներից մեկը։ Ազնիվ Պետրոսյանը մինչև իր կյանքի վերջը եղավ այդ գործարանի գիտական խորհրդատուն։

Ա. Պետրոսյանի դոկտորական դիսերտացիան «Հայկական ՍՍՀ-ի պալարաթակտերիաների էկոլոգիական առանձնահատկությունները» թեմայով, փայլուն պաշտպանեց և ստացավ լավագույն գնահատականը (1957 թ.)։ Այդ դիսերտացիայի նյութը հետագայում (1959 թ.) լույս տեսավ որպես մենագրություն՝ ՍՄԳԱ Գրքակից անդամ պրոֆեսոր Ն. Ա. Կրասիլնիկովի խմբագրությամբ։ Մենագրությունը նվիրված է հեղինակի ուսուցչի, պրոֆեսոր Պ. Բ. Քալանթարյանի պայծառ հիշատակին։

Մեծագույն բարեխղճությամբ և պարտաճանաչ խորությամբ է կատարել իր հետազոտությունները մանրէաբան գիտնականը։

Մենագրության 60-րդ էջում կարդում ենք «նույն թիթեռնածաղկավոր բույսի տարբեր սորտերը միատեսակ ուժգնությամբ չեն վարակվում պալարաբակտերիաների նույն շտամմներով... միևնույն սորտից անջատած պալարաբակտերիաները իր իսկ սորտի համար առավել վիրուլենտ են, քան ուրիշ սորտերի համար»։ Գիտնականը ուսումնասիրել է նաև պալարաբակտերիաների էկոտիպերի ներտեսակային և միջտեսակային փոխհարաբերությունները, ինչպես նաև թիթեռնածաղկավոր բույսերի զարգացման փուլերի և հասակի ազդեցությունները պալարաբակտերիաների ակտիվության վրա։

Պետրոսյանն իր շրջագայությունների ընթացքում նաև ստուգում էր նիտրագինի կիրառման արդյունավետությունը։ Պետք էր տեսնել թե ինչպես էր հուզվում, երբ մի շարք տեղերում ճիշտ չէին պահպանում նիտրագինի, այդ «կապրիզավոր» էակներ պարունակող պարարտանյութի կիրառման պայմանները։

Պետրոսյանը ամենաակտիվ մասնակցություն է ունեցել միութենական, ռեգիոնալ, հանրապետական գիտական նստաշրջաններին, բազմիցս հանդես է եկել հանրապետության շրջաններում ու գյուղերում, մամուլում ու ռադիոյով իր մասնագիտությանը առնչվող գործնական-կիրառական զեկուցումներով, զրույցներով։

Շնորհիվ Ա. Պետրոսյանի բեղմնավոր գիտական գործունեության Հայաստանը ճանաչվեց որպես պալարաբակտերիանների կենսաբանական գիտության կենտրոնը Միության մեջ։

Փոքր չեն նաև Պետրոսյանի ծառայությունները մանկավարժության և փոխարինող գիտական կադրեր պատրաստելու բնագավառում։ Քսան տարի (1932—1952) նա դասախոսել է Երևանի պետական համալսարանում իր սիրած առարկան, ղեկավարել է ասպիրանտների, որոնք հաջողությամբ պաշտպանել են դիսերտացիաներ։ Ա. Պետրոսյանը ԳԱ կենսաբանական բաժանմունքի գիտական խորհրդի ամենաակտիվ անդամներից մեկն էր։ Նա պաշտոնական կամ անպաշտոն մշտական խորհրդատու էր բոլոր նրանց, ովքեր դիմում էին նրան ամենատարբեր հարցերով։

