ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ

ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ

ՀԱՆԴԵՍ

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ

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

Ответственный редактор: Г. Г. БАТИКЯН

Պատասխանատու խմբագիր՝ Հ. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ

Խմբագրական կոլեգիա՝ Ց. 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, 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, 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. Զայլախյան, 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), Г. 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. XXVII, № 9, 1974

УДК 636.082.1

С. К. КАРАПЕТЯН

НОВАЯ ЗАВОДСКАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ПОРОДА КУР «ЕРЕВАНСКАЯ»

В статье рассматриваются теоретические принципы и селекционно-генетические методы создания новой отечественной породы кур «ереванская». Приводятся подробные данные о племенных и продуктивных качествах новой породы, ее жизнеспособности и распространении в различных сельскохозяйственных зонах республики. Значительное место отведено методам создания внутрипородных специализированных линий, обладающих высокой жизненностью и продуктивностью.

Завершилась 25-летняя научно-исследовательская и селекционно-племенная работа, проведенная в Армении по созданию новой высокопродуктивной заводской породы кур. Многолетняя целенаправленная работа большого коллектива научных работников, специалистов и передовиков производства увенчалась успехом.

В октябре 1972 года по ходатайству Министерства сельского хозяйства Армянской ССР Министерство сельского хозяйства СССР выделило апробационную Комиссию для проверки на месте результатов научно-исследовательской и селекционно-племенной работы и оценки породных и продуктивных качеств ереванских кур. Комиссию возглавлял крупный ученый, известный специалист по птицеводству — заведующий кафедрой птицеводства Тимирязевской сельскохозяйственной Академии доктор сельскохозяйственных наук, профессор Пигарев Н. В. В ее состав входили опытные специалисты по птицеводству и ученые научно-исследовательских институтов. После тщательной проверки постановки селекционно-племенной работы на экспериментальных базах Института физиологии им. Л. А. Орбели АН АрмССР, Института животноводства и ветеринарии МСХ АрмССР, а также ознакомления с продуктивностью и племенными качествами ереванских кур непосредственно на производстве — на племенных фермах колхозов, совхозов и птицефабриках — Комиссия дала высокую оценку проделанной работе и представила Министерству сельского хозяйства СССР положительное заключение об утверждении ереванских кур в качестве самостоятельной породы. Эта рекомендация была разослана ведущим научно-исследовательским институтам на заключение. Все институты без исключения представили положительное заключение. 19-го апреля 1973 года научно-технический Совет МСХ СССР на своем расширенном заседании совместно с членами координационного совета по птицеводству при ВАСХНИЛ единогласно одобрил заключение апробационной комиссии и представил положительную рекомендацию Коллегии МСХ СССР. Последняя своим

приказом от 12 февраля 1974 года, № 118 утвердила создание новой породы с присвоением ей названия «ереванская». Примечательно, что к проведенной армянскими учеными и специалистами работе по выведению новой породы кур многие ведущие ученые и специалисты нашей страны проявляли большой интерес. И это не случайно. Дело в том, что за годы советской власти в нашей стране была создана всего лишь одна порода кур — «русская белая», которая была утверждена МСХ СССР в 1950 году, и одна породная группа — «первомайская», утвержденная Советом Министров СССР в том же году.

В 40-х, 50-х годах в различных районах страны были начаты работы по созданию новых породных групп кур мясо-яичного направления продуктивности, а именно московские черные, кучинские юбилейные, загорские, московские белые, панциревские, ленинградские, ливенские, полтавские и ереванские. Однако по истечении 25—30 лет удалось успешно завершить работы лишь по созданию ереванской породы, остальные не утверждены даже в качестве породных групп, более того, со многими группами работа прекратилась, с другими — она ведется в чрезмерно ограниченных масштабах. Исключение составляет, пожалуй, работа с породной группой «московские черные», которая проводится под руководством академика ВАСХНИЛ С. И. Сметнева.

Имеются реальные основания надеяться, что при углублении селекционно-племенной работы с этой птицей, ее дальнейшем совершенствовании и массовом распространении в ближайшие один-два года она превратится в новую отечественную породу.

Из всего сказанного представляется целесообразным хотя бы вкратце остановиться на теоретических основах и практических методах выведения ереванской породы. Укажем, что необходимость создания в нашей республике высокопродуктивной заводской породы кур назрела давно, потому что разводимые в Армении в течение многих веков местные беспородные, примитивные популяции кур имели крайне низкую продуктивность: живой вес не превышал 1,3—1,4 кг, яйценоскость колебалась в пределах 60—70 яиц и имела резко выраженный характер, вес яиц не превышал 50—52 г. Птица с такой низкой продуктивностью совершенно не отвечала требованиям колхозно-совхозного производства. Поэтому эта отрасль животноводства сильно отставала от других отраслей в течение длительного времени—вплоть до конца 50 и начала 60-х годов. Об этом свидетельствовали следующие факты: средняя яйценоскость кур в колхозах в 1957 г. составляла 56 шт., поголовье кур-несушек — 191 тыс., валовой выход яиц — всего 6,5 млн. шт. Попытки завозить и акклиматизировать иностранные породы (почти исключительно породы леггорн яйценоского направления) успехом не увенчались— они очень трудно акклиматизировались, быстро снижалась яйценоскость и жизнеспособность, имел место массовый отход молодняка. Все это настоятельно диктовало неотложную необходимость создания высокопродуктивной культурной породы кур, хорошо приспособленной к местным резко континентальным условиям Армении. Но каким мето-

дом? Известно, что новые породы создаются как методом внутрипородного разведения или совершенствования местных популяций, путем отбора, подбора и улучшения условий кормления и содержания, или методом простого или сложного межпородного скрещивания с дальнейшим отбором, подбором и совершенствованием помесей желательного типа.

Чтобы убедиться какой из этих методов может быть более эффективным в конкретных природно-климатических условиях Армении, с 1946 по 1949 гг. нами изучалась возможность повышения продуктивности местных кур Армении путем улучшения условий кормления и содержания местных кур. 4-летние опыты и наблюдения, проведенные на Арабкирском опорном пункте Института животноводства АН АрмССР показали, что, хотя улучшение условий кормления и содержания местных кур заметно повышает их яйценоскость, однако она все же остается на низком уровне — в пределах 100 яиц за год, при этом вес яиц почти не увеличивался, а живой вес кур увеличивался всего на 200—300 г. Следовательно, создание новой породы методом разведения «в себе» в наших конкретных условиях совершенно бесперспективно. Таким образом, стало очевидным, что единственным эффективным методом коренного улучшения племенных и продуктивных качеств местных аборигенных популяций кур может быть метод межпородного скрещивания местных кур с высокопродуктивными заводскими породами мясо-яичного направления и создания на этой основе такой породы, которая сочетала бы в себе с одной стороны определенные биолотические и хозяйственные особенности местных кур (хорошая приспособленность к местным условиям, высокая воспроизводительная способность, яичная скороспелость, резистентность ко многим заразным болезням и, наконец, прекрасные вкусовые качества мяса), а с другой — свойственные улучшенным заводским породам (высокая продуктивность, крупный живой вес и вес яйца, а также однородность по телосложению и цвету оперения).

На первой стадии работы наш выбор пал на породу род-айланд северо-американского происхождения. Куры этой породы обладают большим живым весом (вес кур 2,5—2,8 кг, петухов 3—3,5 кг), имеют хорошие мясные качества, достаточно высокую яйценоскость (в лучших хозяйствах 160 и больше) и крупный вес яйца (58—60 г). Другим ценным качеством этой породы является хорошая зимняя яйценоскость. Наши наблюдения показали также, что из яичных пород иностранного происхождения лучше приспосабливались к резко-континентальным условиям Армении род-айланды и австралорпы.

Первое скрещивание было произведено в марте 1949 года на Арабкирском опорном пункте Института животноводства АН АрмССР. Из местной птицы с проверенной яйценоскостью в это время наилучшей оказалась курица № 126, которая на 3-ем году яйцекладки снесла 107 яиц. Она отличалась крепостью конституции и характерным для местных кур телосложением. Для скрещивания с ней был подобран чистокровный петух род-айланд № 46 вывода 1947 г. Он обладал большим весом—3,7 кг— и типичным для породы телосложением.

Из полученного потомства в племенной сезон 1950 года был отобран полукровный петух № 39, который отличался пропорционально развитым корпусом, живым темпераментом, хорошо выраженным половым диморфизмом и крупным живым весом (в годовалом возрасте 3 кг).

К этому времени среди отселекционированных местных кур на опорном пункте стали выявляться отдельные особи с необычно высокой для местных популяций кур яйценоскостью и долголетней воспроизводительной способностью. Одна из них (№ 1071) на 4-ом году жизни снесла 191 яйцо, а на 7-ом—123 шт. с хорошей выводимостью. Она отличалась и другими ценными биохозяйственными качествами: крепостью конституции, типичными для местных кур экстерьерными формами и высокой жизнеспособностью. Другой ценной биологической особенностью ее была высокая плодовитость, способность устойчиво передавать потомству хорошую яйценоскость. Именно из-за этих качеств она была избрана основоположницей будущей породы по материнской линии.

Рис. 1. Местная курица № 1071 — родоначальница ереванской породы.

В 1950 году эту курицу скрестили с помесным петухом первого поколения (полукровным № 39), который явился основоположником будущей породы по отцовской линии. Из полученного потомства были отобраны на племя 11 голов лучших несушек, которые и составили племенное ядро создаваемой породы. Эти помеси имели 3/4 кровности местной птицы и 1/4—род-айланд. Они отличались характерным телосложением и имели достаточно большой живой вес—у лучших несушек он достигал

2,4—2,5 кг. Средняя яйценоскость их превышала 150 яиц, а курица № 415 с живым весом 2,4 кг снесла за год 213 яиц. В дальнейшем петух № 39 использовался в спариваниях как с курицей № 1071, так и со своими дочерьми. Начиная с 1952 года, помесей 3-го поколения разводили «в себе». К этому времени они имели 7/8 кровности местных кур и 1/8—род-айландов.

Как видим, понятие «поколение» здесь неравнозначно общепринятому генетическому термину «генерация». Обычно помесями 3-ей генерации (или 7/8 кровных) считают особей, которые получены от скрещива-

Рис. 2. Петух № 39 — родоначальник ереванской породы

ния чистопородного производителя-улучшателя с помесной самкой второго поколения или 3/4 кровных. При нашем же методе скрещивания помесные куры 2-го поколения (3/4 кровности местной птицы и 1/4—род-айландов) скрещивались не с чистопородным петухом-улучшателем, а с полукровным петухом, сочетающим 1/2 кровности род-айландов и 1/2—местной птицы. Такой метод скрещивания позволил максимально сохранить в формируемой породе ценные биохозяйственные качества местной птицы. Но при этом учитывалось, что сохранение такой высокой кровности местной птицы у помесей последующих поколений потребует тщательного отбора, так как определенная часть помесей отклонялась в сторону местной птицы и по некоторым отрицательным признакам (малый живой вес, низкая яйценоскость, мелкие яйца, проявление инстинкта насиживания, пестрота оперения и др.).

Использованный прием дал возможность также избежать сильного расщепления признаков у помесей и за сравнительно короткий срок, в течение 4-х лет, создать однотипную, достаточно консолидированную группу птицы с устойчивой наследственностью и достаточно высокой продуктивностью.

Таким образом, уже к 1953 г. помесные куры (4-ое поколение) отличались определенным типом телосложения, крепкой конституцией и рядом ценных наследственных признаков и продуктивных качеств. Яйценоскость в селекционной группе составила в среднем 153 яйца, вес яиц—56 г, а у отдельных несушек—65—70 г. Рекордистка № 907 при живом весе 2,3 кг снесла 241 яйцо с нормальным весом. Средний живой вес кур составил 2—2,2 кг, максимальный — 2,7 кг, петухов соответственно—3—3,7 кг.

В 1953 г. был применен еще один вариант скрещивания. Помесные куры двухпородного происхождения были скрещены с чистопородными петухами породы австралорп. Целесообразность такого скрещивания дик-

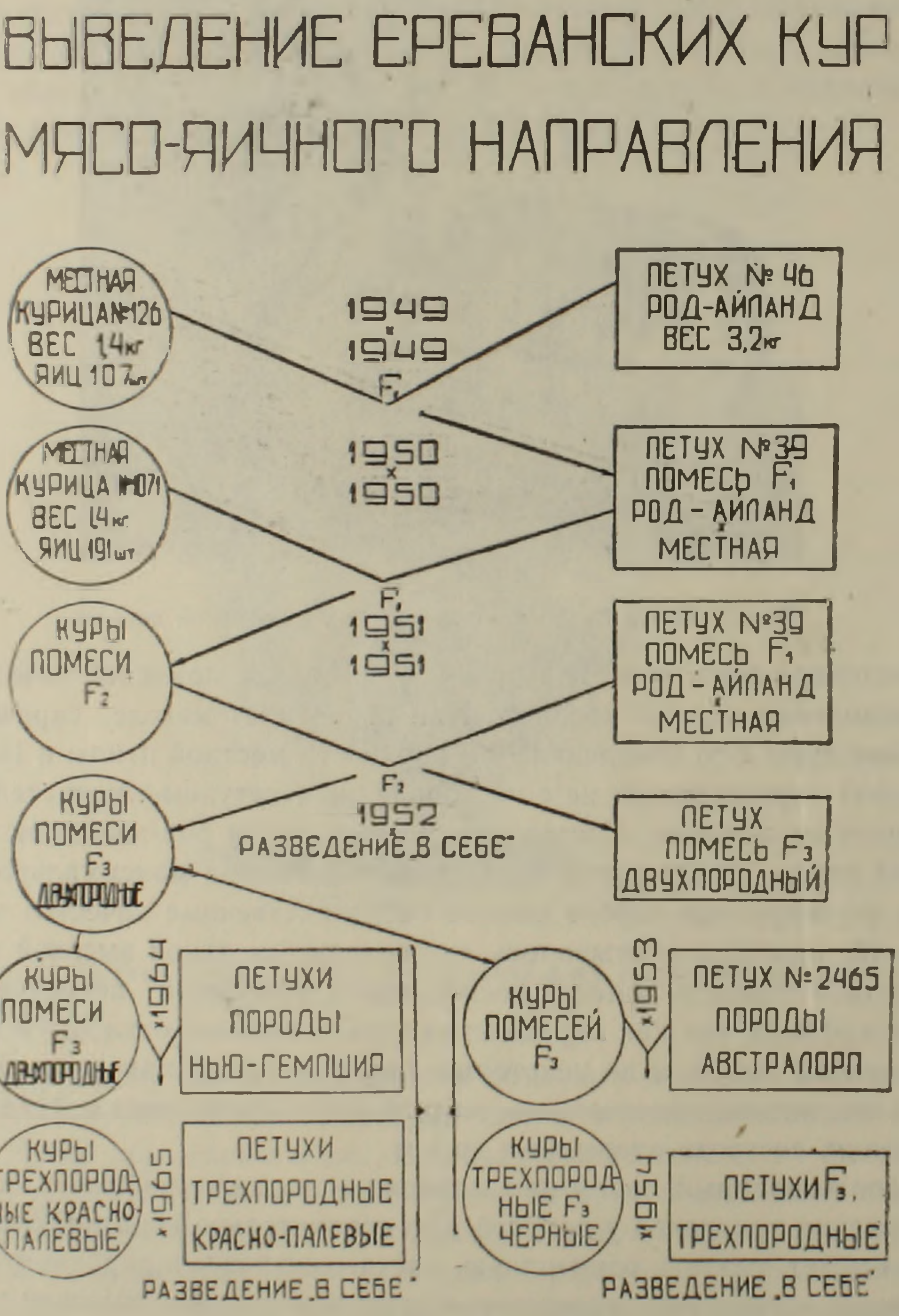


Рис 3. Схема выведения ереванской породы кур.

товалась следующим. Проведенные ранее предварительные испытания показали, что в условиях Армении куры этой породы акклиматизировались лучше, чем некоторые другие. В 1954 г. трехпородных помесных кур, полученных методом сложного воспроизводительного скрещивания (местные куры×род-айланд×австралорп) разводили «в себе». Параллельно продолжалась работа с двухпородными помесями. В 1959 году яйценоскость новой породной группы в лучших хозяйствах (Эчмиадзинская птицеводческая фабрика) составляла 175 яиц, средний вес петухов достиг 3,5—3,6 кг, а кур—2,2—2,4 кг. Птица отличалась высокой жизнеспособностью. Поголовье птиц новой породной группы к этому времени в колхозах, совхозах и птицефабриках республики составляло 60 тыс. голов.

14 ноября 1960 года Совет Министров Армянской ССР на основании заключения апробационной комиссии утвердил новую группу птиц как самостоятельную породную группу, присвоив ей наименование «ереванская», и рекомендовал ее как плановую для разведения в хозяйствах республики.

В целях дальнейшего улучшения продуктивных качеств ереванской породной группы кур в 1964—1965 гг. было проведено вводное скрещивание кур двухпородного происхождения (местных×род-айланд) с петухами породы нью-гемпшир. Положительные результаты этого скрещивания способствовали тому, что в последующие годы разновидность ереванской породной группы красно-палевой окраски оперения, происходящая от местных кур, род-айландов и нью-гемпширов получила наибольшее распространение и уже составляла основную массу новой породы (более чем 95% поголовья). На ереванской экспериментальной базе продолжают разводить кур, происходящих от скрещивания местной птицы, род-айландов и австралорпов в экспериментальных целях. Куры этой разновидности отличаются черным оперением, часто с золотистой гривой.

Куры ереванской породы имеют мясо-яичное направление, с некоторой склонностью к яично-мясному, так как они отличаются высокой яйценоскостью и оптимальным живым весом. В передовых хозяйствах годовая яйценоскость достигает 195—200 яиц. Куры новой породы имеют характерный экстерьер, грудь широкая, глубокая и хорошо развита, окраска оперения красно-палевая, гребень листовидный, преобладающий цвет ног—желтый, спина длинная, широкая, ровная, птица очень живая и выносливая.

Ереванская порода кур специализируется в двух направлениях продуктивности: как материнская форма для производства мясных цыплят (бройлеров) и мясо-яичного направления для разведения в колхозах, совхозах, межколхозных птицеводческих фабриках, а также в личном хозяйстве рабочих, служащих и у колхозников.

Специальные опыты, проведенные на ереванской экспериментальной базе Армянского Института животноводства и ветеринарии и на Эч-

мнадзинской птицефабрике, показали, что ереванские куры имеют высокую яйценоскость также в условиях клеточного содержания.

Еще более высокие показатели имеют внутрипородные специализированные линейные куры мясо-яичного и мясного направлений, созданные в 1970—1971 годах на экспериментальной базе АрмНИИЖиВ. Сред-

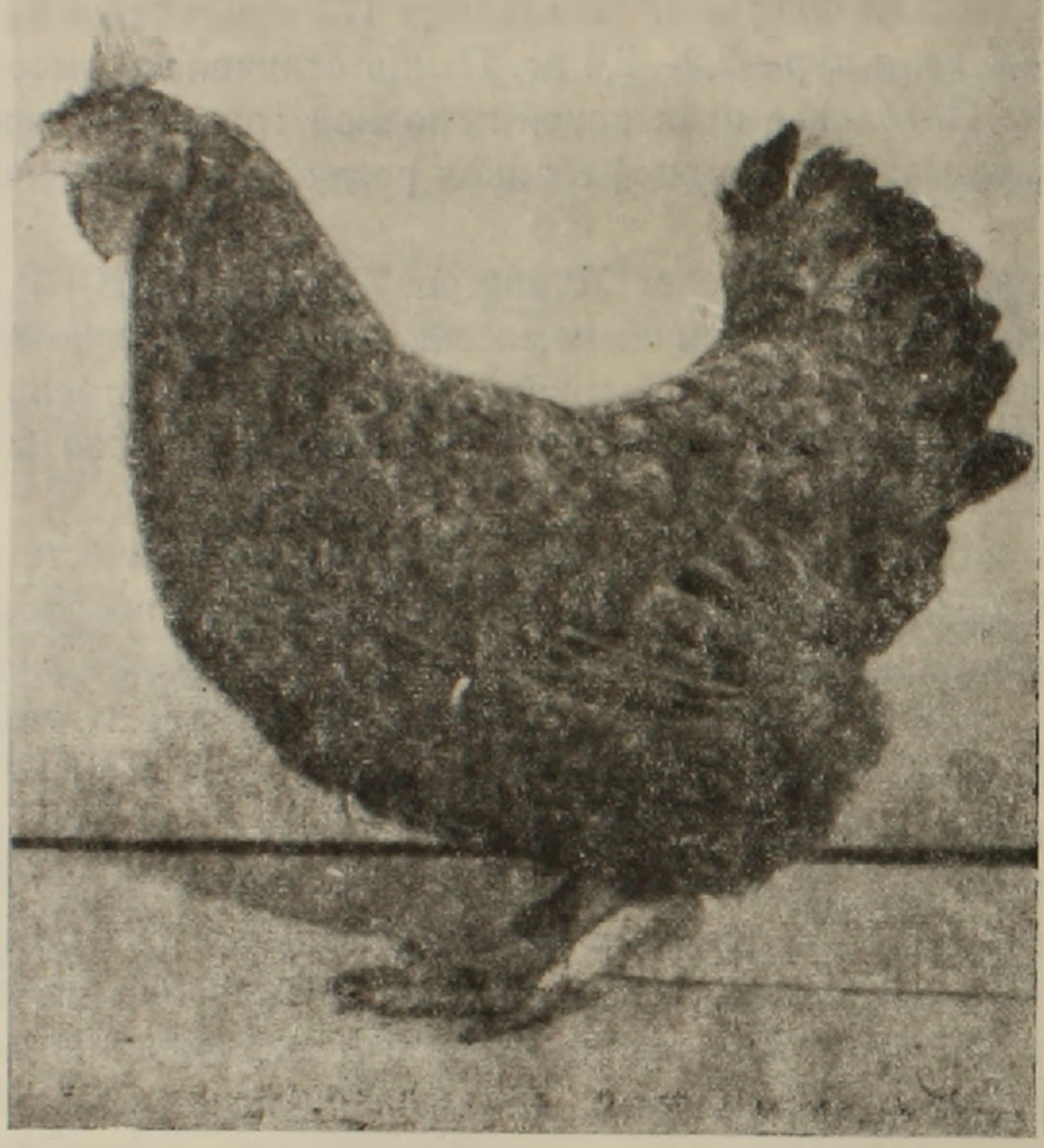


Рис. 4. Несушка № 2213—рекордистка ереванской породы: годовая яйценоскость 265 шт, вес яиц 57 г, живой вес 2,3 кг.

няя яйценоскость кур линии № 1381 мясо-яичного направления составила 190 яиц, а яйценоскость лучших несушек достигла 265—268 со средним весом яиц 57 г. Вывод цыплят, полученных из яиц от несушек линии № 3996, составил 84,1%.

Средний живой вес молодок линии мясного направления в 10 месячном возрасте составил 2,75 кг, а петухов — 3,84 кг. Вес цыплят 63-дневного возраста около 1 кг, сохранность молодняка в 6-ти месячном возрасте—93%.

В настоящее время куры ереванской породы разводятся почти во всех сельскохозяйственных зонах республики, начиная от Араратской долины до Севанского бассейна и подножья Арагаца. Заслуживает внимания тот факт, что во всех зонах республики птица новой породы хорошо приспосабливается к местным природно-климатическим условиям, проявляет высокую жизнеспособность и продуктивность.

Рис. 5. Петух № 9313/14. Живой вес 4 кг. Отличается типичным для породы экстерьером, крепкой конституцией и устойчиво передает свои наследственные качества потомству.

Этим и надо объяснить большой спрос на эту птицу как со стороны колхозов, совхозов, так и населения. В настоящее время обеспечивается всего лишь одна треть потребности, несмотря на то, что в 1973 году было проинкубировано около 1 млн. яиц ереванской породы и продано колхозам, государственным хозяйствам и населению 750 тыс. цыплят.

В настоящее время создана широкая сеть племенных хозяйств, где разводится более 80 тысяч племенных кур ереванской породы. Эти хозяйства ежегодно производят до 3 млн. инкубаторных яиц, а в ближайшие годы это количество удвоится и утроится. Отдельные племенные фермы отличаются высокими производственными показателями. Так, на племенной птицеферме колхоза села Харберт Масисского района в 1973 году от несушек было получено по 160 яиц, валовое производство составило 1 млн. 80 тыс. яиц. От птицеводства хозяйство получило 210 тыс. рублей дохода. Племенная ферма колхоза села Цахкашен Апаранского района за тот же период от одной несушки получила 184 яйца и 80 тыс. рублей дохода.

Хороших производственных показателей добились также племен-

ные фермы совхоза Звартноц, колхозы Агавнатун, В. Келанлу, Н. Зейва, Айкашен Эчмиадзинского района, межколхозная птицефабрика Шау-

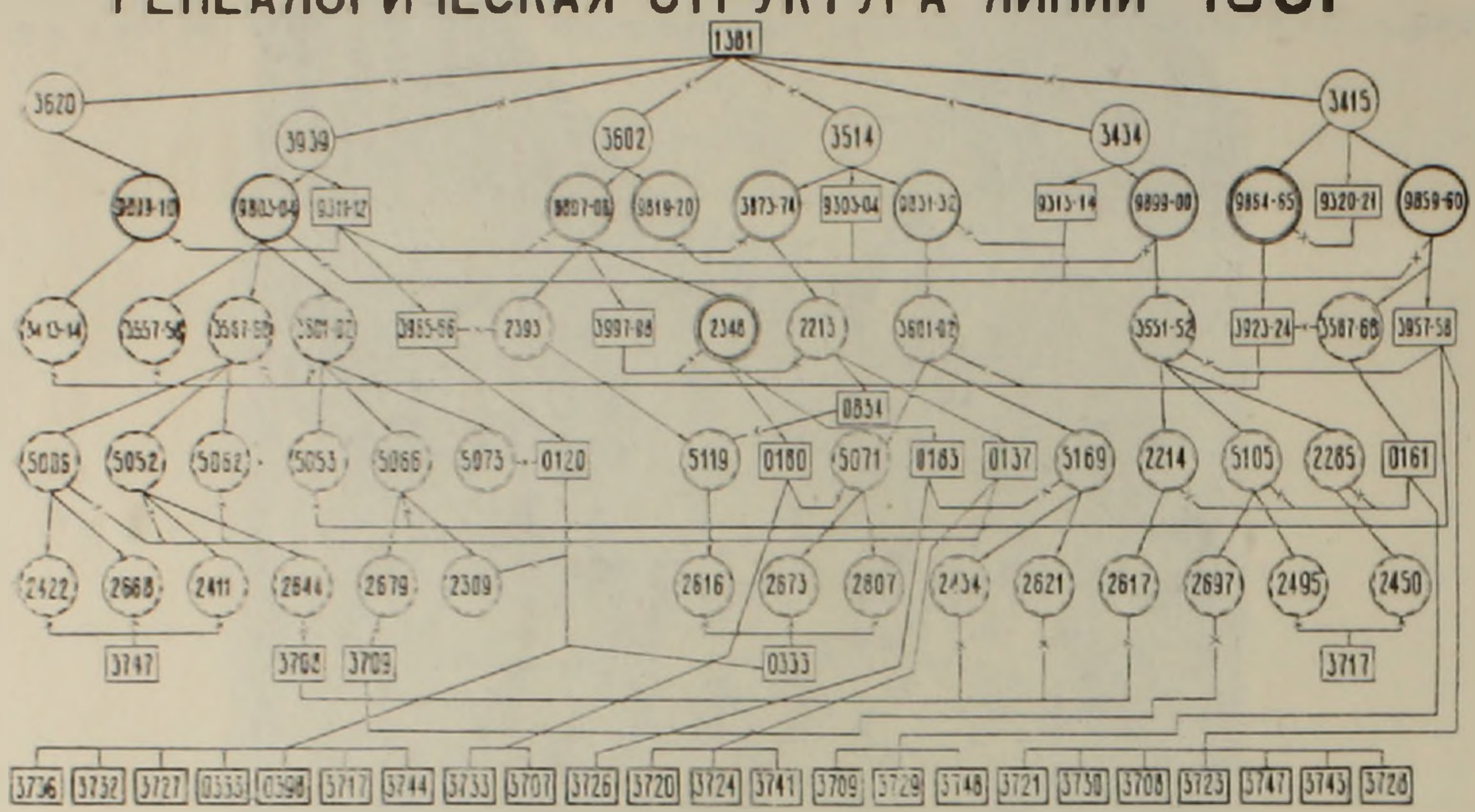


Рис. 6. Генеалогическая структура линии 1381.

мянского района, совхоз «Ехегнадзор» Ехегнадзорского района, экспериментальная база Института животноводства и ветеринарии Министерства сельского хозяйства АрмССР, а также экспериментальная база Института физиологии Академии наук АрмССР. На этой базе в 1973 году яйценоскость на несушку составила 200 яиц, а валовое производство— более 1 млн. шт. Хозяйство произвело и продало колхозам, совхозам и населению более 400 тыс. суточных цыплят ереванской породы.

Анализ годовых отчетов колхозов и совхозов ряда районов республики показал, что разводящиеся при одинаковых условиях кормления и содержания куры ереванской породы по яйценоскости превосходят кур породы леггорн и русской белой на 25 яиц, по живому весу—на 400 г. Себестоимость 1000 яиц кур ереванской породы составляет 73,5 рублей, а сравниваемых пород—97,9 рублей, т. е. на 24,4 рубля больше. 70—75-дневный молодняк ереванской породы по живому весу превосходит молодняк сравниваемой породы того же возраста на 35—40%.

Эти данные показывают сравнительно более высокую экономическую эффективность разведения ереванской породы.

Не случайно, что Министерство сельского хозяйства СССР своим вышеупомянутым приказом рекомендовало также Министерствам сельского хозяйства других союзных республик широко распространить ереванскую породу кур.

В настоящее время ереванских кур разводят почти во всех сельскохозяйственных зонах республики. Общая численность взрослой птицы в колхозах, совхозах и птицефермах превышает 300 тыс. голов. Примерно такое же количество содержится в приусадебных хозяйствах колхозников, рабочих и служащих. Потребность колхозов, совхозов и населения

Рис. 7. Картосхема распространения ереванской породы кур в Армянской ССР.

в этой птице возрастает из года в год. Для удовлетворения ее Министерством сельского хозяйства республики и научными организациями разрабатываются практические меры, что позволит в ближайшие два-три года удвоить поголовье этой ценной птицы

Итак, завершилась многолетняя работа по созданию новой отечественной породы кур, которая отличается ценными племенными и продуктивными качествами и высокой жизнеспособностью.

Достигнутый успех является результатом целеустремленной работы коллектива ученых, специалистов, передовиков производства, руководи-

телей колхозов и совхозов, а также постоянного внимания и заботливого отношения руководителей партийных и советских органов на всех этапах работы по созданию новой породы.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели
АН АрмССР

Поступило 19.VII 1974 г.

Ս. Կ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

ԵՐԵՎԱՆՅԱՆ ՀԱՎԵՐԻ ԲՈՒԾԱՐԱՆԱՅԻՆ ՀԱՅՐԵՆԱԿԱՆ ՆՈՐ ՑԵՂ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Հոդվածում ամփոփված են շուրջ 25 տարվա ընթացքում Հայաստանում բարձր մթերատու բուծարանային հավերի նոր ցեղ ստեղծելու ուղղությամբ տարված գիտա-հետազոտական աշխատանքների արդյունքները։

Բերվում են փաստական տվյալներ նոր ցեղի ստեղծման համար կիրառված մի շարք գիտական մեթոդների մասին՝ ցեղի ձևավորման տարբեր փուլերում։ 1960 թվականին, երբ ապագա ցեղի հիմքը կազմող նորաստեղծ խմբի գլխաքանակը հասել էր 60 հազարի, Հայաստանի Մինիստրների սովետը հավերի նոր խումբը հաստատեց որպես ինքնուրույն ցեղախումբ՝ շնորհելով նրան «երևանյան» անունը և առաջարկեց լայնորեն տարածել Հայաստանի կոլտնտեսություններում, սովետական տնտեսություններում և քնակչության տնամերձ տնտեսություններում։

Այդ որոշումից հետո էլ ավելի խորացվեցին գիտա-հետազոտական և տոհմային սելեկցիոն աշխատանքները ցեղախմբի հետագա կատարելագործման և մասսայական տարածման ուղղությամբ։ Արդյունքը եղավ այն, որ դեռ 1972 թ. վերջերին երևանյան հավերի քանակը հասավ շուրջ 600 հազարի։ Զգալիորեն բարձրացավ նրանց մթերատվությունը, առաջավոր տնտեսություններում հավերի միջին տարեկան ձվատվությունը հասավ 190—200 հատի, իսկ ռեկորդիստների ձվատվությունը՝ 265—268։ Հավերի միջին կենդանի քաշը կազմեց 2,2—2,5 կգ, աքաղաղներինը՝ 3,0—3,5։ 1974 թ. փետրվարի 12-ին Սովետական Միության Գյուղատնտեսության Մինիստրության կոլեգիան հաստատեց հավերի նոր հայրենական «երևանյան» ցեղը։

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

т. XXVII, № 9, 1974

УДК 577.17.049+576.89

Э. А. ДАВТЯН, Д. Е. БАЛАЯН

ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В РАСПРЕДЕЛЕНИИ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ ОВЕЦ ПРИ МОЗГОВОМ ЦЕНУРОЗЕ

У спонтанно зараженных ценурозом овец установлено обеднение тканей и органов медью и одновременное увеличение в них йода, молибдена, марганца и железа. Этот феномен не специфичен для ценуроза, он имеет место и при некоторых других гельминтозах. Возникший дисбаланс микроэлементов отражает нарушение окислительно-восстановительных процессов и состояние защитных сил организма и связан с изменением проницаемости тканевых барьеров. Определенные дозы сульфата меди в сочетании с препаратами йода дают возможность регулировать проникновение меди через тканевые барьеры. Поэтому медь с йодом можно использовать как антгельминтик и средство патогенетической терапии, одновременно повышающее общую резистентность организма.

В предыдущих работах Давтян [12—15, 36] показал важную роль микроэлементов в патогенезе и патогенетической терапии ряда гельминтозов. Настоящая статья посвящена изучению этих же вопросов при мозговом ценурозе овец.

В литературе, помимо работ из нашей лаборатории [13—15], имеются лишь единичные, притом фрагментарные сведения о влиянии гельминтозов на характер и степень отклонений обмена микроэлементов в отдельных органах и системах организма хозяина [25, 34, 35]. Эти данные не позволяют составить более полного представления о сдвигах в комплексе микроэлементов и их взаимоотношениях между собой, т. к. исследования проводились главным образом в отношении меди и притом только в некоторых органах и тканях животного. Следовательно, на основании литературных данных нельзя составить полного представления о характере нарушений в обмене микроэлементов, происходящих в организме при данной инвазии.

Что же касается мозгового ценуроза, то подобные сведения вообще отсутствуют в литературе. Мы поставили перед собой задачу систематического исследования сдвигов в распределении некоторых жизненно важных микроэлементов (меди, марганца, йода, железа и молибдена) во всех важнейших тканях и органах хозяина при данном гельминтозе.

Материал и методика. Для проведения работы оказалось необходимым прежде всего выяснить содержание микроэлементов в крови и в органах у интактных овец в том возрасте, в котором обычно происходит проявление ценуроза, т. е. в возрасте 13—15 месяцев.

Овцы были приобретены из хозяйств Абовянского района, который не является эндемичным в отношении недостатка или избытка меди, молибдена и других микроэлементов и относительно благополучен по фасциолезу, ценурозу, дикроцелиозу и другим гельминтозам.

Перед постановкой опытов овцы подвергались дегельминтизации от цестодозов, нематодозов, диктиокаулеза и дикроцелиоза, после чего содержались в течение 3—4 месяцев в условиях вивария института, исключающих возможность их естественного заражения гельминтами.

Исследования проводились на 30 подопытных и 50 контрольных животных. Кормление и содержание их было одинаковым. Суточный кормовой рацион состоял из 1 кг лугового сена и 200—300 г пшеничных отрубей. Содержание меди, молибдена и железа в кормах экспериментальных животных было в пределах нормы.

Для определения содержания некоторых микроэлементов (меди, марганца, молибдена и железа) в различных тканях нами бралась определенная навеска (в виде гомогената исследуемой ткани) и подвергалась мокрому озолению. В полученном после озоления растворе колориметрированием на ФЭКН-57 определялось содержание указанных выше микроэлементов по методикам, разработанным в лабораториях Ковальского и Гололобова [23].

СБИ (белково-связанный йод) в сыворотке крови и общий йод в тканях определялись по методике Баркера с созавторами в модификации Степанова [37]*.

Результаты и обсуждение. Данные по содержанию названных микроэлементов в крови и в некоторых органах интактных овец приведены в табл. 1, а их соотношения между собой—в табл. 2. Эти данные в общих чертах характеризуют содержание некоторых микроэлементов и их соотношения между собой у интактных, практически здоровых животных, содержащихся в нормальных условиях кормления.

Таблица 1

Содержание меди, молибдена, марганца и железа в крови и в органах интактных овец, мг на 100 г сырой ткани

Ткань или орган	Медь	Молибден	Марганец	Железо	Йод
Кровь цельная	0,15±0,011	0,06 ±0,005	0,032±0,002	4,3 ±0,536	2,7±0,1
Сыворотка крови	0,09±0,005	0,03 ±0,002	0,013±0,006	0,47±0,033	
Печень	7,2 ±0,6	0,4 ±0,035	0,13 ±0,008	4,5 ±0,3	4,5±0,14
Селезенка	0,18±0,007	0,12 ±0,003	0,05 ±0,004	1,7 ±0,01	
Костный мозг	0,47±0,004	0,25 ±0,017	0,08 ±0,006	1,76±0,2	
Лимфатические узлы	0,08±0,006	0,08 ±0,007	0,09 ±0,007	2,2 ±0,2	
Поджелудочная железа	0,24±0,02	0,08 ±0,005	0,03 ±0,002	0,45±0,003	
Скелетные мышцы	0,16±0,011	0,05 ±0,005	0,03 ±0,001	1,5 ±0,1	2,2±0,09
Мышца сердца	0,44±0,03	0,06 ±0,002	0,035±0,001	1,9 ±0,12	
Почки	0,35±0,001	0,1 ±0,01	0,04 ±0,003	1,0 ±0,051	
Тонкий кишечник	0,21±0,008	0,07 ±0,004	0,035±0,001	1,35±0,02	
Сычуг	0,16±0,006	0,05 ±0,004	0,04 ±0,001	0,7 ±0,05	
Мозжечок	0,45±0,04	0,15 ±0,012	0,013±0,003	0,78±0,113	3,5±0,2
Продолговатый мозг	0,53±0,05	0,33 ±0,036	0,015±0,003	0,75±0,089	
Большие полушария	0,43±0,05	0,16 ±0,008	0,03 ±0,002	0,9 ±0,1	
Глазное яблоко	0,2 ±0,015	0,075±0,007	0,04 ±0,003	1,0 ±0,095	
Щитовидная железа	0,37±0,09	—	—	—	350±2,5
Кость	0,16±0,01	0,12 ±0,02	0,2 ±0,001	1,0 ±0,05	
Кожа	0,35±0,003	0,06 ±0,003	0,04 ±0,001	0,4 ±0,008	
Гипоталамус	—	—	—	—	3,0±0,3
Гипофиз	—	—	—	—	3,5±0,3

* Определение йода в тканях производилось Г. А. Бояхчяном и С. Г. Караханяном, которым выражаем свою признательность.

Данные о содержании меди в различных органах и тканях вполне согласуются с таковыми, полученными Ковальским и Риш [25] для местностей, благополучных по содержанию микроэлементов во внешней среде. Что же касается соотношений меди с другими микроэлементами—молибденом, марганцем, железом, а также йодом—мы не имеем возможности сопоставить наши результаты с данными других авторов, так как аналогичные сведения в литературе отсутствуют.

Результаты исследований о влиянии мозгового ценуроза овец на перераспределение микроэлементов в отдельных органах и тканях и изменения в их соотношениях представлены на рис. 1—5 и в табл. 2.

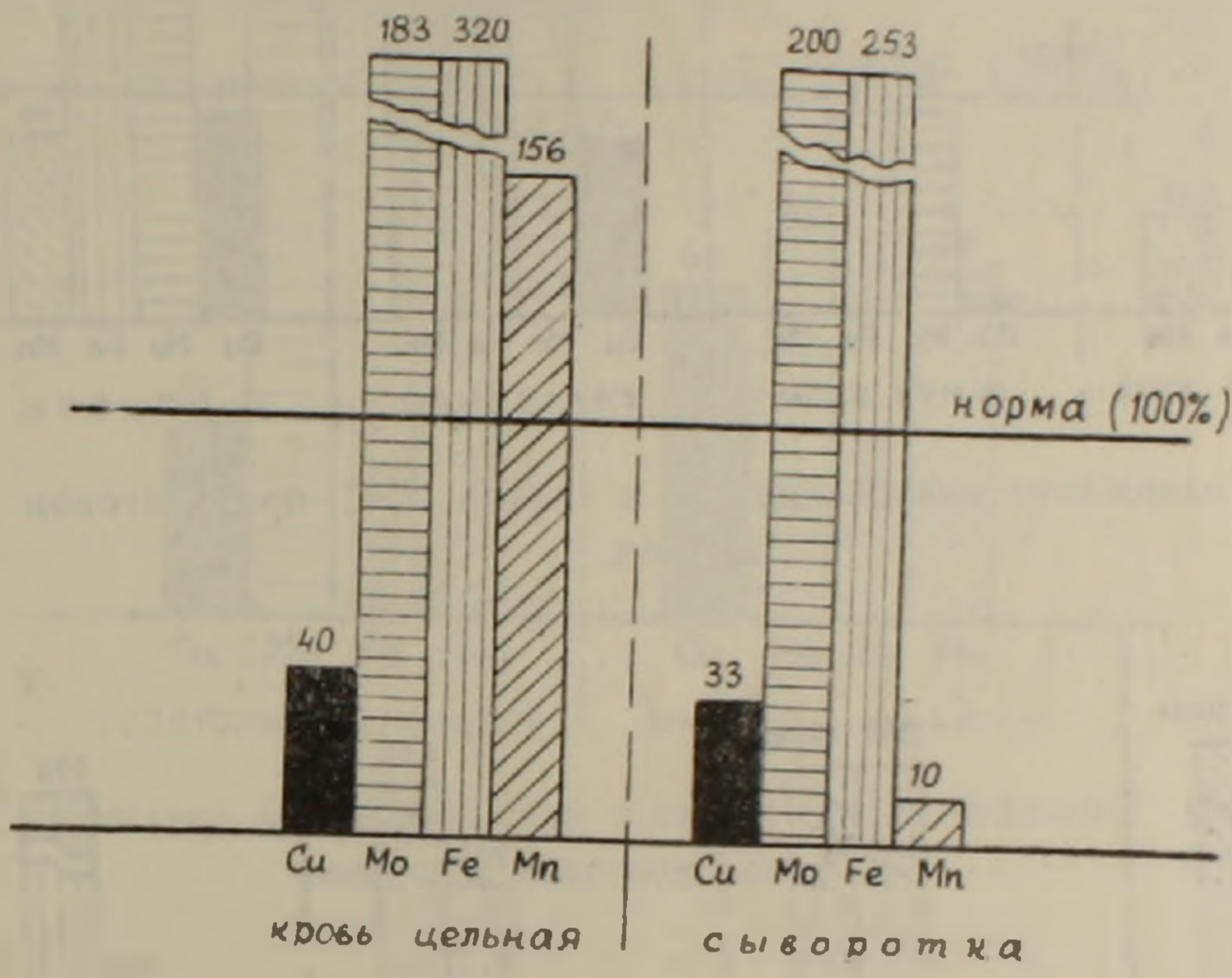


Рис. 1. Содержание микроэлементов в цельной крови и в ее сыворотке при мозговом ценурозе овец.

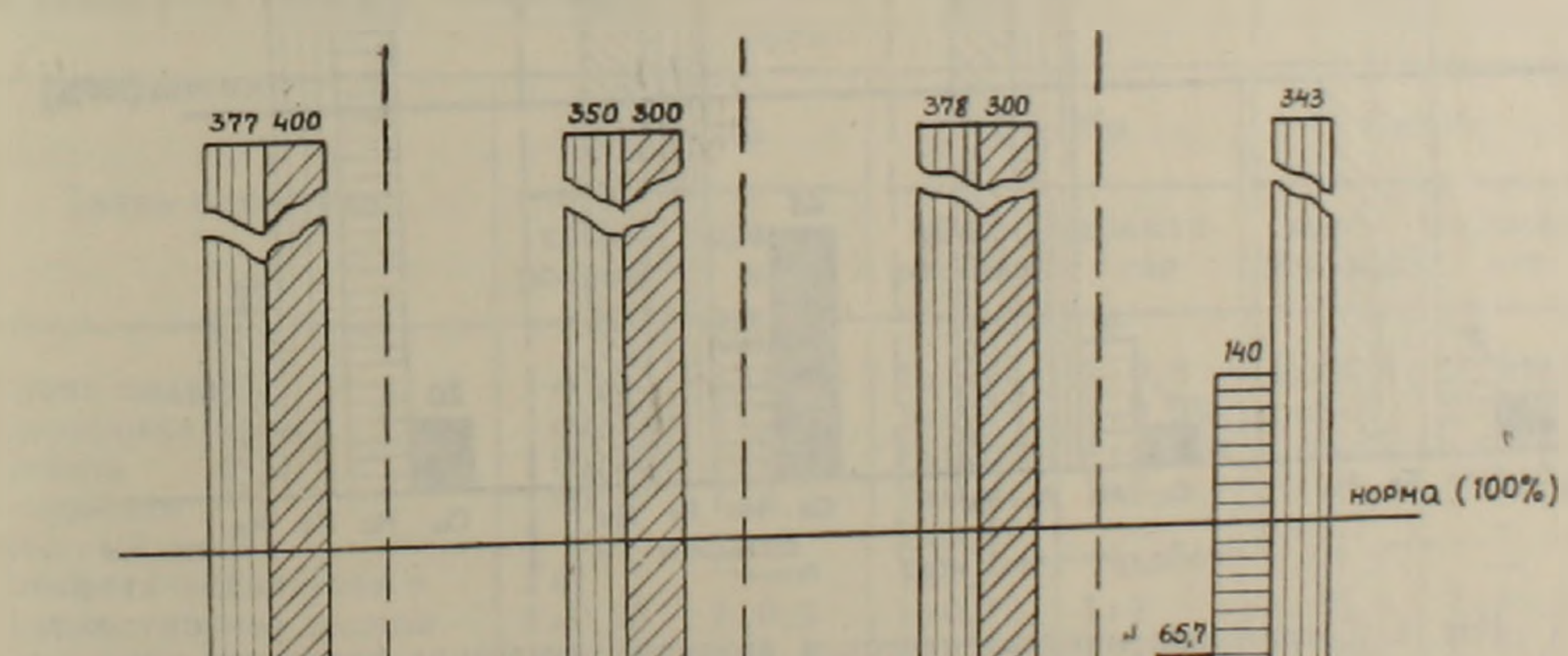


Рис. 2. Содержание микроэлементов в стенках желудка и кишечника, а также в почках и поджелудочной железе у овец при мозговом ценурозе.