Ավելի քան 60 գիտական աշխատությունների հեղինակ Ազնիվ Պետրոսյանը միկրոբիոլոգ էր, բայց ցուցաբերեց իր մակրոգիտնական և մեծ մարդ լինելը։ Ագրոքիմիկոս և միկրոբիոլոգ Պ. Բ. Քալանթարյանի հիմնած գյուղատնտեսության միկրոբիոլոգիական գիտության ճյուղը, որին իր ամբողջ փայլուն կյանքը մինչև վերջը տվեց Ազնիվ Պետրոսյանը, պետք է զարգացնել ԳԱ միկրոբիոլոգիական ինստիտուտում և դա կլինի ամենալավ հուշարձանը այդ համեստ բայց մեծ մարդ-գիտնականի փայլուն հիշատակին։

Ե. Մ. ՄՈՎՍԻՍՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

т. XXVI, № 1, 1973

ՔՆՆԱՐԱՏՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ԳՐԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆ

# ՍԽԱԼՆԵՐՈՎ ՀԱՐՈՒՑ ՄԻ ԳՐՔՈՒՅԿԻ ՄԱՍԻՆ

*Կանաչապատման ու ծաղկապատման աննախընթաց վերելքը այդ բնագավառի մասնագետների առաջ կարևոր խնդիր է դնում, իրենց ցուցումներով ու խորհուրդներով օգնել արտադրության աշխատողներին այդ գործը կատարել ճիշտ, գիտական հիմունքների վրա։*

*Այս տեսակետից մայրենի լեզվով լույս տեսած յուրաքանչյուր փոքր և մեծ աշխատություն արժանի է խրախուսանքի։*

*Այս տրամադրությամբ էլ մենք սկսեցինք ծանոթանալ «Հայաստան» հրատարակչության կողմից 1970 թվին լույս ընծայած Ա. Վ. Անդրեասյանի «Խորհուրդներ կանաչապատման մի քանի հարցերի առթիվ» գրքույկի հետ։*

*Սակայն պետք է նշել, որ գրքույկը բավական չափով առատ է թերություններով և սխալներով։*

*Յուրաքանչյուր աշխատություն, իր առջև մի ինչ որ խնդիր է դնում, ո՞րն է տույն աշխատության խնդիրը և ո՞ւմ համար է այն գրված։ Մասնագետներին այն պետք չէ, որովհետև ոչ մի պիտանի և ճիշտ մասնագիտական դրույթ, առավել ևս նորություն այնտեղ չկա, կանաչապատման պրակտիկ աշխատողներին նույնպես պետք չէ, որովհետև չկան այնպիսի գործնական խորհուրդներ, որոնք ինչ որ չափով նպաստեին գործին։*

*Ասածը հիմնավորելու համար բերենք մի քանի օրինակներ։ Նախ պետք է ասել, որ քննարկվող հարցերը ընտրված են առանց որևէ սկզբունքի ու հետևողականության։*

*Բավականին մեծ բաժին հատկացված է սիզամարգերին (գազոն), որից ընթերցողը չի կարող նույնիսկ մոտավոր պատկերացում ունենալ, թե ինչ է սիզամարգը։ Սկզբում բերում է սիզամարգի ստեղծման ինչ որ մի եղանակ, որը ի դեպ ասած մտացածին է, և ապա ասում, որ նախկինում այդպես էր արվում, իսկ այժմ այլ ձևով պետք է արվի։ Այնուհետև սիզամարգերը երեք տիպի է բաժանում (որը նույնպես թերի է, քանի որ նրանք ավելի շատ տիպեր ունեն) և մի քանի խոսք է ասում միայն նրանց խնամքի մասին։ Այդ բաժնից պարզ երևում է, որ հեղինակը պատկերացում չունի թե, ինչ բան է պարտեզային կամ ծաղկային սիզամարգը։ Այսպես օրինակ՝ նա գրում է, որ ծաղկային սիզամարգը պահանջում է հաճախակի խուզում, մինչդեռ իրականում դա սիզամարգի այն միակ տեսակն է, որը բոլորովին խուզել չի կարելի։*