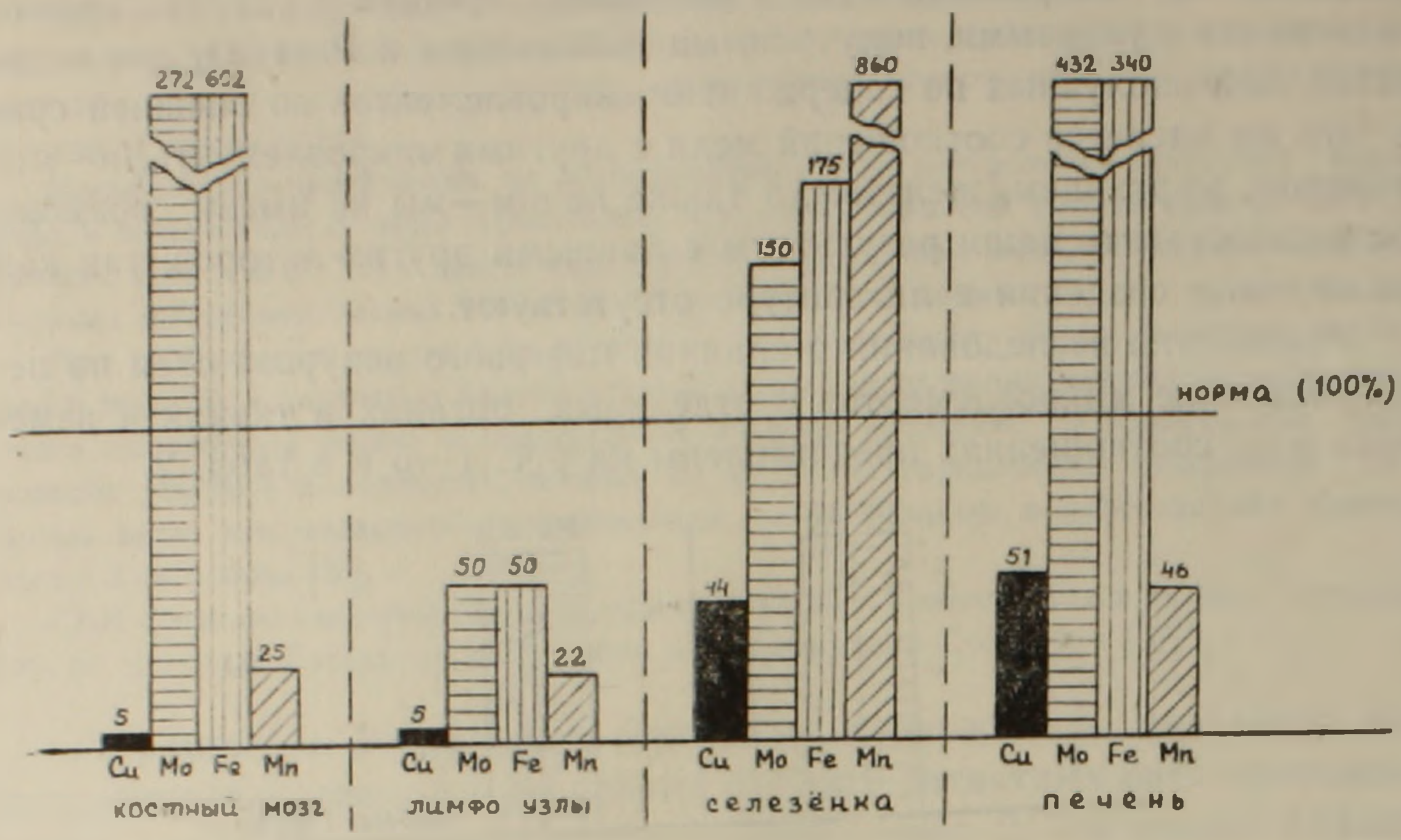


Рис. 3. Содержание микроэлементов в тканях РЭС при мозговом ценурозе овец.

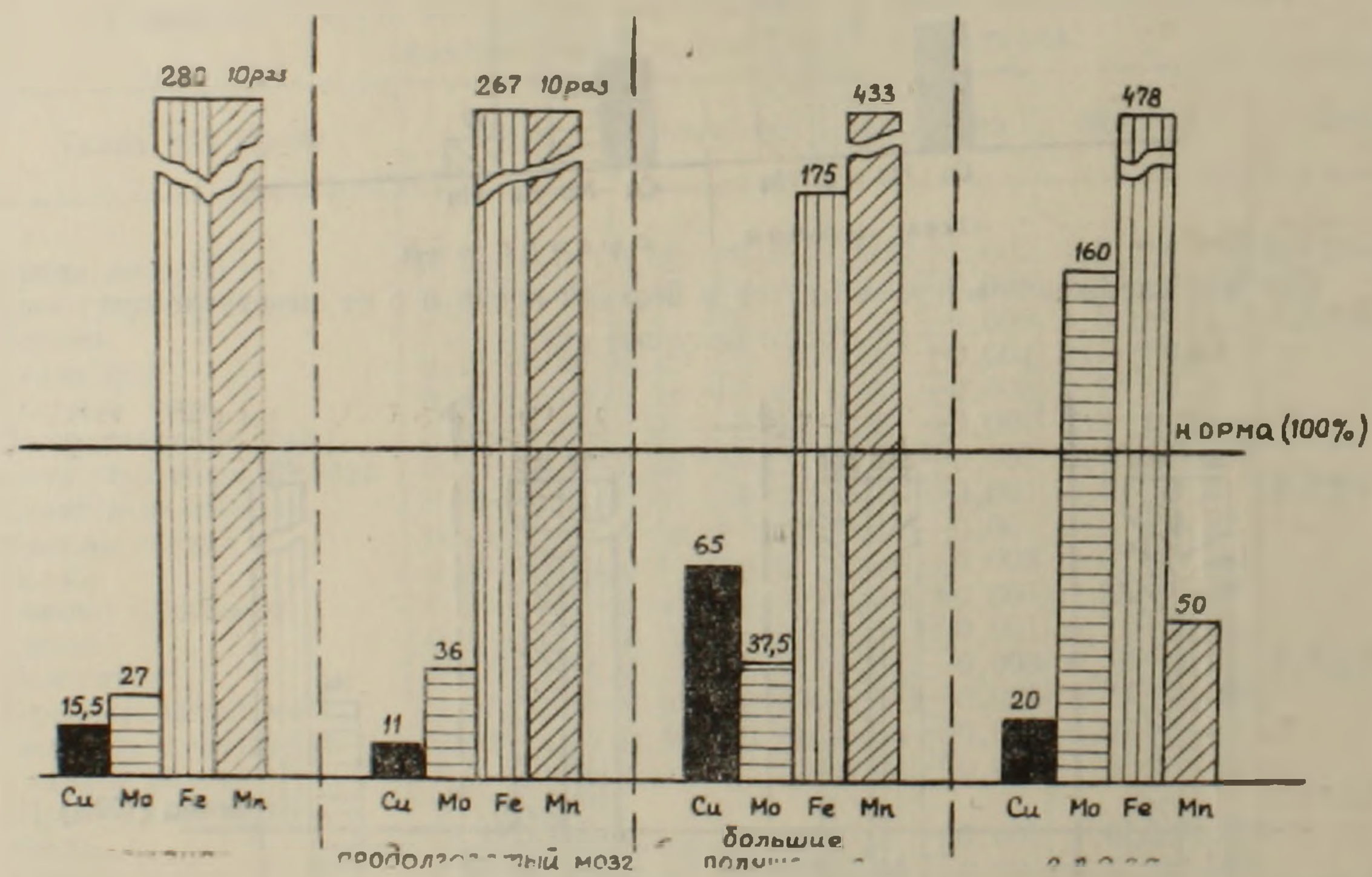


Рис. 4. Содержание микроэлементов в различных участках головного мозга и в глазном яблоке у овец при мозговом ценурозе.

Исследования показали, что при мозговом ценурозе овец происходит резкое снижение содержания меди как в крови, так и во всех органах и тканях, с параллельным накоплением в них ее антагонистов—молибдена, марганца, йода и железа. Возникает дефицит меди в организме, характерным показателем которого является снижение уровня меди в сыворотке крови. Известно, что в результате медной недостаточности

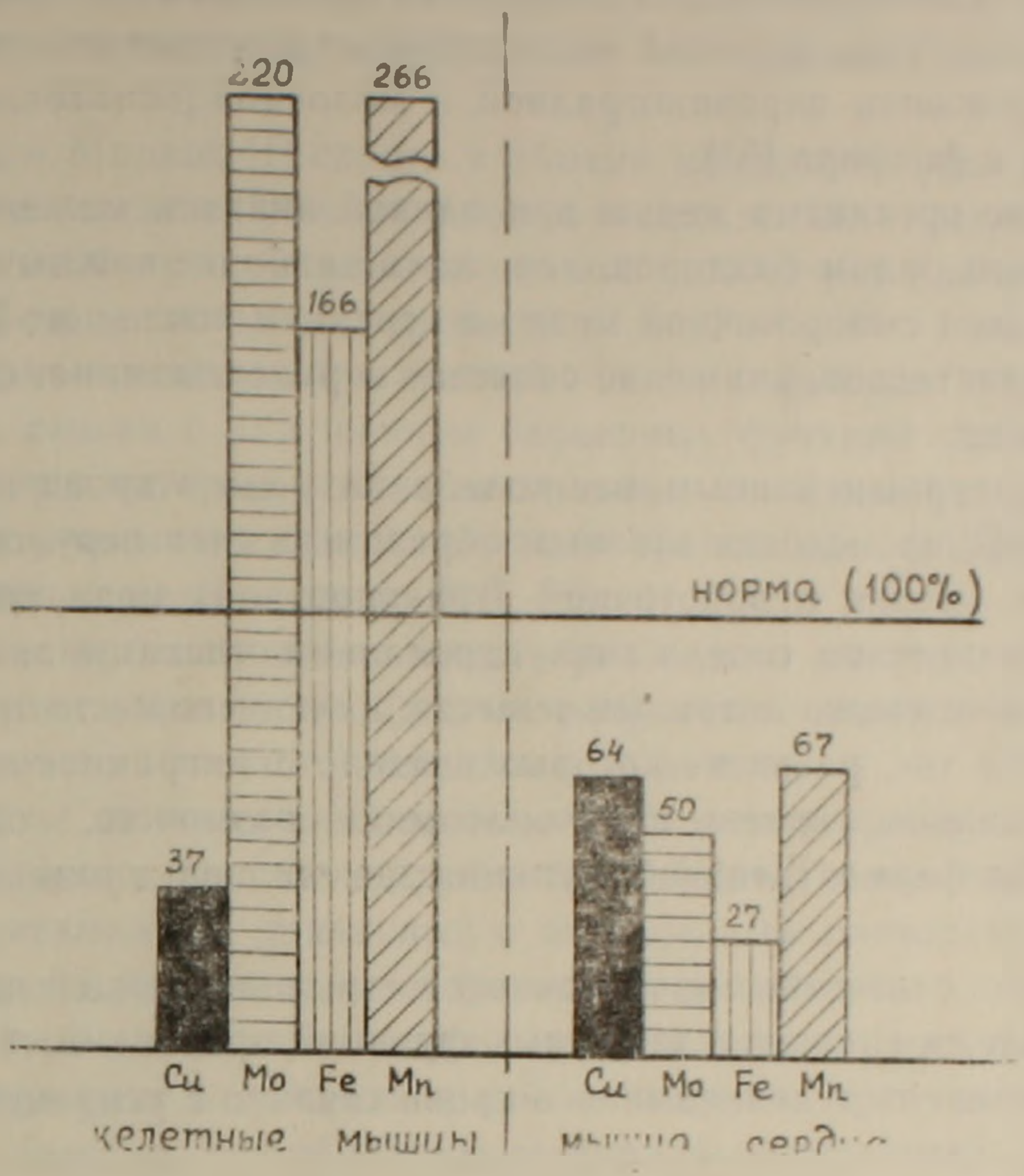


Рис. 5. Содержание микроэлементов в скелетных и сердечных мышцах у овец при мозговом ценурозе.

Таблица 2

Соотношения в содержании между медью, молибденом, марганцем и железом в различных тканях у интактных и спонтанно зараженных мозговым ценурозом овец

Ткань или орган	Cu : Mo		Cu : Mn		Cu : Fe	
	контрольная	зараженная	контрольная	зараженная	контрольная	зараженная
Кровь цельная	1 : 0,4	1 : 1,8	1 : 0,21	1 : 0,8	1 : 28,6	1 : 230,0
Сыворотка крови	1 : 0,33	1 : 2,0	1 : 0,14	1 : 0,03	1 : 5.2	1 : 40,0
Печень	1 : 0,055	1 : 0,47	1 : 0,018	1 : 0,016	1 : 0,62	1 : 4,1
Селезенка	1 : 0,66	1 : 2,2	1 : 0,28	1 : 5,4	1 : 9,4	1 : 371,0
Костный мозг	1 : 0,53	—	1 : 0,17	—	1 : 3,7	—
Лимфатические узлы	1 : 1	—	1 : 1,1	—	1 : 27,5	—
Поджелудочная железа	1 : 0,33	1 : 0,5	1 : 0,12	1 : 1	1 : 19,0	1 : 18,8
Скелетные мышцы	1 : 0,31	1 : 1,83	1 : 0,19	1 : 1,3	1 : 9,37	1 : 41,6
Мышца сердца	1 : 0,13	1 : 0,1	1 : 0,08	1 : 0,07	1 : 4,3	1 : 1,85
Почки	1 : 0,3	1 : 0,6	1 : 0,11	1 : 0,07	1 : 3,0	1 : 15,0
Тонкий кишечник	1 : 0,33	1 : 0.16	1 : 0,17	1 : 2,3	1 : 1,66	1 : 22,0
Сычуг	1 : 0,31	1 : 0,33	1 : 0,25	1 : 1,3	1 : 4,4	1 : 27,2
Мозжечок	1 : 0,33	1 : 0,6	1 : 0,03	1 : 2,0	1 : 1,7	1 : 30,0
Продолговатый мозг	1 : 0,62	1 : 2,0	1 : 0,03	1 : 1,7	1 : 1,4	1 : 33,3
Большие полушария	1 : 0,37	1 : 0,21	1 : 0,07	1 : 0,46	1 : 2,1	1 : 5,5
Глазное яблоко	1 : 0,37	1 : 3,0	1 : 0,2	1 : 0,25	1 : 5,0	1 : 107,5
Кость	1 : 0,75	1 : 5	1 : 0,8	1 : 6,6	1 : 6,2	1 : 41,6
Кожа	1 : 0,16	1 : 1,2	1 : 0,17	1 : 0,8	1 : 1,14	1 : 12

возникает снижение общей резистентности организма к инфекциям, и наоборот. Кроме того, дефицит меди приводит к недостатку тиамина, к нарушению усвоения пировиноградной и молочной кислот, к вымыванию кальция и фосфора [31].

Обеднение организма медью при данной инвазии может быть обусловлено целым рядом факторов, из коих наиболее важным является снижение уровня сывороточной меди в среднем почти в 3 раза (на 67%), а следовательно, снижение синтеза церулоплазмина, содержащего 94—96% меди.

По литературным данным, все колебания меди в крови и в органах [6, 11, 26, 32, 39] происходят главным образом за счет церулоплазмина.

Снижение уровня сывороточной (транспортной) меди может быть следствием увеличения содержания адреналина, гистамина, ацетилхолина и др. биологически активных веществ, имеющего место при гельминтозах, особенно тех, развитие которых связано с миграционным циклом паразита. Снижение синтеза церулоплазмина, возможно, обусловлено блокированием ферментативной функции печени под влиянием интоксикации.

Кроме того, снижение сывороточный меди, содержащей церулоплазмин, указывает на снижение защитных функций организма, т. к. известно, что повышение церулоплазмина в крови связано с усиленной продукцией антител.

По нашим прежним материалам [15] и литературным данным, в случаях легкого течения патологического процесса наблюдается повышение уровня меди в сыворотке крови с параллельным ее снижением в печени, что может быть связано со стимуляцией защитных функций организма, а в случаях тяжелого течения заболевания и пониженной резистентности организма, наоборот,— уменьшение концентрации сывороточной меди в крови. Поскольку церулоплазмин является ферментной системой, окисляющей ряд биологически активных соединений, уменьшение содержания меди в сыворотке нами расценивается как одна из причин, вызывающих дефицит меди в организме с параллельным выпадением одного из факторов, обуславливающих сохранение гомеостаза и компенсаторно-приспособительных реакций защиты организма.

Известно также, что церулоплазмин обладает гистаминолитическим действием. Его дефицит в организме приводит к накоплению гистамина, к повышению активности гиалуронидазы и тем самым к усилению патологической проницаемости тканей.

Другим фактором, приводящим к изменению баланса микроэлементов в организме, может явиться снижение абсорбции меди стенками желудочно-кишечного тракта, по-видимому, вследствие повышения спазматического состояния стенок кишечника в результате повышения уровня ацетилхолина, гистамина и других биологически активных веществ, наблюдающегося при ряде печеночных и кишечных гельминтозов.

Нарушение окислительно-восстановительных процессов также может служить причиной дисбаланса микроэлементов в организме.

Мы также рассматриваем изменения в балансе микроэлементов при гельминтозах как отражение нарушения окислительно-восстановительных процессов [11, 13].

Андреев и Марков [1] сдвиги в обмене микроэлементов у осетровых рыб также связывают с изменениями в окислительно-восстановительных процессах и особенно с изменениями коллоидной устойчивости белков сыворотки и степенью их дисперсности.

Механизм возникновения медной недостаточности при ценурозе может быть связан с нарушением барьерных функций для проникновения меди, среди которых особое место занимают стенки желудка и тонкого отдела кишечника, где в основном происходит всасывание поступающей с пищей меди — около 80% [2].

Снижение проникновения меди через стенки желудка (в два раза) и тонкого отдела кишечника (в семь раз) может явиться одной из причин возникновения медного голодания организма.

Другой, не менее важной причиной обеднения организма медью может явиться возникающий в организме дефицит биоантиоксидантов, в частности витамина Е, связанный с повышенным расходом последних в связи с увеличением липидных перекисей в организме.

Косвенным показателем увеличения липидных перекисей при ценурозе является факт отложения в печени и других органах железа (до 8 раз), т. к. известно, что образование липидных перекисей связано с обменом железа [5]. На увеличение липидных перекисей в тканях при гельминтозах указывают работы Гевондяна [8], который обнаружил изменение содержания сульфгидрильных групп в тканях при различных гельминтозах.

Наибольшее снижение содержания меди было отмечено в тканях РЭС—лимфоузлах, красном костном мозге, селезенке, ответственных за иммунологические и другие защитные функции организма.

Снижение меди в тканях РЭС, особенно выраженное в лимфатических узлах и красном костном мозге, мы склонны рассматривать как результат снижения иммунологической реактивности и резистентности организма при данном гельминтозе. Известно, что дефицит меди в организме влечет за собой резкое ослабление резистентности к инфекциям и другим вредным воздействиям. Общеизвестно и то, что на почве гельминтозов вторично возникает ряд инфекционных заболеваний, что сформулировано К. И. Скрябиным и Р. С. Шульцем в виде афоризма: «Гельминты открывают ворота для инфекции».

Заслуживает особого внимания факт снижения количества меди с параллельным накоплением других микроэлементов в тканях мозга и глаз. Эти органы, как известно, отличаются высокой устойчивостью к проникновению в них вредных веществ, а также повышенных количеств микроэлементов.

Нарушение барьерных функций этих органов может быть связано с повышением в организме ряда биологически активных веществ, в том

числе гистамина, ацетилхолина, вследствие инактивации ферментов гистаминазы, холинэстеразы и активации гиалуронидазы, увеличивающей проницаемость клеточных мембран.

Изменение проницаемости барьеров, в частности гисто-гематических, может возникнуть также вследствие недостаточности тиреоидных гормонов, что имеет место при ряде гельминтозов [4, 13—15]. Прямым доказательством этого является тот факт, что при дополнительной подкормке овец сульфатом меди в сочетании с микродозами йода проницаемость микроэлементов при ценурозе значительно приближалась к норме.

Нарушение проницаемости тканевых барьеров при гельминтозах в сторону увеличения для одних микроэлементов или уменьшения для других следует рассматривать как результат выпадения одного из факторов, обеспечивающих сохранение гомеостаза и защитно-приспособительных реакций организма.

Почти аналогичные изменения в содержании меди в крови и в некоторых органах были получены различными авторами при ряде патологий другой этиологии, как например, при диабете [3, 6], туберкулезе [27, 35], диэнцефальной патологии [11], ревматизме [19], остром артрите, стафилококковом менингите, абсцессе конечностей, токсикозах беременности [39] и т. д. Это подтверждает ранее сделанный нами вывод о неспецифичности полученных изменений.

Возникающий при ценурозе, как и при ряде других гельминтозов (диктиокаулез, хабертиоз, гемонхоз), дефицит меди является дополнительным этиологическим фактором в развитии клинических проявлений заболевания.

Изменения в содержании и в соотношении микроэлементов показывают, что возникающий дефицит меди при ценурозе влияет на организм не изолировано, а во взаимосвязи с другими микроэлементами. Этот феномен не является специфичным для ценуроза, т. к. он имеет место при ряде других гельминтозов и заболеваний иной этиологии.

Институт зоологии
АН АрмССР

Поступило 6.VI 1974 г.

Է. Հ. ԴԱՎԹՅԱՆ, Դ. Ե. ԲԱԼԱՅԱՆ

ՊՏՏԱԽՏՈՎ ՀԻՎԱՆԴ ՈՉԽԱՐՆԵՐԻ ՕՐԳԱՆԻԶՄՈՒՄ ՄԻԿՐՈԷԼԵՄԵՆՏՆԵՐԻ ԲԱՇԽՄԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ամփոփում

Առողջ և բնական ձևով պտտախտով վարակված ոչխարների արյան մեջ և օրգաններում պղնձի, մոլիբդենի, յոդի, մանգանի, երկաթի պարունակության ու տարաբերակցության ուսումնասիրությունը ցույց է տվել, որ այս ինվազիայի դեպքում տեղի է ունենում նշված միկրոէլեմենտների փոխանակության խախտում:

Պտտախտով վարակված կենդանիների հյուսվածքներում և օրգաններում նկատվում է պղնձի զգալի աղքատացում (60—70%), իսկ վերոհիշյալ մյուս միկրոէլեմենտների քանակի ավելացում։

Այս երևույթը հատուկ չէ պտտախտին, այն դիտվում է նաև մի շարք ուրիշ հելմինթոզների դեպքում։ Հիվանդության ժամանակ փոփոխվում է օրգանիզմի հյուսվածքային արգելապատների վիճակը (հատկապես գլխուղեղի և աչքի հյուսվածքներում) վերոհիշյալ միկրոէլեմենտների թափանցման համար, որի արդյունքն է լինում օրգանիզմում հոմեոստազի և պաշտպանողական ուժերի խախտումը։

Քննարկվում են պղնձի անբավարարության զարգացմանը հանգեցնող մեխանիզմները։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Андреев В. В., Марков Г. С.* Зоологический журнал, 1, 1, стр. 15—24, 1971.
2. *Аюпова Р. С.* Автореф. канд. дисс. Алма-Ата, 1967.
3. *Бабенко Г. А.* Микроэлементы в экспериментальной и клинической медицине. Киев, 1965.
4. *Бояхчян Г. А.* Биологический журнал Армении, 20. 3, стр. 42—43, 1967.
5. *Владимиров Ю. А., Арчаков А. И.* Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. М., 1972.
6. *Войнар А. О.* Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. М., 1963.
7. *Гавриленко А. Е.* Сб. Микроэлементы в медицине. 2. стр. 27—29, М., 1971.
8. *Гевондян В. С.* Автореф. канд. дисс. Ереван, 1967.
9. *Гевондян В. С.* Мат-лы научной конф. ин-та эпидемиологии и мед. паразитологии им Н. Б. Акопяна, стр. 49—51, Ереван, 1971.
10. *Геник С. М., Сенютович В. Ф.* Известия Укр. АН, серия биол., 5, стр. 438—440, 1970.
11. *Гехт Б. М., Гращенкова Н. И., Кассиль Г. Н.* ДАН СССР, 130, 3, стр. 697—700, 1960.
12. *Давтян Э. А., Акопян В. Д.* Труды ГЕЛАН СССР, 9, стр. 79—81, 1959.
13. *Давтян Э. А.* Тезисы докладов на республ. научно-произв. конференции в г. Джамбуле, стр. 22—26, Алма-Ата, 1962.
14. *Давтян Э. А.* Мат-лы к семинару совещания по борьбе с гельминтозами сельхоз. животных, стр. 52, Алма-Ата, 1968.
15. *Давтян Э. А.* Биологический журнал Армении, 21, стр. 1—22, 1968.
16. *Далин М. В.* Медицинская паразитология и паразитарные болезни, 23, 4, стр. 434—440, 1960.
17. *Задерий И. И.* Тр. Каменец-Подольского с/х ин-та, 16, стр. 282—297, 1970.
18. *Каган В. Е., Котелевцев С. В., Ситновский М. В., Данилов В. С., Козлов Ю. Н.* Вопросы медицинской химии, 19, 3, стр. 227—241, 1973.
19. *Караходжаев Б., Валиев Б. Н.* Медицинский журн. Узбекистана. 7. стр. 69—73, 1973.
20. *Кассиль Г. Н.* Гемато-энцефалический барьер, М., 1963.
21. *Кассиль Г. Н.* Проблемы гисто-гематических барьеров, 105—112, М., 1965.
22. *Кассиль Г. Н.* Наука о боли. М., 1969.
23. *Ковальский В. В., Гололобов А. Д.* Методы определения микроэлементов в почвах, растительных и животных организмах. М., 1959.
24. *Ковальский В. В.* Применение микроэлементов в кормлении с/х животных. М., 1964.
25. *Ковальский В. В., Риш М. А.* Сб. Биологическая роль меди, стр. 113—142, М., 1970.
26. *Коновалов Н. В.* Гепато-церебральная дистрофия. М., 1960.
27. *Лебедева Т. Г., Богутский Б. В., Искрижитская А. И.* Проблемы туберкулеза. 8. стр. 27—31, 1973.
28. *Лесиньш К. П.* Изв. АН Латв. ССР, 5, стр. 31—41, 1970.

30. *Семенов С. Ф., Чуприков А. П., Глазов А. В., Бонфитто Л. Л.* В кн. Физиология и биохимия биогенных аминов, стр. 255—260, М., 1969.
31. *Смоляр В. И.* Вопросы питания, 3, стр. 49—53, 1965.
32. *Фриден Э.* Молекулы и клетки, стр. 136—149, М., 1969.
33. *Фузайлов Ю. М.* Вопросы питания, 6, стр. 53—55, 1965.
34. *Хамракулов Б. Ю., Приев И. Г.* Мат-лы 3 Всесоюзного совещания по микроэлементам, стр. 27—31, Баку, 1966.
35. *Шлопак Т. В.* Микроэлементы в офтальмологии. М., 1969.
36. *Шульц Р. С., Давтян Э. А.* Мат-лы научной конференции ВОГ, 2, 1969.
37. *Barker S. B., Mymphery M. J., Soley M. H.* J. Clinic. Junvest. 30, 55—62, 1951.
38. *Bremner K. S.* Australian jourual of agricultural research. 10, 3, 1959.
39. *Cocker P. J.* Clin. Chim. Acta, 6, 889—891, 1961.

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

т. XXVII, № 9, 1974

УДК 581.167.633.11

Г. А. БАБАДЖАНЯН, Г. А. САКЯН, Ж. Г. ХАЧАТРЯН

ОСОБЕННОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ ВЫСОТЫ РАСТЕНИЙ ПРИ СКРЕЩИВАНИИ КОРОТКО- И ВЫСОКОСТЕБЕЛЬНЫХ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ T. AESTIVUM

Изучалось наследование количественного признака высоты растений у гибридов F_1, родительские формы которых являлись короткостебельными и обычными высокорослыми сортами мягкой пшеницы. В зависимости от наличия доминантных и рецессивных генов, ответственных за данный признак скрещиваемых сортов, в F_1 наблюдались различные вариации наследования признака высоты растений, начиная от типичного промежуточного до проявления гетерозиса.

В связи с интенсификацией сельского хозяйства роль короткостебельных сортов пшеницы постепенно повышается. В настоящее время выведение новых интенсивных сортов в основном осуществляется при использовании карликовых и полукарликовых форм пшеницы [5—7, 10, 16—23, 26—28]. Эти формы обладают генами карликовости, обусловливающими короткую соломину, высокую отзывчивость к удобрениям, большой процент выхода зерна от общего урожая и т. д.

Исследование поведения генов карликовости в первом и в дальнейших поколениях имеет определенное теоретическое и практическое значение как для практической, так и для гетерозисной селекции.

Известно, что большое количество хромосом тем или иным путем влияет на высоту растений пшеницы [15]. По данным ряда авторов, гибриды F_1 по высоте стебля занимают промежуточное положение между родительскими формами [4, 12, 14, 17, 21]; не мало фактов доминирования и сверхдоминирования высокорослого родителя [8, 9, 13, 18, 22, 25, 29]; редко описываются гибриды, высота растений которых бывает ниже, чем у обоих родителей [1]

В последнее время в литературе появляются сообщения, в которых не разграничиваются понятия о селекционной и гибридной карликовости. Гены селекционной карликовости, как правило, действуют аддитивно, а гены гибридной карликовости—комплементарно.

Материал и методика. С целью изучения наследственной передачи признака короткостебельности в F_1 и установления числа факторов, контролирующих данный признак, в программу гибридизации наряду с обычными высокорослыми были включены отечественные и зарубежные карликовые и полукарликовые сорта, обладающие доминантными и рецессивными генами данной системы. В скрещиваниях в качестве материнских форм использовали следующие карликовые сорта озимых мягких пшениц: Tom-pouce (Graecum) —Китай, Norin-10—(Erythrospermum)—Япония. Gaines (Grae-

cum) — США. Из яровых карликовых пшениц использовали: DWS 951 A_5 (Erythrospermum) — Родезия, DWS 696 A_7 (Graecum) — Родезия, S 844 I (Graecum)— Родезия СВ—151 (Erythrospermum)—Канада. Отметим, что Norin-10 является биологически яровым сортом, но в наших условиях при весеннем посеве не колосится. Исходя из этого, указанный сорт скрещивали с озимыми сортами, и посевы проводили осенью, когда его рост и развитие проходили нормально. Посев гибридов F_1 и родительских компонентов проводили в трехкратной повторности по 10—15 растений в каждой. Расстояние между рядами 30 см, между растениями в ряду 10 см. В период вегетации проводили соответствующие фенологические наблюдения и измерения. Данные измерений обработаны биометрически.

Результаты исследований. Сравнительное изучение 51 озимого и ярового гибридов F_1 и их родительских форм показали, что в зависимости от подбора компонентов скрещивания в первом гибридном поколении наблюдались различные вариации наследования высоты растений, начиная от типичного промежуточного до проявления гетерозиса.

Типичное промежуточное наследование установлено в тех гибридных сочетаниях, где в качестве одного из родительских компонентов участвовали сорта, обладающие тремя доминантными генами карликовости. К примеру можно указать гибридные сочетания, где в качестве низкостебельного сорта участвовал озимый рост Tom pouce (табл. 1).

В среднем по 11 гибридам F_1 с участием сорта Tom pouce отклонение от типичного наследования составляет всего лишь 1,7%. Типичное промежуточное наследование высоты растений наблюдалось также у всех яровых гибридов F_1, где в качестве одного из родительских компонентов участвовали низкостебельные яровые сорта DWS 951 A_5, DWS 696 A_7, СВ-151, S 844 I, обладающие тремя доминантными генами карликовости (табл. 2).

В среднем, по 18 яровым гибридам F_1 указанного типа установлено типичное промежуточное наследование высоты растений с отклонением всего на 0,3%. Нужно отметить, что только в редких случаях, как и у озимых гибридов с участием Tom pouce наблюдалось небольшое отклонение от полного типичного наследования. Эти данные показывают, что так называемые доминантные гены карликовости в гетерозиготном состоянии проявляют себя как полудоминантные, что больше соответствует действию генов, определяющих количественные признаки у растений (рис. 1).

Анализ данных измерения растений гибридов F_1, где в качестве одного из родителя участвовал низкостебельный сорт Norin-10, обладающий тремя рецессивными генами карликовости, наблюдалась совершенно другая картина наследования высоты растений (табл. 1). В отличие от гибридов F_1, где в качестве одного из родительских сортов участвовали низкостебельные сорта, обладающие тремя доминантными генами, гибриды F_1 с участием Norin-10 проявили различные вариации наследования высоты растений (рис. 1 и 2).

При скрещивании Norin-10 с высокорослыми сортами (выше 120 см), не имеющими в своем генотипе ни одного гена низкостебельно-

Таблица 1

Наследование высоты растений в F_1 у озимых гибридов пшеницы (1973 г.)

Гибриды F_1	Высота растений, см				Высота растений, % к	
	♀	F_1	♂	средний родитель	среднему родителю	высокорослому родителю
Tom-poucex × Varprize	57,2±2,4	94,8±0.9	134,2±1.0	95,7	99,1	70,0
Tom-poucex × ВИР 463	57,2±2,4	88,1±1.5	114,7±0,4	86.0	102,2	85,5
Tom-poucex × San-prospero	61,8±0,5	79,3±0,4	83,7±0,1	72,7	109,6	94,5
Tom-poucex × Армянка	61,8±0,5	108,8±3,0	150,1±2,1	106,0	101,9	72,6
Tom-poucex × Безостая 1	62,4±0,2	85,5±1,0	101,6±0,5	82,0	101,6	84,6
Tom-poucex × Little Joss	62,4±0,2	92,4±1,2	133,3±2,3	97,8	94,4	70,0
Tom-poucex × Anda	63,0±1,5	83,8±3,2	109,0±2,0	86,0	102,3	76,9
Tom-poucex × Сигюн II	63,0±1,5	99,0±1,2	138,0±0,5	100,5	99,0	72,4
Tom-poucex × Турцикум 104	60,6±1,3	108,5±1,1	139,6±2,1	100,1	108,5	78,6
Tom-poucex × Эритроспермум 15	60,6±1,2	97,7±1,4	135,5±2,1	98,0	100,0	74,0
Norin 10 × Васка	68,4±0,6	106,0±1,8	85,6±1,6	77,0	139,0	123,8
Norin × Big Fram	68,4±0,6	120,3±0,6	139,0±2,5	103,7	116,3	89,0
Norin × NS 64	64,3±2,1	100,1±4,0	75,4±0,4	70,0	142,8	132,6
Norin × San-prospero	64,3±2,1	90,0±1,7	78,1±2,1	71,2	126,7	115,3
Norin × Кавказ	64,7±0,8	98,5±1,3	100,0±2,4	82,3	120,0	98,5
Norin × Турцикум 104	64,7±0,8	114,2±2,4	135,3±3,0	100,0	114,2	83,7
Norin × Varprize	61,8±3,0	110,2±2,3	125,9±2,4	93,3	119,3	86,6
Norin × Пименка	64,2±1,0	114,0±0,7	131,5±2,4	97,8	116,3	87,0
Norin × Эритроспермум 15	64,2±1,0	111,0±1,9	129,5±0,5	97,0	114,5	85,4
Norin × Безостая 1	64,7±1,0	100,5±0,1	101,7±0,2	83,0	120,3	99,0
Norin × ВИР 463	64,7±1,0	111,7±0,2	109,6±0,8	87,1	128,5	102,0
Norin × Сигюн II	65,8±0,2	115,1±3,0	135,7±0,1	100,7	113,8	84,6
Norin × Prima	65,8±0,2	107,0±1,0	106,3±0,3	86,0	124,4	100,6
Gaines × Эритроспермум 15	83,3±1,3	119,0±4,2	135,5±1,5	109,4	109,0	87,4
Gaines × Арташати 42	83,3±1,3	134,1±0,9	150,0±0,0	116,6	115,0	89,3
Gaines × Мироновская 808	82,4±0,2	116,9±0,9	131,0±2,7	106,7	110,0	90,0
Gaines × Васка	82,4±0,2	94,3±1,2	83,3±1,8	82,8	113,2	113,2
Gaines × San-prospero	83,2±0,7	95,0±0,8	82,4±0,9	82,8	114,4	114,7
Gaines × Сигюн II	78,2±0,9	123,1±2,8	138,5±1,3	108,4	113,5	88,9
Gaines × Лютесценс 17	78,2±0,9	118,5±0,5	133,3±0,7	105,6	112,3	89,1
Gaines × Пименка	82,8±0,3	118,4±0,1	133,0±3,3	107,4	110,3	89,0
Gaines × Фуна	82,8±0,3	102,5±0,0	95,8±0,1	89,3	114,5	107,3
Gaines × Леукоспермум 22343	77,4±0,6	115,1±0,1	124,0±2,3	100,7	113,8	92,7

сти, гибриды F_1 по высоте растений превышали среднюю высоту обоих родительских форм на 14—19%. К таким гибридным сочетаниям относятся Norin-10 × Big Fram, Norin-10 × Турцикум 104, Norin-10 × Varpirze и др. В сочетаниях, где компонентами скрещивания Norin-10 являлись сорта, обладающие 2—3 генами низкостебельности, наблюдалось как доминирование, так и сверхдоминирование высокорослости. Так, например, в гибридных сочетаниях, где компонентами Norin-10 служили сорта Кавказ, Безостая 1, ВИР 463, Prima, обладающие одним рецессивным геном низкостебельности (100—110 см), наблюдалось доминирование высокорослого родителя.

В гибридных сочетаниях Norin-10×Васка, Norin-10×N964, Norin-10×San prospero, где компоненты Norin-10 имеют 2 гена низкосте-

Таблица 2

Наследование высоты растений в F_1 у яровых гибридов пшеницы (1972—73 гг.)

Гибриды F_1	Высота растений, см				% к	
	♀	F_1	♂	средний родитель	среднему родителю	высокорослому родителю
DWS 951 A_5×Лютесценс 1162	49,5±1,5	84,1±1,9	116,0±1,1	82,7	101,6	72,5
DWS 951 A_5×Дельфи	49,5±1.4	85,4±2,5	120,5±1,8	85,0	100,0	70,8
DWS 951 A_5×Прелюде	48,0±0,7	79,8±1,2	102,9±1,3	75,5	105.6	77.5
DWS 951 A_5×Альбидум 210	48,0±0,7	86,4±0,9	123,5±2,8	85,7	100.8	70,0
DWS 696 A_7×7 cerroz	61,6±1,4	67,7±1,9	74,1±2,0	67,6	100,0	83,1
DWS 696 A_7×Дельфи	61,6±1,4	97,9±3,0	125,3±1,3	93,4	104.8	78,1
DWS 696 A_7×Альбидум 210	65,7±0,1	100.6±1,0	127,0±4,5	96,1	103,5	79,1
DWS 696 A_7—7 cerroz	65,7±0,1	67,5±1,8	85,7±2,5	75,7	89,2	78.7
DWS 696 A_7—Sona 227	65,8±0,1	68,6±1,2	83,5±1,2	74,6	91,9	82,1
DWS 696 A_7×Nadadores	65,8±0,1	77,1±0,6	92,7±0,4	79,2	97,3	83,1
CB 151×Альбидум 210	46,0±0,5	88,2±2,6	123,0±1,5	84,5	104,8	72,0
CB 151×Гарсас	46.0±0,5	89,0±1,6	132,0±2,0	89,0	100,0	67,4
CB 151×7 cerroz	48,9±0,9	68,8±1,8	82,6±1,0	65,7	104,3	83,1
CB 151×Sona 227	48,9±0,9	68,8±1,0	80,5±2,5	64,7	106,0	85,2
S 844 I×Sonora 64	51,6±1,0	63,8±0,9	79,8±1,0	65,7	97,1	80,0
S 844 I×Лютесценс 10	50,1±1,2	89,0±1,2	120,0±2,0	85,0	104,7	74,1
S 844 I×7 cerroz	50,1±1,2	60,1±3,2	77,8±2,1	63,4	94,8	78,5

бельности (75—85 см), наблюдалось явление гетерозиса (115—123%) по высоте растений. Факты, установленные у гибридов F_1 с участием Norin-10, наблюдались и в сочетаниях, где в качестве одного из родителей использовали низкостебельный сорт Gaines, обладающий двумя генами карликовости.

По данным зарубежных авторов почти все хромосомы с различной силой влияют на высоту растений пшеницы [15]. По характеру расщепления F_2 и последующих поколений установлено, что высота растений пшеницы определяется одним, двумя и тремя генами. Наряду с этим, упоминается о наличии генов ингибиторов [2, 3, 25, 31].

Для уточнения и определения числа факторов контролирующих признак короткостебельности использованных нами сортов были проведены серии гибридологических анализов второго поколения. При этом мы руководствовались тем, что в скрещиваниях при промежуточном или неполном доминировании количественных признаков, формулы фенотипического и генетического расщепления совпадают. Так, например, при обычном моногибридном скрещивании в потомстве F_2 вместо двух (3:1) получим 3 фенотипических класса, а при дигибридном и тригибридном скрещивании следующих 5 и 7 фенотипических классов: 1+4+6+4+1=16, 1+6+15+20+15+6+1 соответственно.

Результаты гибридологического анализа потомства F_2 гибридов СВ 151×Альбидум 210 и DWS 951 A_5×Альбидум 210 показали расщепление, достоверно соответствующее тригибридному скрещиванию (табл.

Рис. 1. Слева направо: материнская форма Tom-pouce, гибрид F_1, отцовская форма Турцикум 104.

Рис. 2. Слева направо: материнская форма Norin-10, гибрид F_1, отцовская форма Турцикум 104.

3), значение χ^2 суммарной выборки равно 4,62 и 10,52 при P=0,50—0,75 и P=0,05—0,1 соответственно.

Анализ расщепления потомства F_2 гибрида СВ 163—1×Альбидум 210 соответствовал дигибридному скрещиванию при χ^2=5,19 P=0,50—0,75. В гибридной комбинации ППГ-186×Безостая 1 полученные соотношения соответствуют моногибридному скрещиванию с достоверностью P=0,05—0,1.

Результаты расщеплений гибридов F_2, полученных от скрещивания низкостебельных и высокорослых сортов, показали, что высота растений пшеницы определяется 1—3 аддитивно, однозначно действующими генами, что соответствует существующим литературным данным.

В литературе имеются сведения о том, что все хромосомы, кроме 5Д, тем или иным путем влияют на высоту растений пшеницы. Подобные данные, по-видимому, получены при моносомных анализах, являющихся более точным методом, чем метод расщепления гибридов в поздних поколениях. По всей вероятности, на признак высоты растений влияют основные гены, выявляющиеся при гибридологиче-

Рис. 3. Слева направо: материнская форма Norin-10, гибрид F_1, отцовская форма Prima.

ских анализах и малые гены, которые усиливают или ослабляют действия основных генов, ответственных за данный признак.

На основании приведенного экспериментального материала можно прийти к следующим выводам:

Таблица 3

Распределение растений между классами по высоте в F_2

Центры классов, см	Теоретическое распределение, число	Фактическое распределение, число	Ожидаемое распределение, число (q)	Отклонение (d)	d^2	$\frac{d^2}{q}$
1	2	3	4	5	6	7

СВ 151 × Альбидум 210

46,5	1	0	2,67	−2,67	7,1	2,6
60,3	6	19	16,0	+3,0	9,0	0,56
76,9	15	40	40,0	0,0	0,0	0,0
90,8	20	52	53,4	−1,4	1,96	0,04
104,7	15	44	40,0	+4,0	16,0	0,4
118,6	6	13	16,0	−3,0	9,0	0,56
132,5	1	3	2,67	+0,33	1,08	0,48
Итого	64	171	170,74	0,0		4,64

$\chi^2 = 4{,}64$, $P = 0{,}50-0{,}75$

1	2	4	4	5	6	7
DNS 951 A_5 × Альбидум 210						
50,9	1	6,0	2,47	+3,53	12,2	4.8
64,0	6	12,0	14,82	—2,82	7,65	0,5
77,2	15	38,0	37,0	+1,0	1,0	0,02
90,4	20	50,0	49,40	+0,6	0,36	0,007
103,5	15	43,0	37,0	+6,0	36,0	0,9
116,7	6	9,0	14,82	—5,82	30,6	2,0
129,9	1	0,0	2,47	—2,47	5,76	2,3
Итого	64	158,00	158,09	0,0		10,52
$\chi^2 = 10.52$, $P = 0,05-0,10$						
СВ 163—1 × Альбидум 110						
86,7	1	17,0	10,62	+6,38	38,7	3,6
97,7	4	37,0	42,48	—5,48	30,0	0,71
108,3	6	60,0	63,72	—3,72	12,7	0,20
119,1	4	47,0	42,48	+4,52	20,3	0,44
129,9	1	9,0	10,62	—1,62	2,6	0,24
Итого	16	170	169,92	0,0		5,19
$\chi^2 = 5,19$, $P = 0,50-0,75$						
ППГ—185 × Безостая 1						
92,0	1	36,0	47,0	—11,0	121,0	2,5
106,4	2	93,0	94,0	— 1,0	1,0	0,01
120,8	1	59,0	47,0	+12,0	144,0	3,0
Итого	4	188,0	188,0	0,0		5,51
$\chi^2 = 5,51$, $P = 0,05-0,1$						

Высота растений пшеницы определяется 1—3 однозначно влияющими основными генами, действие которых регулируется многочисленными малыми генами.

Характер наследования признака высоты растений в F_1 зависит от генетической структуры компонентов скрещивания.

Типичное промежуточное наследование наблюдается во всех гибридных сочетаниях, когда в качестве одного из родительского компонента использовались низкостебельные сорта, обладающие тремя доминантными генами карликовости.

Гибриды F_1 с участием низкостебельных сортов, обладающих тремя рецессивными генами, уклоняются в сторону высокорослых сортов, если в генотипе последних не имеются гены карликовости.

В гибридных сочетаниях с участием низкостебельных сортов, различающихся двумя рецессивными генами карликовости, как правило, наблюдается доминирование высокорослости.

Гетерозис по высоте растений чаще всего проявляется в сочетаниях, где компоненты скрещивания сходные, или различаются одним геном, определяющим данный признак.

НИИ земледелия МСХ АрмССР,
лаборатория генетики растений

Поступило 10.IV 1974 г.