*Այնուհետև հեղինակը բերում է չորս բույսի նկարագրություն, որոնք ևս ընտրված են պատահականորեն, անունները գրված են սխալ, այսպես՝ նա գրում է կարմիր պոչուկ, արոտային պոչուկ, մինչդեռ այդ բույսերը հայերեն կոչվում են շյուղախոտ, իսկ պոչուկը բոլորովին այլ բույս է, դրանց նկարագրությունը խիստ թերի է, այսպես օրինակ՝ կարմիր պոչուկի մասին գրված է «խոտաբույսը լավ է աճում թեթև հողերում և ոչնչով ետ չի մնում մյուսներից»։ Միթե սրանից հասկացվեց թե նա ինչ բույս է, ինչ նշանակություն ունի և ինչպես պետք է մշակել։*

*Ցանքի նորման բաժնում գրում է, «որոշ բնակիներ առաջարկում են հեկտարում ցանել 150—200 կգ խոտաբույսերի խառնուրդ, այնուհետև քննադատելով այդ թանակը ինքը առաջարկում է մեկ հեկտարում ցանել ոչ ավել 90—100 կգ։ Նման դրվածքը հիմնականում սխալ է, քանի որ երբեք չի կարելի մեկ նորմա առաջարկել. դա աշխատողներին մեծ թյուրիմացության մեջ կգցի, քանի որ ցանքի նորման կախված է բույսի տեսակից, որոշ տեսակներ ցանվում են իսկապես 150—200 կգ, իսկ կան բույսեր էլ, որոնց նորման ընդամենը 10—20 կգ է։*

*Սիզամարգերի պարարտացման մասին խոսելիս հեղինակը մի բաժին նվիրել է հողերի կրացմանը, մեր պայմաններում այդ մասին խոսել անգամ չի կարելի, քանի որ Հայաստանի հողերը շատ հարուստ են կրով և այստեղ խոսք կարող է լինել կրի դեմ պայքարելու մասին միայն և ոչ կրացման։*

*Խոսելով մարգագետնային սիզամարգերի մասին (էջ 35) հեղինակը գրում է, «որ առաջին տարին ցանք չպետք է կատարել, այլ միայն ստեղծել դրենաժային առուներ»։ Այս դրվածքը մեր պայմանների համար միանգամայն սխալ է, քանի որ մեզ մոտ ստորերկրյա ջրերը շատ ցածր են և դրենաժի ոչ մի կարիք չկա։*

Այս և նման շատ դրույթներ ցույց են տալիս, որ հեղինակը այդպիսիք վերցրել է ՍՍՀՄ հյուսիսային մասերի համար գրված գրականությունից առանց հաշվի առնելու տեղական պայմանները։

Նույնանման և դեռ ավելի սխալներ ու անհիմնություններ կան նաև «ծաղկարույսերի աճեցումը հիդրոպոնիկ եղանակով պլոտում», որը պրակտիկում է 18 լջ։ Այստեղ աղավաղված ձևով բերվում են հիդրոպոնիկայի մասին պատահաբար լսած կամ գանազան գրքերում կարդացած տեղեկություններ։ Ոչ մի խոսք չի ասվում այն մասին, թե ինչ է հիդրոպոնիկան և ինչի համար է կիրառվում։ Ազճատ կերպով բերվում է Մոսկվայի մի տնտեսության փորձը, որի նկարագրությունից սակայն ոչինչ չի հասկացվում։ Բաժինը լեցուն է ավելորդաբանություններով և նյութին չվերաբերող մտքերով ինչպես նաև անթիվ, անհամար սխալներով։ Էջ 47-ում գրում է. «ջուրը եթե բարձրանա, խճաքարին հասնի, ապա կամրացնի նրան»— թե ինչու պիտի ջուրը քարին ամրացնի, հասկանալի չէ։ Հիդրոպոնիկայի բաժնում խոսում է ապոտով և ֆոսֆորով սնուցում տալու մասին, այնպես կարծես թե հարցը սովորական հողային կուլտուրային է վերաբերվում։ Բերում է վարդերի գանազան «տեսակներ» ցուցակ, որոնք խիստ պատահական են, ոչնչով չհիմնավորված, այնուհետև այդ ցուցակից 3-ը նկարագրում է ավելի մանրամասն. ինչու այդ երեքը հայտնի չէ, քանի որ դրանք ոչ ամենալավերն են, ոչ էլ մեզ մոտ ստուգված, այլ պատահական անուններ են։ Անընդհատ խառնում է տեսակ և սորտ հասկացողությունները վարդի սորտերը անվանելով տեսակ— սա շատ կոպիտ սխալ է, սխալներ շատ կան նաև բույսերի անուններում և մասնագիտական տերմիններում։ Այսպես օրինակ՝ Լեյվենխոլս— պետք է լինի Լեվենհորստ, տուբերետդա— պետք է լինի տունբերգիա, կավկազյան— պետք է Կովկասյան, նեխած գոմաղբ՝ պետք է փտած գոմաղբ և այլն։