Գ. Հ. ԲԱԲԱՋԱՆՅԱՆ, Գ. Ա. ՍԱՀԱԿՅԱՆ, Ժ. Հ. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ

ՑՈՐԵՆԻ ԲԱՐՁՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՏԿԱՆԻՇԻ ԺԱՌԱՆԳՄԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԳԱՃԱՃ ԵՎ ԲԱՐՁՐԱՀԱՍԱԿ ՍՈՐՏԵՐԻ ԽԱՉԱՁԵՎՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Հոդվածում բերված է բույսերի բարձրության հատկանիշի ժառանգման ուսումնասիրության տվյալները հիբրիդների F_1 և F_2 սերունդներում, որոնց ծնողական ձևերը հանդիսացել են փափուկ ցորենի գաճաճ և սովորական բարձրահասակ սորտերը:

Կախված խաչաձևվող սորտերի բարձրությունը պայմանավորող ռեցեսիվ կամ դոմինանտ գեների քանակից, հիբրիդների առաջին սերնդում նկատվել է բարձրության հատկանիշի ժառանգման տարբեր պատկերներ՝ սկսած տիպիկ միջանկյալ ժառնգումից մինչև գեր-դոմինանտման երևույթ: Հիբրիդոլոգիական անալիզի տվյալներից պարզվել է, որ ցորենի բարձրությունը պայմանավորված է 1—3 միատիպ գործող գլխավոր գեներով, որոնց գործունեությունը կարգավորվում է բազմաթիվ փոքր գեների կողմից:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Ашок К. Дхоте.* Селекция и семеноводство, 2, 1972.
2. *Вавилов Н. И.* Избранные труды, III, 69—129, Л., 1962.
3. *Вавилов Н. И.* Избранные произведения в двух томах, Л., 1967.
4. *Гулкинян В. О., Гулян А. А.* Биологический журнал Армении, 28, 4, 1970.
5. *Дорофеев В. Ф.* Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции ВНИИ растениеводства, 45. 2, 1971.
6. *Дорофеев В. Ф., Удачин Р. А.* Природа, 10, 1971.
7. *Жуковский П. М.* Культурные растения и их сородичи. М., 1971.
8. *Карамышев Р. М.* Сб. тр. аспирантов и молодых научных сотрудников ВИР, Л., 1966.
9. *Кучутов П. В.* Селекция и семеноводство, 12, 1937.
10. *Лукьяненко П. П.* Селекция и семеноводство, 2, 1971.
11. *Лукьяненко П. П., Жогин А. Ф.* и др. Селекция и семеноводство, 5, 1971.
12. *Лукьяненко П. П.* Сб. Селекция и сортовая агротехника озимой пшеницы, 13—24, М., 1973.
13. *Неттевич Э. Д.* Гетерозис в растениеводстве, 3—5, Л., 1968.
14. *Пушкина Г. А.* Бюл. Вес. Ин-тр растениеводства, 30, 1973.
15. Пшеница и ее улучшение, М., 1970.
16. *Руденко М. И., Удачин Р. А.* Вестник с-х наук, 4, 1969.
17. *Росенкова В. Е.* Сб. Проблемы экспериментальной генетики, 118—123, Минск, 1972.
18. *Симинел В. Д.* Сб. Генетика и селекция озимой пшеницы в Молдавии, Кишинев, «Картия Молдовянска», 63—93, 1969.
19. *Товстик М. Г.* Сб. Селекция и сортовая агротехника озимой пшеницы, 39—51, М., 1971.
20. *Удачин Р. А.* Сельское хозяйство за рубежом (растениеводство), 8, 1969.
21. *Федин М. А.* Доклады ВАСХНИЛ, 8, 1972.
22. *Хотылева Л. В Куденко Л. И.*, и др., Генетические и цитологические исследования ядерной и цитоплазматической наследственности, 97—102, Минск, 1973.
23. *Якубцинер М. М.* Сельское хозяйство за рубежом (растениеводство), 2, 1969.

24. *Allan R. E., Vogel O. A.* Crop. Sci., 3, 6, 1963.
25. *Allan R. E., Vogel O. A., Peterson C. L.* Crop. Sci., 8, 6, 1965.
26. *Borlang N. E.* Frans New Jour. Acad. Sci., II, 3, 20, 1958.
27. *Borojevic S.* Euphutica, Suppl., 1, 143, 1968.
28. *Briggle L. W., Vogel O. A.* Euphutica, 1, 17, 1968.
29. *Charman S. S., Mencal F. U.* Crop. Sci., 384—386, 11. 3, 1971.
30. *Powell J. B., Schlehuber A. M.* Crop. Sci, 7, 5, 1967.
31. *Zittle G., Vollega J.* Genet. agr., 25, 1—2, 1971.

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

т. XXVII, № 9, 1974

УДК 576.858.9

М. К. ВАРТАНЯН, Б. П. КАРАБЕКОВ, С. М. АКОПЯН

ЭЛЕКТРОННОМИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ УМЕРЕННЫХ БАКТЕРИОФАГОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ЛИЗОГЕННЫХ КУЛЬТУР SALMONELLA DERBY

Фаги группы М, полученные из лизогенных культур S. derby, выделенных в различное время из различных источников, по своим антигенным и прочим биологическим свойствам оказались идентичными или близкородственными [1—4]. Эти фаги хорошо растут на индикаторной культуре S. derby (штамм 89К60), способны лизогенизировать этот штамм, обеспечивая иммунитет как против гомологического, так и против гетерологических фагов этой же группы. Кривые одиночного цикла размножения (ОЦР) всех этих фагов имеют одинаковую конфигурацию [1]. Фаг А, полученный при УФ-индукции индикаторной культуры 89К60, общего для всех М фагов бактериального хозяина, отличается от фагов М как по антигенному составу, так и по другим биологическим свойствам. Однако этот фаг имеет некоторые общие черты с известным бактериофагом Р22, в том числе и общего с последним бактериального хозяина (штамм S. typhimurium LT2) [2]. Все это дает основание предполагать, что фаги М составляют одну группу идентичных или близкородственных фагов S. derby, в то время как фаг А, по-видимому, является представителем другой группы фагов культур S. derby, имеющей черты сходства с фагом Р22.

Поскольку решение этого вопроса представляет некоторый интерес для дальнейшего изучения лизогенных систем S. derby (фаги М и фаг А), было предпринято электронномикроскопическое изучение морфологии частиц фагов М и фага А.

Материал и методика. Бактериальные штаммы и бактериофаги, а также методы работы описаны раньше [1—4].

Препараты для электронной микроскопии готовились из бульонных фаголизатов, содержащих не менее 10^{11} фаговых частиц/мл. Фаголизаты подвергались очистке с помощью гель-хроматографии на сефарозе [5]. Полученный материал контрастировался 2% водным раствором фосфорно-вольфрамовой кислоты (ФВК), pH 7,0 [8]. Препараты просматривались в электронном микроскопе JEM-5Y при электронномикроскопических увеличениях 20 000× и 50 000×.

Результаты и обсуждение. По данным электронномикроскопических исследований, головка всех фагов М имеет форму изометрического многогранника (рис. 1, в). Такое же очертание было выявлено при изучении

рисунка головок фагов M, лишенных внутреннего содержимого. Размеры головок фагов M колебались в пределах 50—70 mμ. В препаратах фага A было обнаружено наличие частиц с разными параметрами головок—43 mμ и 100 mμ (рис. 1, а, б).

Отростки фагов M либо несколько изогнуты, либо прямые. Чехол отростка неравномерен по ширине, ближе к головке несколько уже, чем к концу, что придает ему форму усеченного конуса. Чехол образован спирально скрученным тяжем, который в свою очередь состоит из поперечных полос—витков. Отростки фагов M заканчиваются базальной пластинкой с тремя выростами размером до 20 mμ. Длина отростков составляет 110—140 mμ, ширина—20 mμ (таблица).

Таблица

Размеры вирионов, mμ

Типы фагов		A	M_1	M_2	M_3	M_5	M_6	M_9	P22
Головка	100	43	60	60	50	70	68	60	53
Длина отростка	—	—	130	116	140	120	112	112	7
Ширина отростка	—	—	10	10	10	10	10	10	7
Базальная пластинка	—	—	20	20	20	20	20	20	20

Характерной особенностью фага A, обнаруживаемой на электронных микрофотографиях, является отсутствие отростков у головок обоих размеров (больших и маленьких).

Полученные данные дают основание отнести фаги M к пятой группе фагов по классификации Тихоненко [6], т. е. к фагам, имеющим отросток сложного строения, чехол которого способен к сокращению. Эти данные говорят в пользу ранее сделанного предположения, согласно которому фаги M являются близкородственными или идентичными и представляют одну группу умеренных фагов, которыми лизогенны выделенные из природы (от больных людей) штаммы.

Фаг A, которым лизогенен штамм 89K60—общий для всех изученных фагов M хозяин, по-видимому, принадлежит ко второй группе фагов с аналогами отростка (по той же классификации). Различия в морфологии M фагов и фага A свидетельствуют о том, что природные штаммы S. derby лизогенны, по крайней мере, двумя типами умеренных фагов, представителем одного из которых является фаг A.

Поскольку нами было изучено лишь 29 штаммов S. derby, выделенных в разные годы, надо думать, что при изучении большего числа природных штаммов можно выделить и фаги других морфологических групп.

Интересным представляется сравнение биологических свойств фагов A S. derby и P22 S. tuphimurium. Как уже говорилось, эти фаги имеют одного общего бактериального хозяина (штамм S. tuphimurium LT2), причем фаг A лизогенизирует этот штамм с той же эффективностью, что и фаг P22. Оба фага имеют некоторое антигенное родство. Однако по остальным биологическим свойствам (латентный пе-

риод, урожай на одну клетку ОЦР и др.) и по морфологии частиц они достаточно четко различаются друг от друга.

Строение фага P22 описано Андерсоном [7]. По упомянутой классификации Тихоненко, фаг P22 принадлежит ко II подгруппе III группы фагов, в то время как фаг А, как уже говорилось, относится ко II группе фагов. Дальнейшее изучение фага А представляет определенный интерес.

Исследования показали, что фаги М (М1, М2, М3, М5, М6, М8), которыми естественно лизогенны выделенные из природы штаммы S. derby, представляют единую морфологическую группу идентичных фагов и по классификации Тихоненко относятся к V группе фагов, имеющих отросток сложного строения с сокращающимся чехлом.

Фаг А, полученный подобно фагам М также из естественно лизогенного природного штамма S. derby 89К60, лишен отростка и относится ко II группе фагов с аналогами отростка.

Фаги М и фаг А являются представителями двух различных типов умеренных фагов, которыми лизогенны выделенные из природы штаммы S. derby.

Институт экспериментальной биологии
АН АрмССР

Поступило 20.V 1973 г.

Մ. Կ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ, Բ. Պ. ԿԱՐԱԲԵԿՈՎ, Ս. Մ. ՀԱԿՈԲՅԱՆ

ԼԻԶՈԳԵՆ ԿՈԼՏՈՒՐԱՆԵՐԻՑ SALMONELLA DERBY ՍՏԱՑՎԱԾ ԲԱԿՏԵՐԻԱՖԱԳԵՐԻ ԷԼԵԿՏՐՈՆԱՄԻԿՐՈՍԿՈՊԻԿ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Ուսումնասիրությունները պարզվել է, որ M ֆագերը (M-1, M-2, M-3, M-5, M-6, M-8) որոնցով բնականում լիզոգենիզացիայի են ենթարկվում բնությունից անջատված S. derby շտամները, իրենցից ներկայացնում են նույնաձև ֆագերի միասնական ձևաբանական խումբ, որոնք ունեն կծկվող պատյանով բարդ կառուցվածքով հավելվածք։

A ֆագը, որը ստացվել է M ֆագի նման, նույնպես բնական՝ լիզոգեն S. derby 89K60 շտամից, զուրկ է հավելվածքից և վերաբերվում է ֆագերի երկրորդ խմբին, որոնք ունեն հավելվածքի համանմանություն։

M և A ֆագերը հանդիսանում են 2 տարբեր տիպի չափավոր ֆագերի ներկայացուցիչները, որոնցով լիզոգենիզացիայի են ենթարկվում բնությունից անջատված S. derby շտամները։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Вартанян М. К., Карабеков Б. П., Матевосян Н. А.* Вопросы молекулярно-клеточной биологии. 43, Ереван, 1971.
2. *Вартанян М. К., Карабеков Б. П.* Вопросы молекулярно-клеточной биологии и иммунологии. 97, Ереван, 1970.

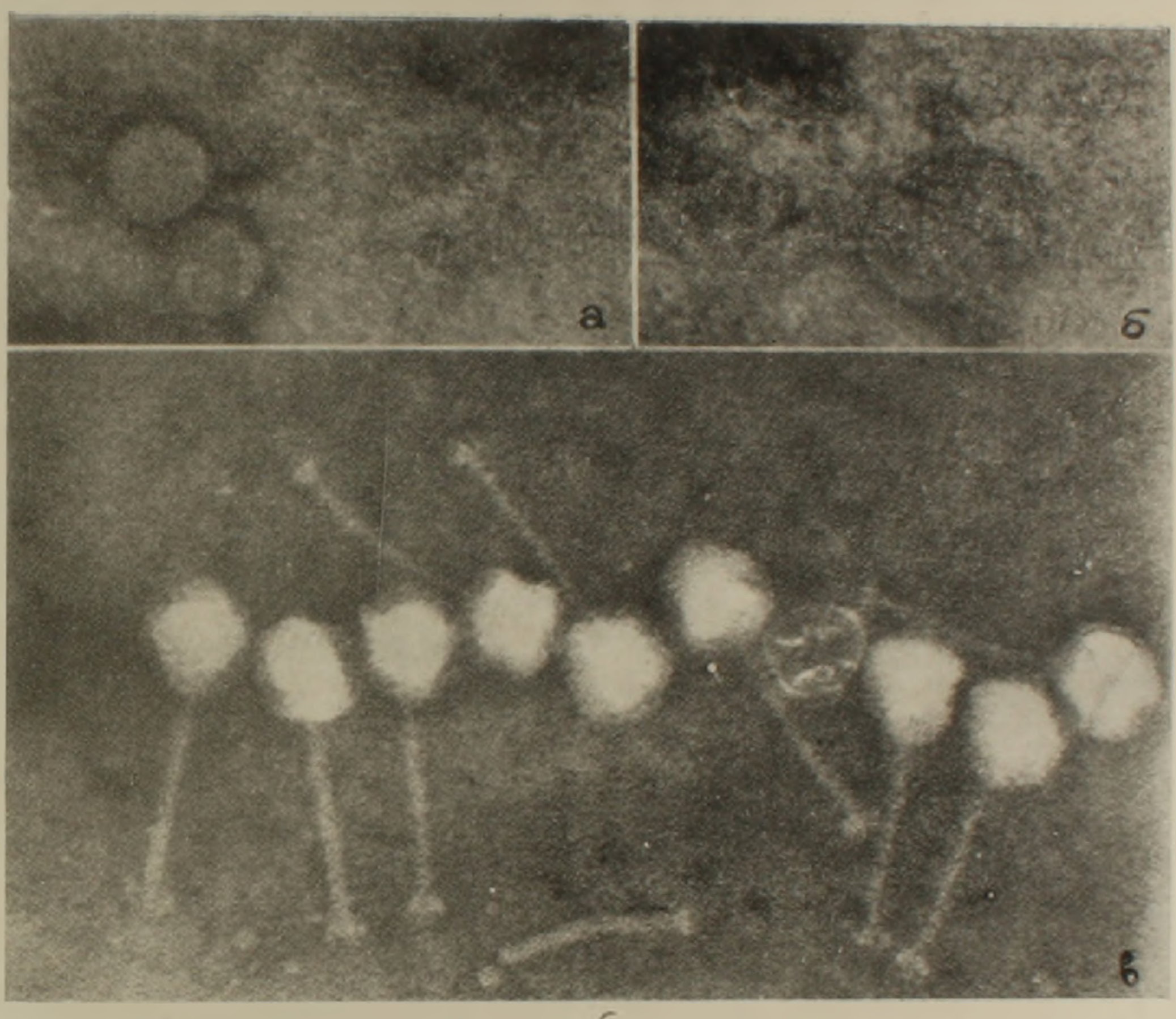


Рисунок . Электронные микрофотографии умеренных фагов: А 89К60 S. derby (а, б) группы М S. derby (в). Контрастирование ФВК. Электронооптическое увеличение 50000×.

3. *Матевосян Н. А.* Вопросы молекулярно-клеточной биологии и иммунологии. 90. Ереван, 1970.
4. *Матевосян Н. А., Карабеков Б. П., Вартанян М. К.* Вопросы молекулярно-клеточной биологии. 43, Ереван, 1971.
5. *Попов Г. В.* Автореф. докт. дисс., 1971.
6. *Тихоненко А. С.* Ультраструктура вирусов бактерий, М., 1968.
7. *Anderson T.* On the fine structure of the temperate bacteriophages P1, P2 and P22, 1960.
8. *Horsce R., Wildy P.* Brit. Med. Bull., 18, 199, 1962.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ. ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXVII, № 9, 1974

УДК 581.5

Ն. Կ. ԽԱԶԱՏՐՅԱՆ, Հ. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ

ԴԻՄԵԹԻԼՍՈՒԼՖԱՏԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՇԱՀՊՐԱԿԻ (MATTHIOLA INCANA R. Br.) ԵՐԿՈՒ ՍՈՐՏԵՐԻ M_1 ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՎՐԱ

Ուսումնասիրվել է ԴՄՍ-ի 0,01, 0,02, 0,03, 0,04 և 0,05% խտությունների ազդեցությունը շահպրակի Սպիտակ և Մանուշակագույն սորտերի M_1 բույսերի վրա։ ԴՄՍ-ը ճնշող ազդեցություն է գործել նշված սորտերի սերմերի ծլունակության վրա։ Շահպրակի Մանուշակագույն սորտի մոտ փորձարկվող խտությունները, բացառությամբ 0,02%, առաջ են բերում ծաղկի պսակաթերթերի գունավորման և պտիճների ձևի ու չափսի փոփոխություններ։

Բույսերի վրա քիմիական մուտագենների ազդեցության ուսումնասիրությանը վերաբերվող աշխատանքներում սովորաբար բացահայտվում են, ինչպես տարբեր մուտագեն գործոնների, այնպես էլ նույն գործոնի տարբեր խտությունների ազդեցության յուրահատկությունները։ Նման աշխատանքներում մեծ նշանակություն ունեն նաև ուսումնասիրվող օբյեկտի առանձնահատկությունները, որի հետևանքով, միևնույն ազդակի դեպքում, առաջանում են տարբեր հաճախականությամբ ժառանգական փոփոխություններ։

Ալկիլացնող մուտագեններից՝ դիմեթիլսուլֆատի (ԴՄՍ) ազդեցությունը ուսումնասիրվել է կուլտուրական բույսերի բազմաթիվ տեսակների վրա։ Հայտնի են ԴՄՍ-ի ազդեցության ուսումնասիրությունները եգիպտացորենի, կարտոֆիլի [1, 4], պոմիդորի [2], ցորենի մի շարք սորտերի [3, 5] և այլ կուլտուրաների վրա։ Սակայն ծաղկատեսակների վրա քիմիական մուտագենների ազդեցությունը շատ քիչ է ուսումնասիրված [6—12]։

Շահպրակը իր բուրավետ և բազմերանգ ծաղիկների շնորհիվ մշակվում է հնագույն ժամանակներից։ Նրա բույսի փարթամությունը, ծաղկաբույլերի ձևը (ողկույզ), երկարատև ծաղկումը խիստ հետաքրքիր են և ներկայումս այն մեծ կիրառություն է գտել դեկորատիվ ծաղկաբուծության մեջ։ Այդ է պատճառը, որ մեր կողմից, որպես ուսումնասիրության օբյեկտ, ընտրվել է շահպրակը, որի վրա քիմիական մուտագենների ազդեցությունը դեռ ուսումնասիրված չէր։

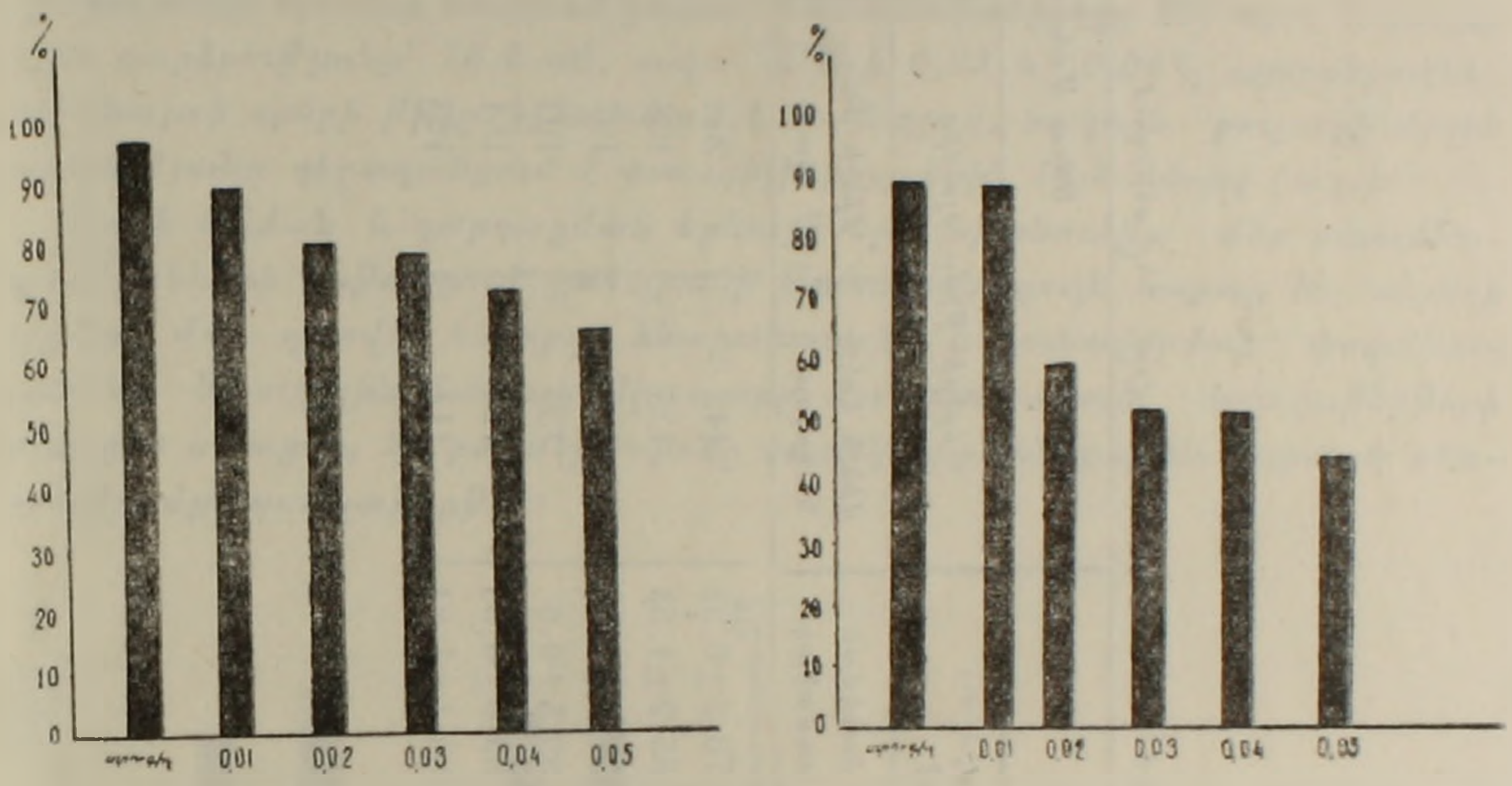
Նյութ և մեթոդ: *Մեր ուսումնասիրությունները կատարվել են ձմեռային* (M. incana hiemalis) *Սպիտակ և ամառային* (M. incana annua) *Մանուշակագույն սորտերի վրա։*

Նշված սորտերի օդաչոր սերմերը 18 ժամ տևողությամբ մշակվել են ԴՄՍ-ի 0,01, 0,02, 0,03, 0,04 և 0,05% խտության ջրային լուծույթներով։ Ստուգիչի սերմերը համապատասխանաբար դրվել են թորած ջրի մեջ։ Կատարվել են ծլունակության, մորֆոֆենոլոգիական, ինչպես նաև բջջաբանական ուսումնասիրություններ՝ անաֆազային անալիզի մեթոդով։

Նշված մեթոդով բջջաբանական ուսումնասիրությունները կատարելու նպատակով, փորձարկվող սորտերի ԴՄՍ-ով մշակված սերմերը ցանվել են Պետրիի թասերում և դրվել ծլեցման թերմոստատում՝ 23—24° պայմաններում։ Պարզվել է, որ շահպրակի երկու սորտի մոտ էլ մերիստեմատիկ բջիջներում առաջին միթոզը սկսվում է, երբ արմատածիլը հասնում է 6—8 մմ երկարության։ Ուստի, մենք վերցրել ենք այդ չափսի արմատածայրերը, ֆիքսել սպիրտ-քացախաթթվային (3:1) լուծույթում։ Պատրաստվել են ացետոկարմինային ժամանակավոր պրեպարատներ։ Յուրաքանչյուր տարբերակից դիտվել է 1000—1300 անա- և թելո-փուլեր։

M_1 բույսերի մորֆոֆենոլոգիական ուսումնասիրությունները տարվել են ջերմատնային պայմաններում։

Արդյունքներ և քննարկում: *Որպես ընդհանուր օրինաչափություն՝ նկատվել է ԴՄՍ-ի ճնշող ազդեցությունը փորձարկվող սորտերի սերմերի ծլունակության վրա։ ԴՄՍ-ի խտության բարձրացման հետ մեկտեղ՝ իջնում է սերմերի ծլունակության տոկոսը։ Եթե Սպիտակ սորտի ստուգիչի մոտ սերմերի ծլունակությունը 89,7% է, ԴՄՍ-ի ամենաբարձր՝ 0,05% տարբերակում այն իջնում է 46,6%։ Նույն օրինաչափությունը նկատում ենք նաև Մանուշակագույն սորտի մոտ (նկ. 1)։ Սակայն, փորձարկվող ազդակը ճնշող ազդեցություն է գործում հատկապես Սպիտակ սորտի սերմերի ծլունակության վրա (նկ. 1)։*



Մանուշակագույն *Սպիտակ*

Նկ. 1. ԴՄՍ-ի ազդեցությունը սերմերի ծլունակության վրա M_1 սերնդում։

Բացի նշված երևույթից, նկատվել է նաև, որ ԴՄՍ-ը ուրույն ազդեցություն է գործում բույսի աճի և զարգացման պրոցեսների վրա։ ԴՄՍ-ի խտության բարձրացման հետ մեկտեղ կրճատվում է ծլումից կոկոնակալում և ծլումից ծաղկում ժամանակամիջոցը. դրան համապատասխան փոփոխվում է բույսի միջին բարձրությունը (աղ.)։ Այսպես, օրինակ, Մանուշակագույն սորտի ստուգիչի բույսերի ծլումից կոկոնակալում ընկած ժամանակամիջոցի միջինը 142 օր է։ Այդ ընթացքում բույսը միջին հաշվով ունենում է 24,3 սմ բարձրություն, իսկ ծլումից ծաղկում ընկած ժամանակամիջոցը՝ 208 օր է և բույսի միջին բարձրությունը կազմում է 33,9 սմ: Մինչդեռ ԴՄՍ-ի ամենաբարձր խտության՝ 0,05% տարբերակում օրերի թիվը ծլումից կոկոնակալում կրճատվում է 25 օրով (117 օր է), բույսի միջին բարձրությունը համարյա հավասար է ստուգիչի բույսերի միջին բարձրությանը (24,8 սմ). ծլումից ծաղկում ընկած ժամանակամիջոցը կրճատվում է նույնպես 25 օրով (183 օր) և բույսերը իրենց բարձրությամբ ոչ միայն չեն գիջում ստուգիչին, այլ նույնիսկ ավելի բարձր են (36,9 սմ)։ Նրանք գերազանցում են ստուգիչի բույսերին միջինում 3 սմ-ով։

Նույն ազդակի դեպքում աճման և զարգացման երևույթները մասամբ տարբեր ձևով են արտահայտվում Սպիտակ սորտի մոտ։ Այս սորտի ԴՄՍ-ի բոլոր տարբերակներում օրինաչափորեն կրճատվում է ծլումից կոկոնակալում

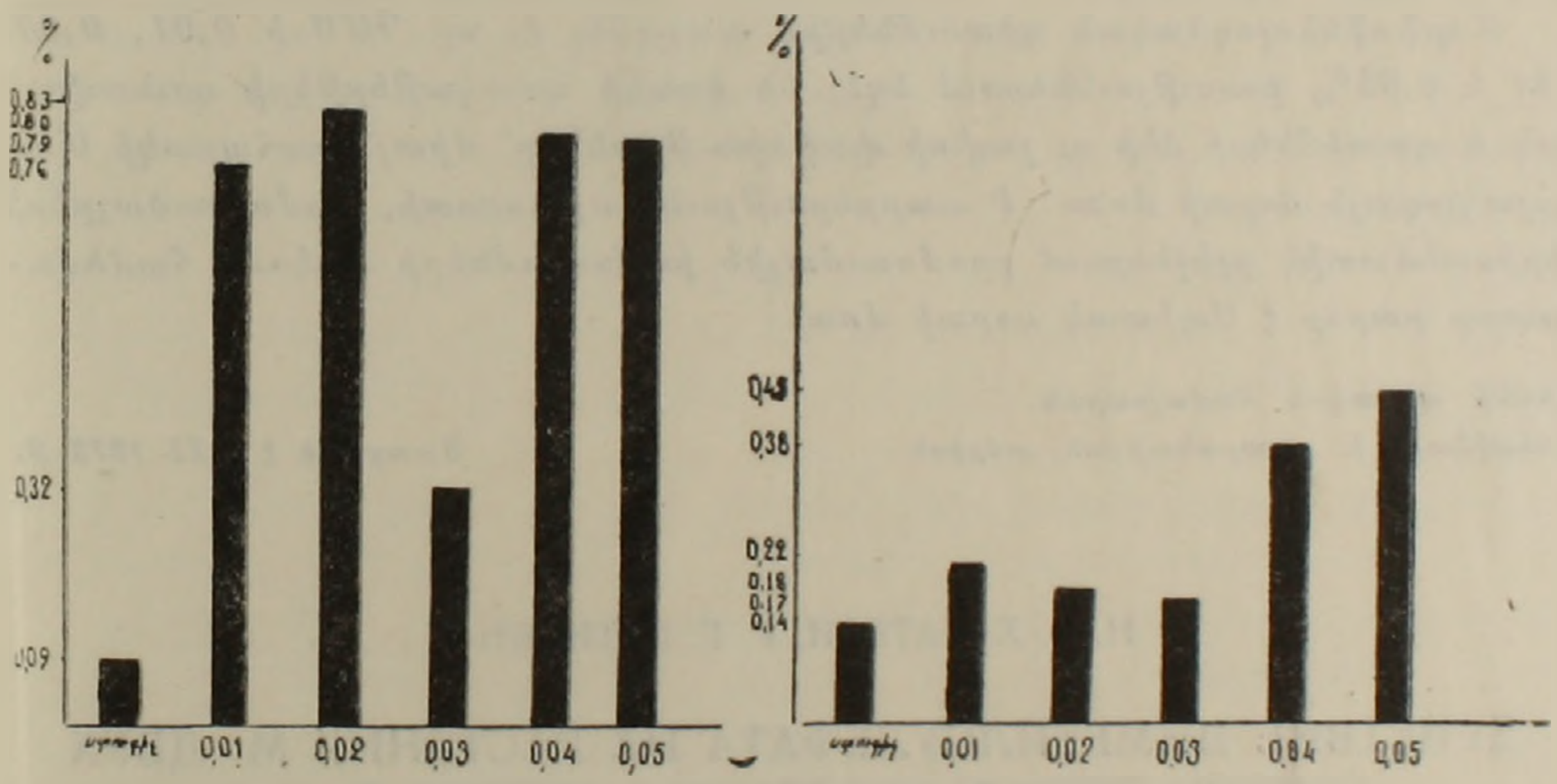
Աղյուսակ

ԴՄՄ-ի ազդեցությունը բույսերի աճման և զարգացման վրա M_1 սերնդում

Փորձի տարբերակ		Սորտ Սպիտակ				Սորտ Մանուշակագույն			
		օրերի թիվը ծլումից		բույսի միջին բարձրությունը, սմ		օրերի թիվը ծլումից		բույսի միջին բարձրությունը, սմ	
Մուտագեն	խտություն, %	մինչև կոկոնակալում	մինչև ծաղկում	կոկոնակալման ժամանակ	ծաղկման ժամանակ	մինչև կոկոնակալում	մինչև ծաղկում	կոկոնակալման ժամանակ	ծաղկման ժամանակ
Ստուգիչ		176	269	35,2±1,36	76,2±6,32	142	208	24,3±3,60	33,9±4,08
ԴՄՍ	0,01	149	218	32,1±1,40	85,2±1,53	135	198	26,2±2,55	40,0±2,22
ԴՄՍ	0,02	147	259	25,2±0,25	86,3±0,52	133	197	24,7±3,34	37,4±5,51
ԴՄՍ	0,03	148	263	30,0±1,80	89,5±0,6	130	193	24,9±2,76	37,7±4,45
ԴՄՍ	0,04	151	267	30,7±0,31	89,0±0,33	123	184	26,3±2,40	38,6±2,39
ԴՄՍ	0,05	151	263	25,9±0,1	86,1±1,24	117	183	24,8±1,59	36,9±2,38

և ծլումից ծաղկում ընկած ժամանակամիջոցը, մինչդեռ աճման պրոցեսները մեկ ճնշվում են, մեկ՝ խթանվում։ Այսպես, եթե ստուգիչի բույսերի մոտ ծլումից կոկոնակալում ընկած ժամանակամիջոցը 176 օր է, իսկ այդ ընթացքում բույսի միջին բարձրությունը հասնում է 35,2 սմ-ի, ապա ԴՄՍ-ի 0,05% տարբերակում ծլումից կոկոնակալում ընկած ժամանակամիջոցը կրճատվում է 25 օրով (151 օր), իսկ բույսերի միջին բարձրությունը 25,9 սմ է։ Այստեղ, ինչպես տեսնում ենք, տեղի է ունենում աճման պրոցեսների ճնշում։ Այլ է պատկերը ծլումից ծաղկում ընկած ժամանակամիջոցում։ Օրինակ, եթե ստուգիչի բույսերի ծլումից ծաղկում ընկած ժամանակամիջոցը 269 օր է և բույսի միջին բարձրությունը՝ 76,2 սմ, ապա ԴՄՍ-ի 0,03 և 0,04% տարբերակներում չնայած օրերի թիվը կրճատվում է 6—2 օրով, սակայն բույսերի միջին բարձրությունը գերազանցում է ստուգիչի բույսերին 13,3 սմ-ով (աղ.)։

Բացի աճման և զարգացման երևույթների խթանումից, մեր ուսումնասիրությունների ընթացքում շահպրակի Մանուշակագույն սորտի M_1 սերնդի բույսերի մոտ դիտվել են որոշ ձևաբանական և գունավորման փոփոխություններ։ Ստուգիչին հատուկ միատարր մանուշակագույն պսակաթերթերի փոխարեն ստացվել են բույսեր, որոնց ծաղիկները ունեցել են սպիտակ բծավորությամբ պսակաթերթեր։



Մանուշակագույն Սպիտակ

Նկ. 2. Քրոմոսոմային խախտումների տոկոսը ԴՄՍ-ի տարբեր խտությունների ազդեցության դեպքում։

Նշված սորտի ԴՄՍ-ի 0-05% տարբերակում մեկ բույսի մոտ նկատվել է պատիճների ձևի ու չափսի փոփոխում։ Ստուգիչի բույսերի համեմատությամբ պատիճներն այստեղ կարճացած ու լայնացած են, ընդ որում այդպիսի պատիճներում սերմերի քանակը քիչ է, իսկ ծլունակությունը ցածր (9,5%)։

Վերցված սորտերի մոտ, չնայած մորֆոֆիզիոլոգիական փոփոխություններին, փորձարկվող ազդակի դեպքում արմատածայրերի մերիստեմատիկ բջիջներում քրոմոսոմային վերակառուցումներ չեն նկատվել։ Մեծ մասամբ շահպրակի արմատածայրերի մերիստեմատիկ հյուսվածքի բջիջներում քրոմոսոմային խախտումները հանդիպում են անա- թելո-փուլերում, որոնք

պրանորում են ամբողջական ետ մնացած քրոմոսոմների ձևով (նկ. 2)։ Ըստ երևույթին, ԴՄՍ-ր ազդում է քրոմոսոմների վրա ցենտրոմերայի հատվածում, որի հետևանքով անաֆազում քրոմոսոմը կորցնում է իր ընթացքի ուղղությունը և դնալի բևեռները գնալու փոխարեն, մնում է բջջի հասարակածային հարթության վրա։ Սակայն մուտագենի խտության և քրոմոսոմային խախտումների հաճախականության միջև գոյություն ունի ուղղակի կապ, հատկապես շահպրակի Մանուշակագույն սորտի մոտ, որի 0,05% խտության տարբերակում խախտումների տոկոսը ամենաբարձրն է՝ 0,45%, ի տարբերություն ստուգիչի, որտեղ այն կազմում է 0,14% (նկ. 4)։ Խախտումների ամենաբարձր հաճախականություններ դիտվում է շահպրակի Սպիտակ սորտի մոտ՝ հատկապես ԴՄՍ-ի 0,02 և 0,04% խտություններում, որտեղ այն հասնում է 0,83%, մինչդեռ ստուգիչի մոտ այն կազմում է ընդամենը 0,09% (նկ. 2)։

Ծլնելով կատարված ուսումնասիրություններից, կարելի է ասել, որ շահպրակը համեմատաբար կայուն կուլտուրա է և նրա մոտ սպոնտան մուտացիաների տոկոսը շատ ցածր է։

ԴՄՍ-ր ճնշող ազդեցություն է գործում շահպրակի երկու սորտերի սերմերի ծլունակության վրա։

Փորձարկվող երկու սորտերը միմյանց հետ համեմատելիս նկատվել են որոշ տարբերություններ։

Մորֆոֆենոլոգիական դիտումներից պարզվել է, որ ԴՄՍ-ի 0,01, 0,03, 0,04 և 0,05% խտություններում եղել են ծաղկի պսակաթերթերի գունավորման և պատիճների ձևի ու չափսի փոփոխություններ՝ միայն շահպրակի Մանուշակագույն սորտի մոտ։ Ի տարբերություն այս սորտի, արմատածայրերի մերիստեմատիկ բջիջներում քրոմոսոմային խախտումների տոկոսը համեմատաբար բարձր է Սպիտակ սորտի մոտ։

Երևանի պետական համալսարան,
գենետիկայի և բջջաբանության ամբիոն

Ստացված է 2.XI 1973 թ.

Н. К. ХАЧАТРЯН, Г. Г. БАТИКЯН

ДЕЙСТВИЕ ДИМЕТИЛСУЛЬФАТА НА РАСТЕНИЯ M_1 ДВУХ СОРТОВ ЛЕВКОЯ (MATTHIOLA INCANA R. Br.)

Р е з ю м е

Изучалось воздействие 0,01, 0,02, 0,03, 0,04 и 0,05% конц. ДМС на растения Белого и Фиолетового сортов левкоя.

Исследования показали угнетающее действие ДМС на всхожесть семян, а также наблюдалось некоторое отличие между подопытными сортами.

Из морфофенологических наблюдений выяснилось, что у всех подопытных вариантов (кроме 0,02%) сорта Фиолетовый, наблюдаются изменения как окраски лепестков цветка, так и различия в размерах и формах стручков.

В отличие от вышеуказанного сорта, процент хромосомных нарушений в меристематических клетках корешков у Белого левкоя относительно выше, чем у Фиолетового.

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Зоз Н. Н., Рапопорт И. А.* Хим. мутаг. и селекция, М., 1971.
2. *Будин К. З., Кислюк М. М.* Хим. мутаг. и селекция, М., 1971.
3. *Жогин А. Ф.* Хим. мутаг. и селекция, М., 1971.
4. *Веселовский И. А., Храбров С. Е.* Генетика, 8, 48, 1966.
5. *Фурсов В. И., Вечерко Л. И.* Вестник с/х науки, Алма-Ата, 3, 1968.
6. *Дрягина И. В., Казаринов Д. Е.* Хим. мутагенез и создание с/х материала, М., 1972.
7. *Имамалиев Г. И., Хвостова В. В.* Экспериментальный мутагенез у с/х растений и его использование в селекции, М., 1966.
8. *Тамразян Е. Е.* Наука и техника, 5, 1967.
9. *Тамразян Е. Е.* Генетика, 4, 4, 1968.
10. *Тамразян Е. Е.* Мутационная селекция, 1968.
11. *Тамразян Е. Е.* Цветоводство, 7, 1967.
12. *Тамразян Е. Е.* Генетика, 8, 1, 1972.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXVII, № 9, 1974

УДК 571.1:535.379

М. Л. ГЕВОРКЯН, А. Е. ЗАКАРЯН, М. А. ДАВТЯН

О ФОТОХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ АРГИНАЗЫ

Изучалась фотохемилюминесценция (ФХЛ) растворов аргиназы параллельно с определением ее фоточувствительности при действии УФ-облучения. Исследована зависимость интенсивности ФХЛ от времени облучения. Определены константа скорости спада начальной интенсивности ФХЛ и константа скорости снижения ферментативной активности в данных условиях. Установлена связь между процессами, приводящими к фотохемилюминесценции, и инактивацией фермента.

Хемилюминесценция, возникающая в растворах белков при действии УФ-облучения, была обнаружена сравнительно недавно [2, 14]. Как показали дальнейшие исследования, фотохемилюминесценция имеет свободнорадикальную природу и связана с наличием кислорода при облучении [8]. В настоящее время установлен механизм процессов, приводящих к послесвечению, состоящий из ряда стадий, в ходе которых происходят образование, превращение и гибель перекисных свободных радикалов [9]. Показано, что остатки триптофана в молекуле белка играют важную роль в процессах возникновения хемилюминесценции, а образование свободных радикалов связано с разрушением триптофанилов [10].

Остаткам триптофана принадлежит важная роль также в процессах фотоинактивации белков. Известно, что при действии УФ-облучения на растворы белков происходит фотолиз остатков триптофана, цистина и в значительно меньшей степени тирозина и фенилаланина. Фотохимическое разрушение этих аминокислотных остатков вызывает изменение нативной структуры белков, что и приводит к инактивации [1, 4]. Причем, инактивация вызывается фотолизом не любых, а только определенных остатков этих аминокислот. Показано, что для инактивации одних остатков существенно разрушение цистина [17], для других—триптофанила, для третьих—триптофанила и цистина [6, 7, 15, 16].

Таким образом, изучение процессов фотохемилюминесценции может дать ценные сведения не только о свободнорадикальных превращениях белков в растворе, но и, возможно, о механизмах их инактивации при УФ-облучении. В связи с этим представляет интерес изучение фотохемилюминесценции одновременно с определением фоточувствительности растворов ферментов. В данной работе проводилось параллельное изучение ФХЛ и изменения ферментативной активности растворов аргиназы при действии УФ-облучения.

Материал и методика. В работе использовались препараты аргиназы и сывороточного альбумина человека (САЧ) фирмы «Реанал», Венгрия. Растворы белка в концентрации 0,13% готовились на 0,01 М глициновом буфере при pH 9,5. Пробы (по 5 мл) облучались в стеклянной термостатированной кювете (t=25°) при постоянном перемешивании. После облучения в течение 3—4 сек раствор перекачивался в измерительную кювету, расположенную перед фотокатодом фотоумножителя ФЭУ-42. Сигнал усиливался с помощью усилителя УШ-10, и кривые хемилюминесценции записывались на электронном самопишущем потенциометре ЭПП-09. Питание фотоумножителя осуществлялось через высоковольтный стабилизированный выпрямитель ВСВ-2. Облучение производилось полным светом ртутной лампы ПРК-4 с помощью облучателя ОКУФ-5 м.

Определение аргиназной активности проводилось по методу Ратнер с небольшими изменениями [18]. Аргиназу инкубировали с L-аргинином в течение часа. Образовавшаяся при этом мочевина определялась уреазным методом с последующим определением аммиака микродиффузионным методом. Зелингсона в модификации Силаковой и сотр. [13].

Результаты и обсуждение. На рис. 1 приведена кинетическая кривая ФХЛ раствора аргиназы после двухминутного облучения и ее полулогарифмическая анаморфоза. Как видно из рисунка, интенсивность фотохемилюминесценции монотонно убывает, однако кривая имеет сложную форму. Она может быть представлена как сумма двух экспонент. Первая составляющая существенна на начальном участке кривой (до 100 сек), далее основной вклад в свечение вносит вторая составляющая. Экстраполяцией полулогарифмической анаморфозы к начальному моменту определялась начальная интенсивность ФХЛ — I°. По тангенсу угла наклона прямой за первые 100 сек определялась константа скорости спада свечения на начальном участке—$к_1$, а из наклона прямой на поздних стадиях затухания свечения определялась константа скорости спада свечения для второй составляющей—$к_2$. Для приведенной кривой значения $к_1$ и $к_2$ составляют соответственно $3{,}9 \cdot 10^{-3}$ *сек*$^{-1}$ и $2{,}1 \cdot 10^{-3}$ *сек*$^{-1}$. На рис. 1а для сравнения приведена также кинетическая кривая ФХЛ раствора САЧ.

Нами была изучена зависимость интенсивности ФХЛ растворов аргиназы от продолжительности облучения. На рис. 2 представлена кривая зависимости относительной начальной интенсивности ФХЛ ($I^\circ_{отн}$). и значений $\lg I^\circ_{отн}$ от времени облучения. Из рис. видно, что начальная интенсивность ФХЛ с увеличением времени облучения резко возрастает (до 3 мин), проходит через максимум, затем монотонно убывает. Константы скоростей спада свечения $к_1$ и $к_2$, характеризующие форму кривой, с увеличением времени облучения почти не меняются. Такая неизменность кинетики процессов послесвечения свидетельствует об отсутствии существенных конформационных изменений белковой молекулы [5].

На возрастающем участке кривая может быть охарактеризована эффективной константой скорости, как это имеет место для соответствующих кривых, полученных в опытах с растворами сывороточного альбумина [12]. В координатах $2{,}3 \lg (I - I^\circ / I^\circ_{max})$ —t участок кривой до 2,5 мин удовлетворительно описывается линейной зависимостью с кои-

стантой скорости $K_{эфф} = 7{,}8 \cdot 10^{-3}$ *сек* $^{-1}$ (рис. 3). Характер снижения относительной начальной интенсивности на спадающем участке кривой (рис. 2) экспоненциален с константой скорости $K_{хл} = 0{,}91 \cdot 10^{-1}$ *сек* $^{-1}$.

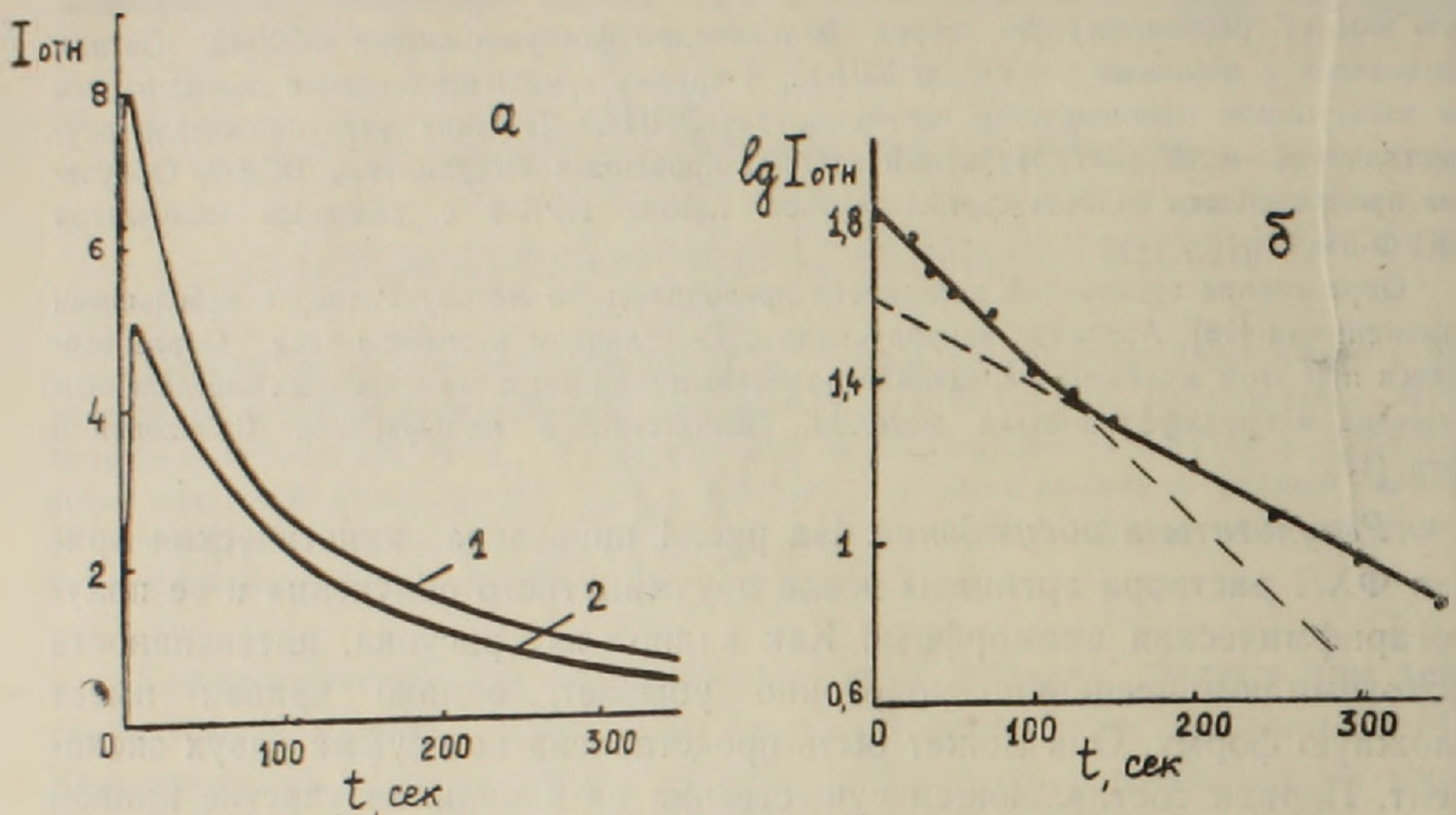


Рис. 1. Кинетическая кривая фотохемилюминесценции аргиназы (а, 1) и ее полулогарифмическая анаморфоза (б), а, 2—кинетическая кривая ФХЛ САЧ $C_a = 0{,}13\%$ ($\sim 1 \cdot 10^{-5}$ М), $C_{САЧ} - 0{,}068\%$ ($1 \cdot 10^{-5}$ М).