Էջ 18-ում գրված է «որպեսզի մեխակի համար անընդհատ հողախառնուրդ պատրաստել, պահանջվում է երկու տարի»։ Իրականում այդ հողը կարելի է պատրաստել մի քանի օրում։

Հաջորդ գլխի վերնագիրն է «Մի քանի տարածված կարևոր բույսերի մասին» սպասում էինք թե այստեղ համառոտակիորեն պետք է տրվեր ամենատարածված և կարևոր մի շարք ծաղկային բույսերի (մի քանի տասնյակ) մշակման առանձնահատկությունները մեր պայմաններում։ Սակայն այստեղ բերվում է միայն չորս բույս (Բրաշուշան, վարդակակաչ, շուշան և քաջվարդ), որոնցից միայն առաջին երկուսն են, որ իսկապես շատ կարևոր են և տարածված։ Շուշանը մեզ մոտ հազվագյուտ բույս է, որովհետև տեղական պայմաններում շատ վատ է աճում չհարմարվելով մեր կլիմային և հողին, և ոչ մի հետաքրքիր չունի։ Քաջվարդը ճիշտ է, կարևոր ծաղկային բույս է, սակայն նույնպես համեմատաբար քիչ է տարածված։ Իսկ ուր են նարգիզը, քրիզանթեմը, վարդը, հրեանին, աստղածաղիկը, կաննան և շատ ու շատ այլ բույսեր։

Նշված չորս բույսի մասին էլ գրված է այնպես, որ եթե որևէ քաղաքացի ցանկանա այս գրքույկի օգնությամբ աճեցնել այդ բույսերը, ապա ոչ մի արդյունքի չի հասնի։ Այնտեղ ավելի շատ սխալներ կան, քան ճիշտ խորհուրդներ։

Բրաշուշանի մասին գրված է, (էջ 57) «որպեսզի ավելի փարթամ աճեն անհրաժեշտ է ցողունի վրա թողնել միայն 2 տերև»։ Բույսը նորմալ աճում է միայն այն դեպքում, երբ նրա վրա շատ տերևներ կան, երկու տերև թողնելու դեպքում բույսը կնվազի և նրանից ոչ մի արդյունք չի ստացվի։

Նույն էջում գրված է «պալարաոսխը հողից պետք է հանել շատ զգույշ, որպեսզի հողագունդը չքանդվի» այս խորհուրդին հետևելու դեպքում աշխատանքը այնքան կդժվարանա ու ինքնարժեքն այնքան կբարձրանա նրա, որ ձեռնտու չի լինի Բրաշուշան աճեցնել։ Իրականում Բրաշուշանի պալարաոսխերը պետք է հանել առանց հողագնդի, դեռ ավելին, դաշտում հողը պետք է վրայից թափ տալ և պալարաոսխերն ու ձագուկները հավաքել։

Էջ 59-ում գրում է «փորձերը ցույց են տվել, որ ամենանպատակահարմար տեսակներն են Լեյվենխոլսը, կանոատա, լեյվինգկր— պրիմ, գլորի Ֆոն նորարվիգ, շենպրինցեսին» նախ արանք ոչ թե տեսակներ են այլ սորտեր, երկրորդ— անունները աղավաղված են և ստյա այդ ո՞ր փորձերն են ցույց տվել։

Էջ 61-ում գրում է «Հայաստանի պայմաններում խորհուրդ է տրվում բազմացնել հետևյալ սորտերը...» և ապա բերում է մի շարք անուններ, այդ ինչի հիման վրա է խորհուրդ տալիս— հասկանալի չէ, քանի որ Հայաստանում այդ սորտերի վերաբերյալ փորձեր կատարված չեն։ Էջ 62-ում գրված է, որ Բրաշուշանը վարակվում է նույն հիվանդություններով ինչ որ մյուս սոխուկավոր ու պալարավոր բույսերը»— սա նույնպես սխալ է։

Վարդակակաչի մասին գրված է, որ «հիմնականում օգտագործվում են» հիբրիդային և պարկային տեսակներ» վարդակակաչը պարկային տեսակ չունի, հեղինակը վարդն ու վարդակակաչը շփոթում է իրար հետ։ Ինչ վերաբերում է հիբրիդայինին, դա ոչ թե տեսակ է, այլ խումբ։

Բոլորովին չխոսելով վարդակակաչի նշանակության բնութագրման և մանավանդ մշակման առանձնահատկությունների մասին, 5 էջից երկուսը հատկացված է ինչ որ սորտերի անունների թվարկմանը, ըստ որում այդ անունները պատահարար վերցված են գանազան գրքերից։

Շուշանին վերաբերող բաժինը ևս հարուստ է սխալներով։ Հենց սկզբում գրում է «մինչև վերջին ժամանակները նրա դասակարգումը չէր տրված»— սա միանգամայն սխալ է, քանի որ շուշանի դասակարգման երկու սիստեմ տրված էր դեռ շատ վաղուց, որից և օգտվում էին մասնագետները և այդ դասակարգման սկզբունքով բազմաթիվ գրքեր են գրված։ Էջ 68-ում գրված է արևոտ և բաց հողամասում կարող են աճել տիրեթյան վիլլեմոտյա, տունբերգա, հովանոցավոր» և բերված է 12 անուն։ Նախ ասենք, որ այդ անուններից շատերը աղավաղված են, ապա պետք է նշել, որ այդ տեսակների 90 տոկոսը ոչ թե արևոտ տեղում, այլ բնդհանրապես մեր պայմաններում աճել չեն կարող, բարձր ջերմության, օդի չորության և հողի խիստ կրայնության պատճառով։

Քաջվարդին վերաբերող գլուխը ևս ոչնչով չի տարբերվում մյուսներից, այսպես 2-րդ պարբերությունում գրված է՝ «կուլտուրական տեսակները մեծ մասամբ առաջացել են քաջվարդերից....» հետաքրքիր է իմանալ քաջվարդը ուրիշ ինչից պիտի առաջանար, կամ ինչու մեծ մասամբ, իսկ փոքր մասը ինչից է առաջացել։

Նույն պարբերության վերջում գրված է «Ամենատարածված և լավագույն քաջվարդերից են՝ «անյուտեան բերվում է 22 անուն համառոտակի նկարագրությամբ, որտեղ տեսակ, խումբ և սորտ խառնված են իրար և ոչինչ չի հասկացվում թե դա ինչ անիմաստ և անփույթ կուտակում է։

Խոսելով ծառանման քաջվարդի մասին գրում է «մեղ մոտ այն ծաղկում է միայն մայիսին»։ Այս դարձվածքից կարելի է միայն եզրակացնել, որ հեղինակը գաղափար անգամ չունի, թե ինչ բան է ծառանման քաջվարդը, քանի որ Հայաստանում այդ բույսի մեկ օրինակ անգամ չկա։