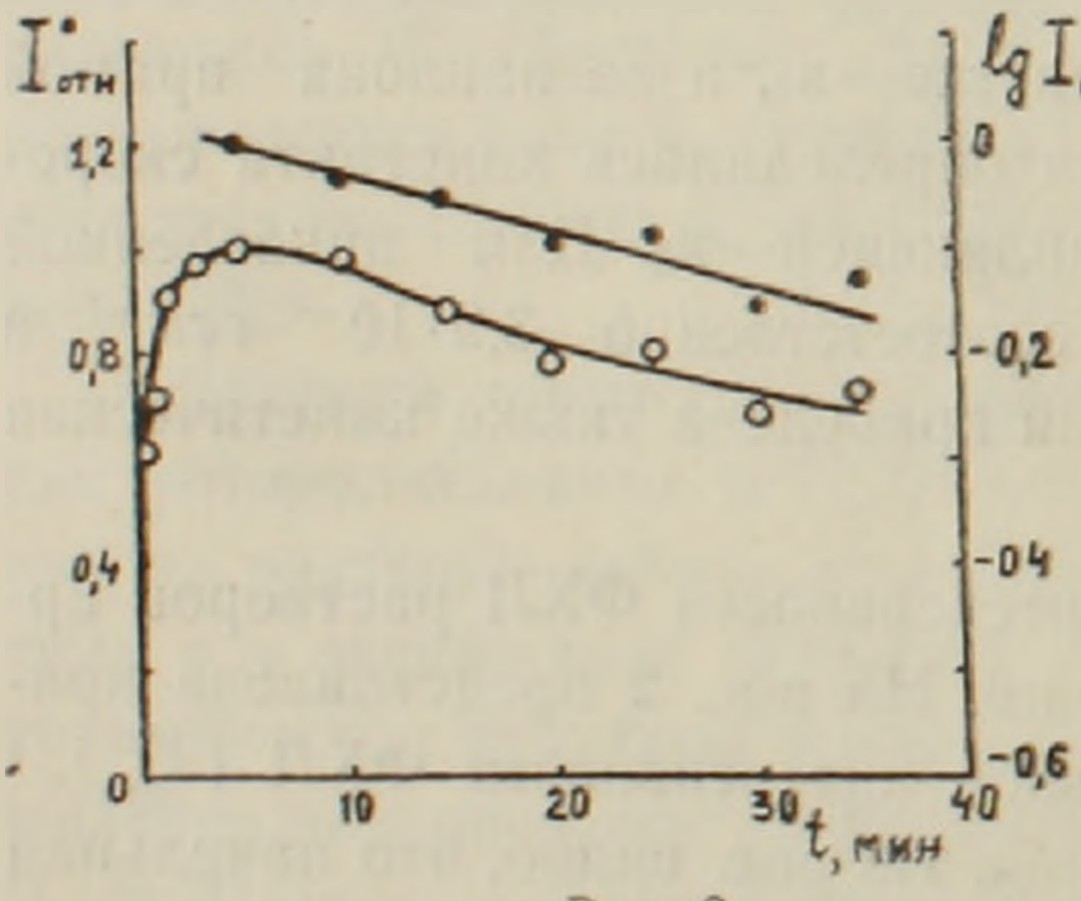


Рис: 2.

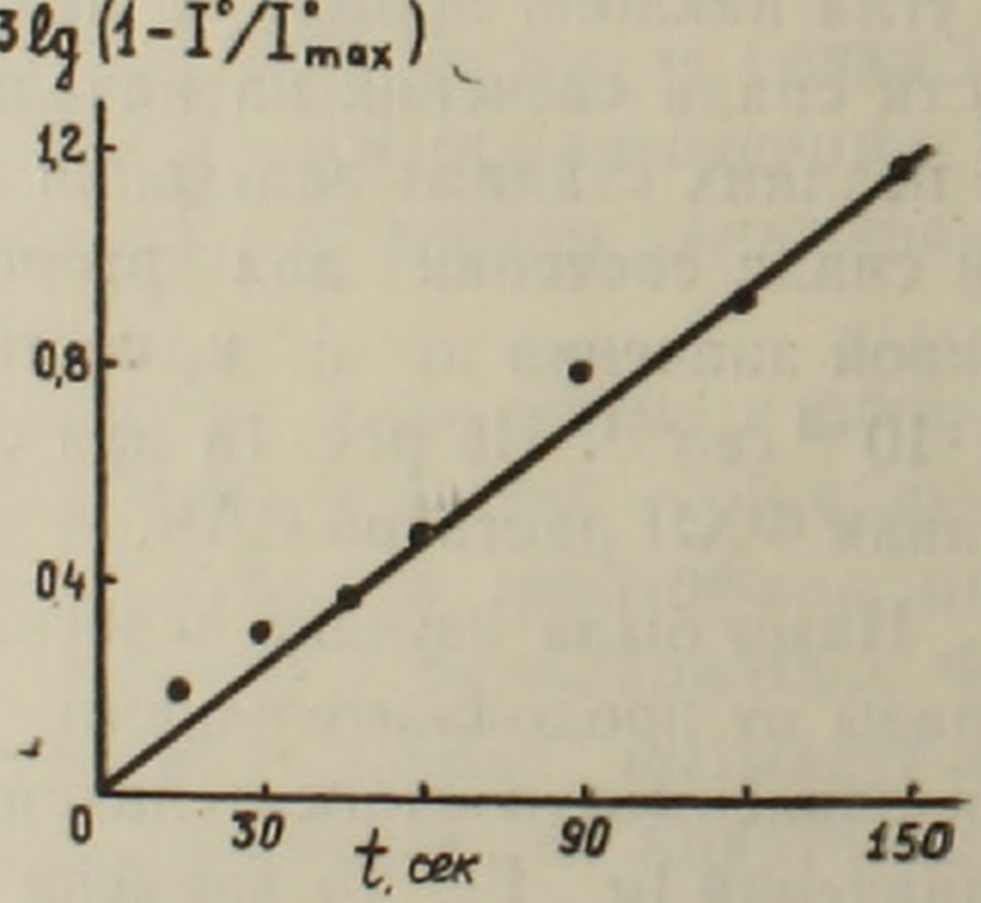


Рис. 3.

Рис. 2. Кривая зависимости относительной начальной интенсивности ФХЛ аргиназы от времени облучения и ее анаморфоза.

Рис. 3. Анаморфоза кривой нарастания начальной интенсивности ФХЛ.

Такой ход зависимости $I^{\circ}_{отн}$ от времени облучения хорошо согласуется с литературными данными, полученными в аналогичных экспериментах на растворах других белков [10—12]. Отличия в значениях определяемых величин связаны как со специфичностью молекулы аргиназы, так и, очевидно, с различиями в условиях экспериментов (состав буфера, pH среды, интенсивность облучения). В работе [10] проводилось исследование ФХЛ на примере бычьего сывороточного альбумина параллельно с измерением флуоресценции облученных растворов белка. Бы-

ло показано, что снижение начальной интенсивности фотохемилюминесценции при увеличении времени облучения связано с расходованием остатков триптофана в молекуле белка. Принимая во внимание общность механизма действия облучения на растворы белков, можно полагать, что и в наших экспериментах аналогичное снижение интенсивности ФХЛ вызвано убылью остатков триптофана в молекуле аргиназы.

Параллельно с измерением фотохемилюминесценции нами было проведено определение аргиназной активности в облученных растворах фермента. На рис. 4 приведена кривая зависимости относительной активности аргиназы (V) от времени облучения и ее полулогарифмическая анаморфоза. Из рис. явствует, что с увеличением времени облуче-

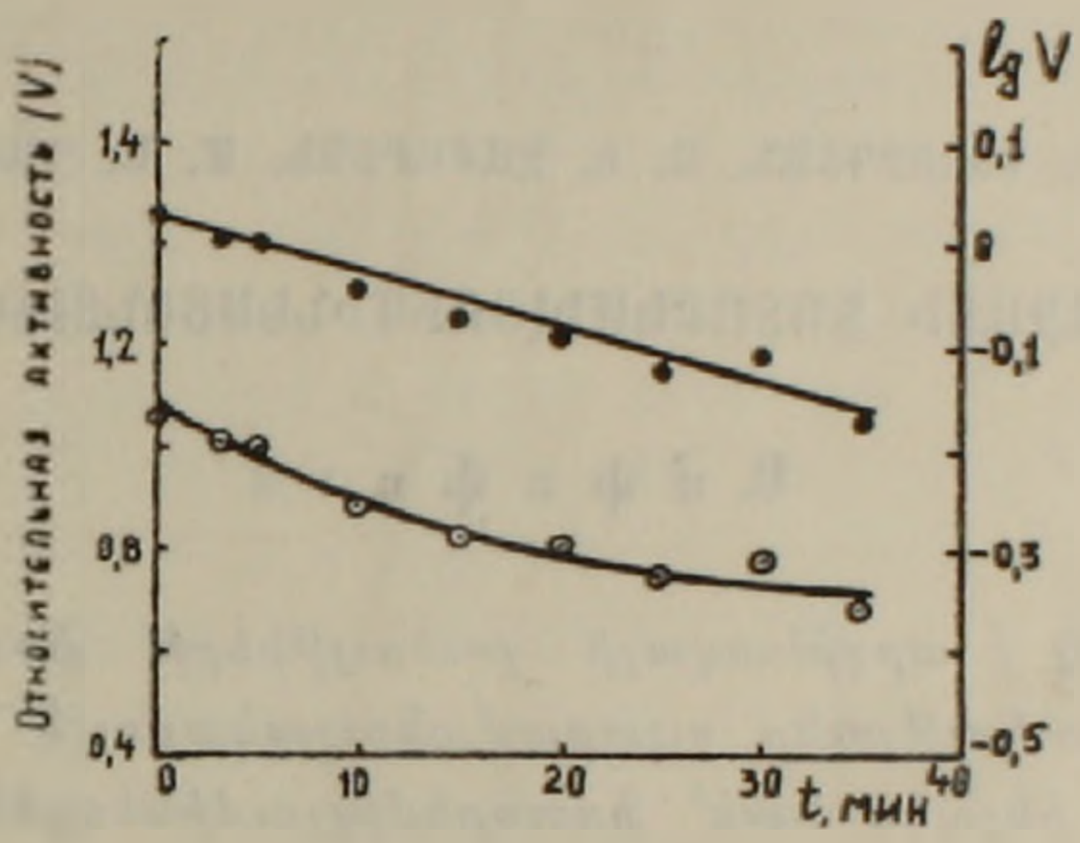


Рис. 4. Кривая зависимости относительной активности аргиназы от времени облучения и ее анаморфоза.

ния относительная активность фермента уменьшается и при 30 мин составляет 65% от начальной. Эта кривая также имеет экспоненциальный характер, а константа скорости снижения активности равна $K_д = 0{,}88 \cdot 10^{-4}$ *сек*$^{-1}$, что практически совпадает со значением константы скорости спада начальной интенсивности ФХЛ. Совпадение значений этих величин может свидетельствовать о связи между процессами, приводящими к фотохемилюминесценции, и инактивацией фермента. Учитывая, что снижение начальной интенсивности ФХЛ связано с расходованием триптофанилов, на основании совпадения значений этих констант можно отметить, что распад остатков триптофана с образованием свободных радикалов является, по-видимому, одной из основных причин, приводящих к потере активности аргиназы в данных условиях.

Нельзя исключить однако возможный вклад в процессы инактивации остатков цистина, разрушение которого при УФ-облучении аргиназы исследовалось в работе Конева с соавт. [3].

Представляет интерес вопрос, входят ли остатки триптофана в состав активного центра фермента, или они участвуют в поддержании нативной структуры молекулы аргиназы. В литературе имеются сведения пока лишь относительно гетерогенности триптофанилов в аргиназе (фоточувствительные и нефоточувствительные формы) [3]. Однако вопрос о том, распад каких именно остатков триптофана существенен для инак-

тивации аргиназы остается неясным. Для выяснения этих вопросов требуются дополнительные исследования.

На основании вышеизложенного можно заключить, что дальнейшее изучение процессов фотохемилюминесценции позволит получить новые сведения о процессах, происходящих в молекулах ферментов при УФ-облучении, о механизмах их инактивации, а также о роли отдельных аминокислотных остатков в этих процессах.

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

Поступило 26.VII 1973 г.

Մ. Լ. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ, Ա. Ե. ԶԱՔԱՐՅԱՆ, Մ. Ա. ԴԱՎԹՅԱՆ

ԱՐԳԻՆԱԶԱՅԻ ՖՈՏՈՔԵՄԻԼՅՈՒՄԻՆԵՍՑԵՆՑԻԱՅԻ ՇՈՒՐՋ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Ուսումնասիրվել է արգինազայի լուծույթների ֆոտոքեմիլյումինեսցենցիան և ֆոտոզգայունությունը ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների ազդեցության ներքո, ինչպես նաև՝ ֆոտոքեմիլյումինեսցենցիայի ինտենսիվության կախվածությունը ճառագայթման տևողությունից։ Պարզվել է, որ սկզբնական ինտենսիվության անկման արագության հաստատունը համընկնում է ֆերմենտատիվ ակտիվության անկման արագության հաստատունի հետ։ Փորձերի տվյալներից հանգել ենք այն եզրակացության, որ տրիպտոֆանի մնացորդների քայքայումը ազատ ռադիկալների առաջացման ճանապարհով կարող է տվյալ պայմաններում հանդիսանալ արգինազայի ինակտիվացման գլխավոր պատճառներից մեկը։ Ենթադրվում է, որ ֆոտոքեմիլյումինեսցենցիայի պրոցեսների հետագա ուսումնասիրությունները հնարավորություն կտան նոր տեղեկություններ ստանալու ոչ միայն ազատ ռադիկալային փոխարկումների, այլև ֆերմենտների ինակտիվացման մեխանիզմների մասին։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Владимиров Ю. А., Рощупкин Д. И., Фесенко Е. Е.* Биофизика, 15, 2, 254, 1970.
2. *Конев С. В., Катибников М. А.* Биофизика, 6, 6, 638, 1961.
3. *Конев С. В., Воскресенская Л. Г., Волотовский И. Д., Шейко М. М.* ДАН БССР, 15. 12, 1133, 1971.
4. *Конев С. В., Волотовский И. Д.* Введение в молекулярную фотобиологию, Минск. 1971.
5. *Нисенбаум Г. Д.* и др. Биофизика, 13, 138, 1968.
6. *Перрасе Н. И.* и др. Биофизика, 13, 1, 24, 1968.
7. *Перрасе Н. И.* Автореф. канд. дисс., М., 1967.
8. *Сапежинский И. И.* и др. Биофизика, 10, 3, 429, 1965.
9. *Сапежинский И. И.* ДАН СССР, 175, 5, 1167, 1967.
11. *Сапежинский И. И.* Химия высоких энергий, 3, 325, 1969.

12. *Сапежинский И. И., Силаев Ю. В.* Биофизика, 12, 1, 38, 1967.
13. *Силакова А. И., Труш Г. П., Явилякова А.* Вопросы мед. химии, 8, 5, 538, 1962.
14. *Herberg R. J.* Science, 128, 3317, 199, 1958.
15. *Grossweiner L. Y.* Usui J., Photochem. and Photobiol. 13, 3, 195, 1971.
16. *Ghiron C. A., Sellers D. R.* Photochem. and Photobiol. 12, 5, 433, 1970.
17. *Rathinasamy T. K., Augenstein L. G.* Biophys. J., 8, 11, 1275, 1968.
18. *Ratner S., Morell H.* and *Caravalho E.* Arch. Biochem. Biophys., 91 280, 1960.

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

т. XXVII, № 9, 1974

УДК 612.014.42

Л. Г. КАЗАРЯН, А. А. ГАРИБЯН, Ж. С. САРКИСЯН
Г. М. КАЗАРЯН, Т. Г. ТАТЕВОСЯН

РОЛЬ БЛЕДНОГО ШАРА В РЕГУЛЯЦИИ КОРКОВОЙ АКТИВНОСТИ

При одностороннем функциональном выключении паллидума введением в него малых доз хлористого калия угнетаются вызванные потенциалы как в коре головного мозга, так и в хвостатом ядре. Однако вызванные потенциалы заднего вентрального ядра таламуса остаются без изменения. Паллидум рассматривается как структура, участвующая в регуляции корковой активности.

Одним из методов изучения деятельности структур центральной нервной системы является метод функционального выключения того или иного образования воздействием химических агентов. Подавление функции какого-либо образования обычно сопровождается изменением активности в тех структурах, с которыми оно имеет наиболее тесные связи.

Используя вышеупомянутый метод, можно достичь двух целей: исследовать функциональные связи между структурами и определить характер влияния, оказываемого одной структурой на другую.

В описываемых опытах функциональному выключению подвергался бледный шар, что достигалось введением в него малых доз 25% хлористого калия. Изучалось влияние его выключения на ответы в первой соматосенсорной области коры, хвостатом ядре и заднем вентральном ядре таламуса при кожном раздражении передней контралатеральной лапы животного. Необходимость настоящего исследования диктовалась прежде всего тем, что, наряду с экспериментальным материалом по изучению роли бледного шара в поведении животных [2—5, 8, 10] и достаточному количеству сведений о регуляции активности бледного шара со стороны коры больших полушарий [10] и хвостатого ядра, отсутствуют данные о влиянии самого бледного шара на активность передних областей коры и хвостатого ядра.

Решение этого вопроса имеет существенное значение для понимания механизма деятельности структур, анатомо-функциональные связи между которыми дают основание предполагать об их тесной деятельности в целенаправленном поведении животных.

Материал и методика. Опыты проводились на 9 взрослых кошках весом 2,5—3,5 кг, наркотизированных нембуталом (40 мг/кг внутрибрюшинно). Изучалось влияние химического выключения бледного шара 25% хлористым калием на вызванные потенциалы коры, хвостатого ядра, заднего вентрального ядра таламуса того же полушария при периферическом раздражении передней контралатеральной лапы. Раздражение ко-

жи конечности производилось с помощью стимулятора прямоугольными импульсами тока (20 в, 0,3 мсек). Запись вызванных потенциалов велась с помощью 5-канальной установки типа УЭФ-ПТ5.

Для инъекции хлористого калия в бледный шар вводилась изолированная лаком игла-канюля. Регистрация вызванных потенциалов осуществлялась с помощью монополярных изолированных константановых электродов, погруженных в соответствующие структуры, как и канюля, по стереотаксическим координатам атласа Джаспера и Айжмона-Марсана [9] (б. ш.: Fr = 14,5; L=1,7 H= —2; х. я.: Fr = 18, L=4,5; H=3; з.в.я.: Fr=9, L=7, H=1). Запись вызванных ответов велась после введения канюли и электродов.

По окончании опытов кошки забивались, мозг извлекался для гистологического контроля местонахождения кончиков канюли и электродов.

Результаты и обсуждение. В первой серии экспериментов изучалось влияние функционального выключения бледного шара на электрическую активность коры и хвостатого ядра в ответ на раздражение кожи контралатеральной передней лапы животного. До введения малой дозы раствора хлористого калия в хвостатом ядре (рис. 1а, верхний луч) и в первой соматосенсорной области коры (рис. 1а, нижний луч) в ответ на кожное раздражение четко отводились вызванные потенциалы, позитивно-негативные по конфигурации (рис. 1а). После введения в паллидум 0,05 мл хлористого калия в ипсилатеральном полушарии (по отношению к паллидуму) на 11-ой мин наблюдалось некоторое уменьшение

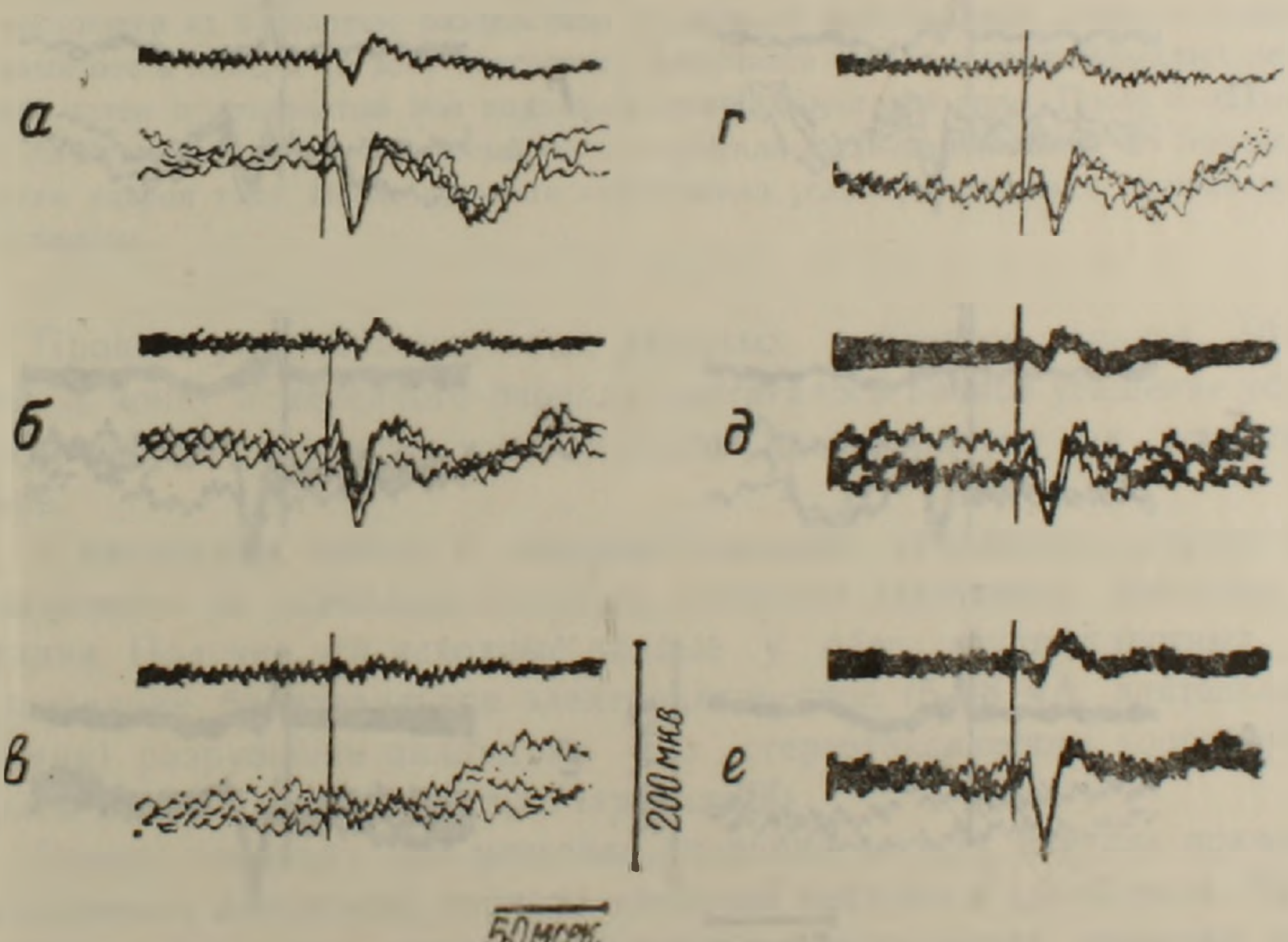


Рис. 1. Вызванные потенциалы хвостатого ядра (верхний луч) и коры (нижний луч): а—до, б, в, г, д, е—после введения 25% хлористого калия в ипсилатеральный паллидум. Потенциалы отводятся в соматосенсорной коре и головке хвостатого ядра в ответ на раздражение кожи передней контралатеральной лапы; а—до введения хлористого калия: б, в, г, д, е—после введения через определенные промежутки времени (через 11, 25, 32, 44 и 80 мин).