Ընդհանրապես նյութը ոչ մի կարգաբանման չի ենթարկվել, տրված են պատահական սխալ տեղեկություններ, քաղված գանազան գրքերից կամ ուղղակի մտածածին բերված են բոլորովին խառնաշփոթ ձևով։

Մենք սույն հոդվածում բերեցինք սխալների մի չնչին մասը միայն։

Ջ. Ա. ԱՍՏՎԱԾԱՏՐՅԱՆ

# ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ


Ավագյան Ծ. Մ., Վեյրեցյան Կ. Յ., Գեորգիևսկի Գ. *Ազատ ռադիկալները ճառագայթահարված օրգանիզմի մեջ* . . . . . 3

Ջանպոլադյան Լ. Մ. *Գինու բիոքիմիայի հարցերը Հայաստանում* . . . . . 7

Գալստյան Ա. Շ. *Հողում հեշտ հիդրոլիզվող ազոտի գոյացման հարցի շուրջը* . . 15

Ավագյան Հ. Մ., Մատինյան Ի. Ի. *Ճագարի ականջի զարկերակի ռեակցիայի փոփոխությունը նյարդային պրպռման ու նորագրհնալինի հանդեպ՝ ապրենալինի և նրան նախորդող նյութերի պերֆուզիայից հետո* . . . . . 20

Պարիջանյան Բ. Տ., Ստեփանյան Հ. Մ., Աւսեենյան Ֆ. Հ., Ջաչոյան Ա. Ա. *Ալկօքսի-բենզիլպիրիմիդինի նոր ածանցյալների պոտենցիալ հակաուռացքային հատկությունների էքսպերիմենտալ ուսումնասիրությունը* . . . . . 25

Տոնոյանյան Հ. Հ. *Ավելի բարձրացված տեսակարար-ակուստիկ հզորությամբ ուլտրաձայնի ազդեցությունը դդմիկի աճման ու զարգացման վրա* . . . 31

Բաջինյան Ս. Ա. *Բջջային կոնտակտների կառուցվածքը և հատկությունները* . . 36

Մանուսաջյան Վ. Գ. *Որոշ ստերոիդ հորմոնների մաս-սպեկտրոմետրիկ անալիզը* . 44

Մինասյան Ս. Մ. *Ճառագայթահարված կենդանիների հիպոթալամուսի ռեակցիան վիբրացիայի հանդեպ* . . . . . 50

Պարիխյան Է. Յ., Թումանյան Ս. Ա. Sorbus L. *ցեղի ցողունային հանգույցների և տերևակոթունների անատոմիական ուսումնասիրությունը* . . . . . 57

Հերիցյան Ն. Կ. *Նյութեր Հայաստանի էնցիրտիդների ֆաունայից* (Hymenoptera, Encyrtidae). *II*.

Ակոպովա Զ. Մ. *Քիմիական մուտագեններով մակածված քրոմոսոմային վերակառուցումների գարու մոտ.* . . . . . 76

Բարայան Ռ. Ս., Գևորգյան Հ. Մ. *Յորենի Արտաշատի 42 սորտից ստացված մի քանի մուտանտների ձևաբանական ու բիոքիմիական առանձնահատկությունները* . 82

Ավագյան Ա. Վ. *Միջողնային աճառների պաթոմորֆոլոգիական և հիստոքիմիական փոփոխությունները փորձառական վնասվածքի դեպքում* . . . . . 92


## ՀԱՄԱՌՈՏ ԳԻՏԱԿԱՆ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄՆԵՐ


Սահակյան Ս. Շ., Սրեմյան Ս. Հ., Պավլենկո-Կոլեսնիկովա Մ. Մ. *Հետվակցինային հակամարմինագոյացման ինհիբիտորների պահպանման տևողության մասին* . 97


## ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆ


Մուրիկյան Է. Ս. *Պտղատու տեսակների և նրանց կենսաբանության հարցերը V—IX դարերի հայ գրականության մեջ* . . . . . 101


## ՌԵՖԵՐԱՏՆԵՐ


Ավետիսյան Գ. Հ., Մովսիսյան Հ. Ս. *Ռելևանտություն հասկացության հոգեբանական և վիճակագրական կողմերը* . . . . . 107

Գրիգորյան Լ. Ա. *Ածխաջրատների ֆրակցիաների փոխարկումները եգիպտացորենի և ոտվույտի կանաչ զանգվածը ձմերային անհիդրիդով կոնսերվացնելու դեպքում* . 109

Պողոսյան Ա. Հ. *Կովկասյան գորշ ցեղի մսի ամինաթթվային կազմի սեռահասակային առանձնահատկությունները* . . . . . 111

Մկրտչյան Զ. Գ. «Մասիս» *հալած պանրի մի քանի բիոքիմիական ցուցանիշները և նրանց փոփոխությունները պահեստավորման ընթացքում կախված հալող աղերի կազմից* 113

Անտոնյան Ա. Գ., Գարբինյան Գ. Հ. *Գալապոնի ազդեցությունը եղեգի կոճղարմատների վրա* 115


## ՄԵՐ ՀՈԲԵԼՅԱՐՆԵՐԸ


Ակինվ Պետրոսի Պետրոսյան . . . . . 117


## ՔՆՆԱԴԱՏՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ԳՐԱԽՈՍՈՒԹՅՈՒՆ


Ասոյանց Զ. Ա. *Միսայներով հարուստ մի դրջուկի մասին* . . . . . 120

# СОДЕРЖАНИЕ


*Авакян Ц. М., Вейбецан К. Ф., Дертингер Г.* Свободные радикалы в облученной оленновой кислоте . . . . . 3

*Джанполадян Л. М.* Вопросы биохимии вина в Армении . . . . . 7

*Галстян А. Ш.* К вопросу образования легкогидролизуемого азота в почве . 15

*Авакян О. М., Матинян И. Р.* Изменение реакции артерии уха кролика на нервное раздражение и на норадреналин после перфузии адреналина и его предшественников . . . . . 20

*Гарибджанян Б. Т., Степанян Г. М., Арсенян Ф. Г., Чачоян А. А.* Экспериментальное изучение новых производных алкоксибензилпиримидина в качестве потенциальных противоопухолевых препаратов . . . . . 25

*Тонаканян Г. А.* Влияние ультразвука с повышенной удельно-акустической мощностью на рост и развитие кабачка . . . . . 31

*Баджинян С. А.* Структура и свойства клеточных контактов . . . . . 36

*Манусаджян В. Г.* Масс-спектрометрический анализ некоторых стероидных гормонов (прогестерон, тестостерон, альдостерон) . . . . . 44

*Минасян С. М.* Реакции гипоталамуса облученных животных на воздействие вибрации . . . . . 50

*Габриэлян Э. Ц., Туманян С. А.* Анатомическое исследование узлов и черешков рода Sorbus L. . . . . 57

*Эртевцян Е. К.* К фауне энциртид (Hymenoptera, Encyrtidae) Армянской ССР. II 72

*Ананова З. М.* Хромосомные аберрации у ячменя, индуцированные химическими мутагенами . . . . . 76

*Бабаян Р. С., Геворкян А. М.* О морфологических и биохимических особенностях некоторых мутантов пшеницы, полученных из сорта Арташати 42 . . 82

*Авакян А. В.* Патоморфологические и гистохимические изменения межпозвонкового диска при экспериментальной травме . . . . . 92


**Краткие научные сообщения**


*Саканян С. Ш., Еремян С. А., Павленко-Колесникова М. М.* О продолжительности сохранения в организме эндогенных ингибиторов поствакцинального антителогенеза . . . . . 97


**История науки**


*Морикян Э. С.* Породы плодовых культур и вопросы их биологии в армянской литературе V—XIX веков . . . . . 101


**Рефераты**


*Аветисян Д. О., Мовсесян Г. С.* Психологические и статистические аспекты понятия релевантности . . . . . 107

*Григорян Л. А.* Превращение фракций углеводов при консервировании зеленой массы кукурузы и люцерны серинстым ангидридом . . . . . 109

*Погосян А. О.* Особенности аминокислотного состава мяса половозрастных групп скота кавказской бурой породы . . . . . 111

*Мкртчян З. Д.* Некоторые биохимического показатели плавленого сыра «Масис» и их изменения в процессе хранения в зависимости от состава солей-плавителей . . . . . 113

*Агаронян А. Г., Дарбинян Г. А.* Влияние далапона на корневища тростника . 115


**Наши юбиляры**


Азнив Петровна Петросян . . . . . 117


**Критика и библиография**


*Аствацатрян З. А.* О книжке с ошибками . . . . . 120

# CONTENTS


*Avakian Ts. M., Welbezan K. F., Dertinger G.* Free radicals in irradiated oleic acid . . . . . 3

*Janpoladian L. M.* Biochemistry of wine in Armenia . . . . . 7

*Galstian A. Sh.* On formation of easily hydrolizing nitrogen in soil . . . . . 15

*Avakian O. M., Matinian I. R.* Change of reaction of rabbit's ear artery to the nerve stimulation and noradrenaline after perfusion of adrenaline and its precursors . . . . . 20

*Garibdjanian B. T., Stepanian G. M., Arsenian F. G., Chachoyan A. A.* Experimental study of antimour properties of new alcoxybenzilpirimidin derivatives . . . . . 25

*Tonakainian H. H.* The influence of ultrasound with increased specific acoustic power on the growth and development of vegetable marrow . . . . . 31

*Badjinian S. A.* The structure and properties of cell junctions . . . . . 36

*Manusadjian V. G.* Mass-spectropcopic analysis of some steroid hormones . . . 44

*Minasian S. M.* Reaction of hipotalamus of irradiated animals on vibration . . 50

*Gabrielian E. Ts., Tumanian S. A.* Nodal and petiolar anatomy of Sorbus L. . 57

*Herthevtzian E. K.* Contribution on the encyrtide fauna of Armenia (Hymenoptera, Encyrtidae) II . . . . . 72

*Ananova S., M.* Chemically induced chromosome aberrations in barley . . . . 76

*Babayan R. S., Gevorkian H. M.* On morphological and biochemical peculiarities of some wheat mutants . . . . . 82

*Avakian A. V.* Pathomorphological and histochemical changes in intervertebral disk in case of experimental trauma . . . . . 92


## Short scientific reports


*Sakarian S. Sh., Eremian S. A., Pavlenko-Kolesnikova M. M.* On duration of preserving endogenous inhibitors of postvaccinal antibodygenesis . . . . 97


## History of science


*Mortkian E. A.* The description and biology of fruit-trees in the armenian literature of the 5th—19th centuries . . . . . 101


## References


*Avetisian D. H., Movsesian G. S.* Psychological and statistical aspects of relevance conception . . . . . 107

*Grigorian L. A.* Transformation of carbohydrate fractions at canning of green mass of maize and lucerne . . . . . 109

*Pogosian A. O.* Peculiarities of meat amino acid composition of mature cattle of the Caucasian brown breed . . . . . 111

*Mkrtchian Z. D.* Some biochemical characteristics of processed cheese "Masis" and dependence of their changes on melting salts . . . . . 113

*Aharonian A. G., Darbinian G. H.* Influence of dalapon on rhizome of reed: 115


## jubilee


Azniv Petrovna Petrosian . . . . . 117


## Critics and Bibliography


*Astvatzatrian Z. A.* A book with mistakes . . . . . 120