вызванных ответов в обоих отводимых пунктах (коре, х. я.) (рис. 1б). К 25-ой мин вызванная активность в обеих структурах полностью подавлялась (рис. 1, в). К 32—44-ой мин (рис. 1г, д) начиналось восстановление амплитуды вызванных потенциалов. Однако она еще не достигала исходной величины. Возможно, восстановление ответа в коре происходило чуть интенсивнее, чем восстановление ответа в хвостатом ядре. Наряду с отмеченным, наблюдается нестойкость появления вторичной позитивности в корковой точке. Это хорошо видно при сравнении записей электрических ответов на рис. 1а, г, д, е. Через 75—90 мин после введения хлористого калия ответы не только восстанавливались, но и становились несколько больше в амплитуде по сравнению с нормой.

Чтобы проверить, происходит ли угнетение вызванной активности именно на корковом уровне, а не на уровне низлежащих переключений классического сенсорного пути, была проведена следующая серия экспериментов. Одновременно регистрировались потенциалы в первой соматосенсорной области и в заднем вентральном ядре таламуса в ответ на раздражение кожи передней контралатеральной конечности кожи как до, так и после введения в паллидум хлористого калия (рис. 2). Как видно из рис. 2, уже с 10-ой мин после введения раствора хлористого калия ответ в первой соматосенсорной области (верхний луч) уменьшался в ампли-

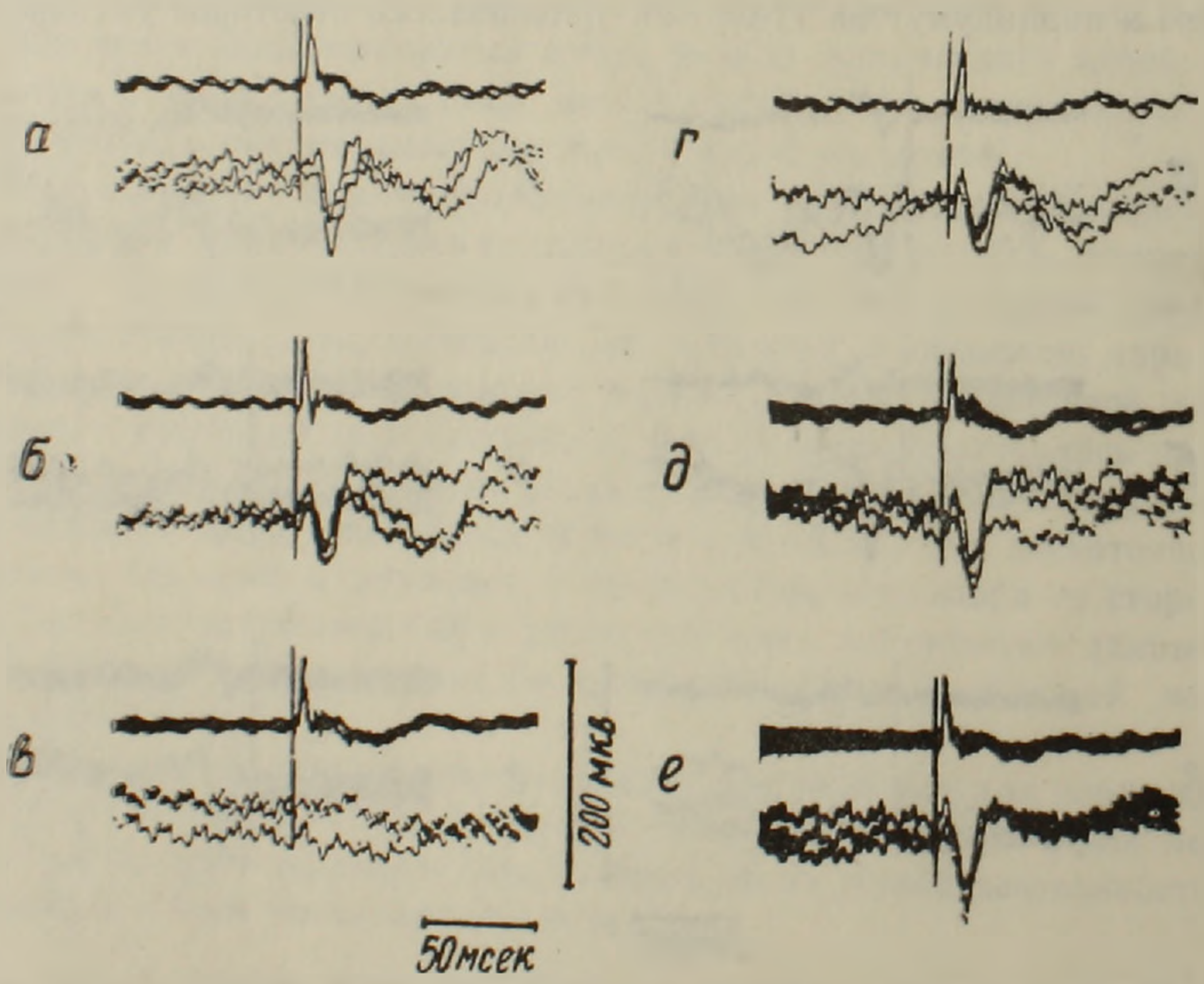


Рис. 2. Вызванные потенциалы заднего вентрального ядра таламуса (верхний луч) и первой соматосенсорной коры (нижний луч): а—до, б, в, г, д, е—после введения малой дозы хлористого калия в ипсилатеральный паллидум. Вызванные потенциалы в заднем вентральном ядре после введения хлористого калия в паллидум не претерпевают существенных изменений.

туде (рис. 2б) и к 20-ой мин вовсе исчезал (рис. 2в), тогда как в заднем вентральном ядре таламуса вызванные потенциалы не изменялись.

Таким образом, опыты, проведенные на животных, показывают, что введение в паллидум хлористого калия в малых концентрациях оказывает угнетающее действие на нейронную активность коры головного мозга и хвостатого ядра ипсилатеральной стороны (по отношению к паллидуму, функционально включаемому хлористым калием), тогда как функциональное выключение паллидума хлористым калием не сказывается на активности заднего вентрального ядра таламуса того же полушария.

Отсутствие эффекта в заднем вентральном ядре таламуса свидетельствует о том, что свое влияние на кору паллидум оказывает не через классический сенсорный путь.

Угашение условных оборонительных и пищевых рефлексов после повреждения паллидума. Опыты, проведенные в данной серии хронических экспериментов, в значительной степени дополняют результаты предыдущей серии исследований. У животных вырабатывались условные пищевые (3 кошки) и оборонительные (5 кошек) рефлексы.

Пищевые рефлексы выражались в том, что в ответ на действие акустического или оптического сигналов кошки нажимали лапой на педаль и автоматически получали кусочек мяса [1, 2].

Выработка электрооборонительных рефлексов производилась в специальной камере, состоящей из 2 половин, разделенных подвижной перегородкой. Кошки помещались в левый отсек камеры (в зону опасности), включался сигнал и приподнималась перегородка, затем в решетчатый пол подавался ток надпороговой силы. После 5—6 сочетаний животные в ответ на условный сигнал прыгали из зоны опасности в безопасную, избегая ударов тока. После прочного закрепления условного рефлекса производилось их угашение.

Процесс угашения условных пищевых рефлексов длился 10—11 дней. К концу отмеченного периода достигалось полное угашение условных пищевых рефлексов, а после этого производилось их восстановление.

У интактных кошек с оборонительными условными рефлексами практически не удавалось получить угашения защитного рефлекса избегания. Получив эти исходные данные у обеих групп животных, мы производили билатеральное электролитическое (5—8 мА, длительность 1,5 мин) разрушение паллидума (по стереотаксическим координатам атласа Джаспера и Айжмона-Марсана [9]).

Опыты показали, что мозговая операция во всех случаях приводит к удлинению латентного периода условной реакции в 1,5—2 раза. Вдвое укорачивается время угашения условных двигательных пищевых рефлексов (рис. 3). В случае оборонительных реакций паллидэктомия способствовала угашению условных рефлексов (рис. 4). Как видно из рисунка, уже на 5-ый день обнаруживалось выраженное угашение защитного условного рефлекса избегания. К 11-му дню угашение достигало

16—20%. Большего угашения достигнуть не удавалось, несмотря на длительное проведение опытов (1,5—2 месяца без подкреплений).

Возможно, результаты описанных опытов можно объяснить тем, что паллидум, являясь структурой, обладающей полимодальной функцией [2, 3], оказывает также активирующее, регулирующее влияние на кору.

Выпадение активирующей функции паллидума приводит к падению тонуса коры и, как следствие этого, к ускорению процесса угашения рефлекса.

Из литературных источников известно [6, 7], что паллидум имеет прямые анатомические связи с корой головного мозга. Опыты с вызванны-

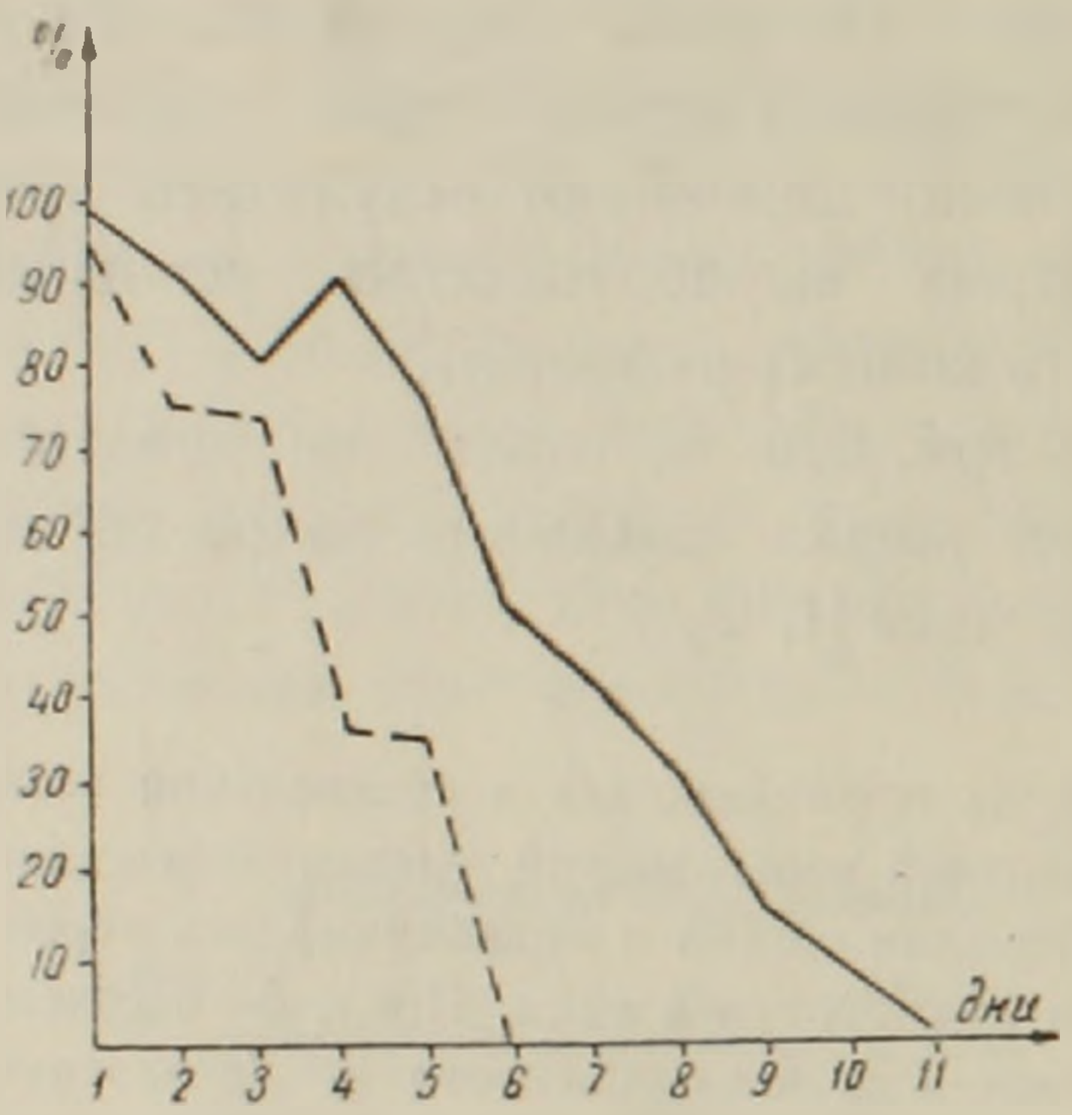


Рис. 3.

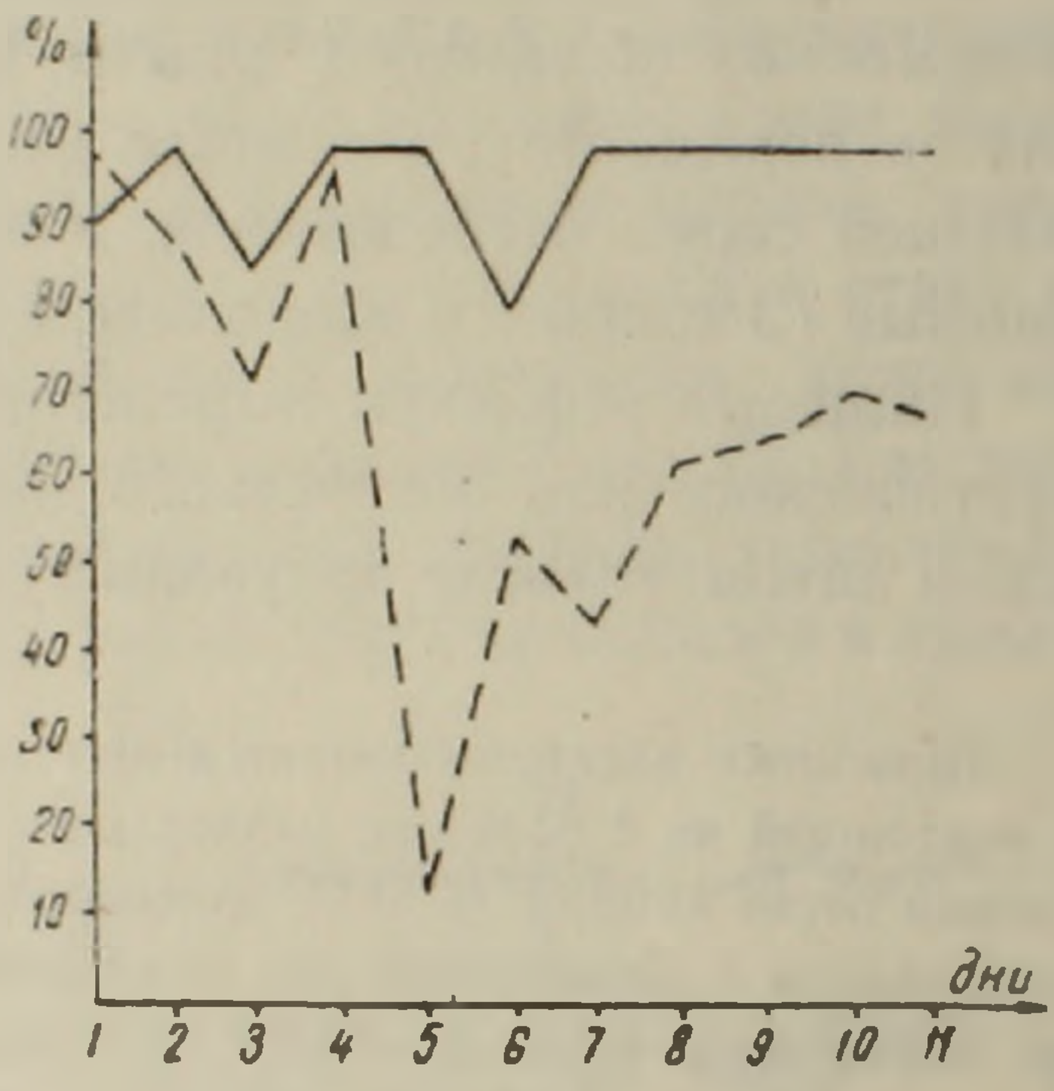


Рис. 4.

Рис. 3. Динамика угашения условных пищевых рефлексов (средние данные): сплошная линия—до операции, пунктирная—после билатерального разрушения паллидума.

Рис. 4. Динамика угашения условного оборонительного рефлекса (средние данные): сплошная линия — до, пунктирная — после операции.

ми потенциалами при функциональном выключении паллидума могут служить новым доказательством в пользу наличия указанных прямых связей. Об этом свидетельствуют и данные о том, что через указанные прямые пути паллидум оказывает свое регулирующее влияние на кору головного мозга. Эта закономерность убедительно выявляется в том, что функциональное выключение или электролитическое разрушение паллидума приводят к угнетению корковой активности. Прямые же данные, показывающие, что паллидум может усиливать активность коры, были получены в опытах Гамбаряна с сотр. [2, 3]. Им удалось показать, что при комбинированном раздражении паллидума и контралатерального седалищного нерва наблюдается усиление вызванного ответа в соматосенсорной коре кошки.

Институт экспериментальной биологии
АН АрмССР

Поступило 27.II 1974 г.

Լ. Գ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Ա. Ա. ՂԱՐԻԲՅԱՆ, Ժ. Ս. ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Գ. Մ. ՎԱԶԱՐՅԱՆ,
Տ. Գ. ԹՈՒԽԿՈՍՅԱՆ

ԳԺԳՈՒՅՆ ՄԱՐՄՆԻ ԴԵՐԸ ԿԵՂԵՎԱՅԻՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ԿԱՐԳԱՎՈՐՄԱՆ ՄԵՋ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

KCl-ի փոքր դոզաններով դժգույն մարմնի միակողմանի վնասման ժամանակ փոքրանում են ինչպես կեղևի, այնպես էլ պոչավոր կորիզի պատասխանները։ Սակայն տեսողական բլթի հետին կորիզի պատասխանները չեն փոխվում։

Դժգույն մարմնի երկկողմանի վնասումը կատուների մոտ հնարավոր է դարձնում պաշտպանական ռեֆլեքսների մարումը և կրկնակի արագացնում է պայմանական սննդային ռեֆլեքսների մարումը։

Դժգույն մարմինը դիտվում է իբրև մի բաղադրություն, որը մասնակցում է կեղևային ակտիվության կարգավորմանը։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гамбарян Л. С., Ганадян В. О., Гарибян А. А., Саркисян Ж. С.* Биологический журнал Армении, 19, 9, 1966.
2. *(Гамбарян Л. С., Гарибян А. А., Саркисян Ж. С., Ганадян В. О.). Gambarian L. S., Garibian A. A.. Sarkisian J. S., Ganadian V. O.* Exp. Brain Res., 12, 1971.
3. *Гамбарян Л. С.* Сб. Принципы системной организации функций. М., 1973.
4. *Лишак К., Эндроци Э.* Рефлексы головного мозга. М., 1965.
5. *Олешко Н. Н.* Журн. высш. нервн. деят. 14, 5, 1964.
6. *Пучкова С. А.* Современные проблемы медицины. М., 1967.
7. *Пучкова С. А.* Организация межнейрональных связей. М., 1967.
8. *Черкес В. А., Лиханина Е. П.* Нейрофизиология, 4, 2, 1972.
9. *Jasper H., Ajmone-Marsan C.* A stereotaxic Atlas of the Diencephalon of the Cat. Ottawa, 1954.
10. *Laursen A. M.* Acta Physiologica Scandinavica, 59, Suppl. 211, Copenhagen, 1963.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXVII, № 9, 1974

УДК 634.11.581.3

Д. П. ЧОЛАХЯН, А. Х. ДАНИЕЛЯН, Г. Е. САМВЕЛЯН

НЕКОТОРЫЕ ЦИТО-ЭМБРИОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О ПРОЦЕССЕ ОПЛОДОТВОРЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ CERASUS VULGARIS MILL В УСЛОВИЯХ АрмССР

Прослежены некоторые моменты в процессе оплодотворения. Отмечены случаи проникновения в зародышевый мешок 2-х пар спермиев, однако слияния с яйцеклеткой более одного спермия не наблюдалось. Отмечено, что процесс оплодотворения в отдельных случаях выпадает и, видимо, развитие происходит путем партеногенеза. Выявлены некоторые отклонения от нормального процесса оплодотворения, приводящие к бессеменности.

Цито-эмбриологическая картина процесса оплодотворения различных сортов Cerasus vulgaris M. в литературе плохо освещена. Даже в обстоятельной работе Кобеля [6] почти нет данных о процессе оплодотворения этого вида. В имеющихся работах о ходе процесса оплодотворения исследователи судят исходя в основном из конечных результатов—по количеству завязавшихся семян и качеству плодов.

Материал и методика. Наши исследования проводились в 1961—73 гг. в условиях нижнего пояса предгорной зоны Армянской ССР над сортами Сисианская, Анадольская, Монтморанси и Мускатная вида Cerasus vulgaris M. Цветки фиксировались на различных стадиях развития на Паракарской базе НИИВВиП АрмССР. Цито-эмбриологическая часть работы проводилась на кафедре генетики и цитологии биологического факультета Ереванского государственного университета.

Фиксация проводилась в растворе Навашина. Препараты окрашивались железным гематоксилином по Гейденгайну, реактивом Фельген-Шиффа с подкраской плазменных элементов светлым зеленым. Срезы изготовлялись толщиной в 18—20 μ.

Целью нашей работы было выяснить, когда и как происходит процесс оплодотворения у сортов Cerassus vulgaris Mill. Выяснено, что в комбинации Cerasus vulgaris Mill × Cerasus besseyi Bail [4] через сутки после опыления пыльцевые трубки находятся в верхней части столбика, а у Cerasus besseyi Bail [5] пыльцевая трубка проникает в зародышевый мешок через сутки после нанесения пыльцы на рыльце. Известно также, что у вишни Латвийской низкой [8, 9] при естественном опылении оплодотворение происходило на вторые сутки. У отдаленных гибридов Prunoideae обычно через 48—72 часа после опыления наблюдалось образование зиготы [10].

Нами прослежены отдельные моменты перемещения мужских половых клеток после проникновения содержимого пыльцевой трубки в зародышевый мешок и двойное оплодотворение у сортов Cerasus vulgaris Mill (табл. I—4).

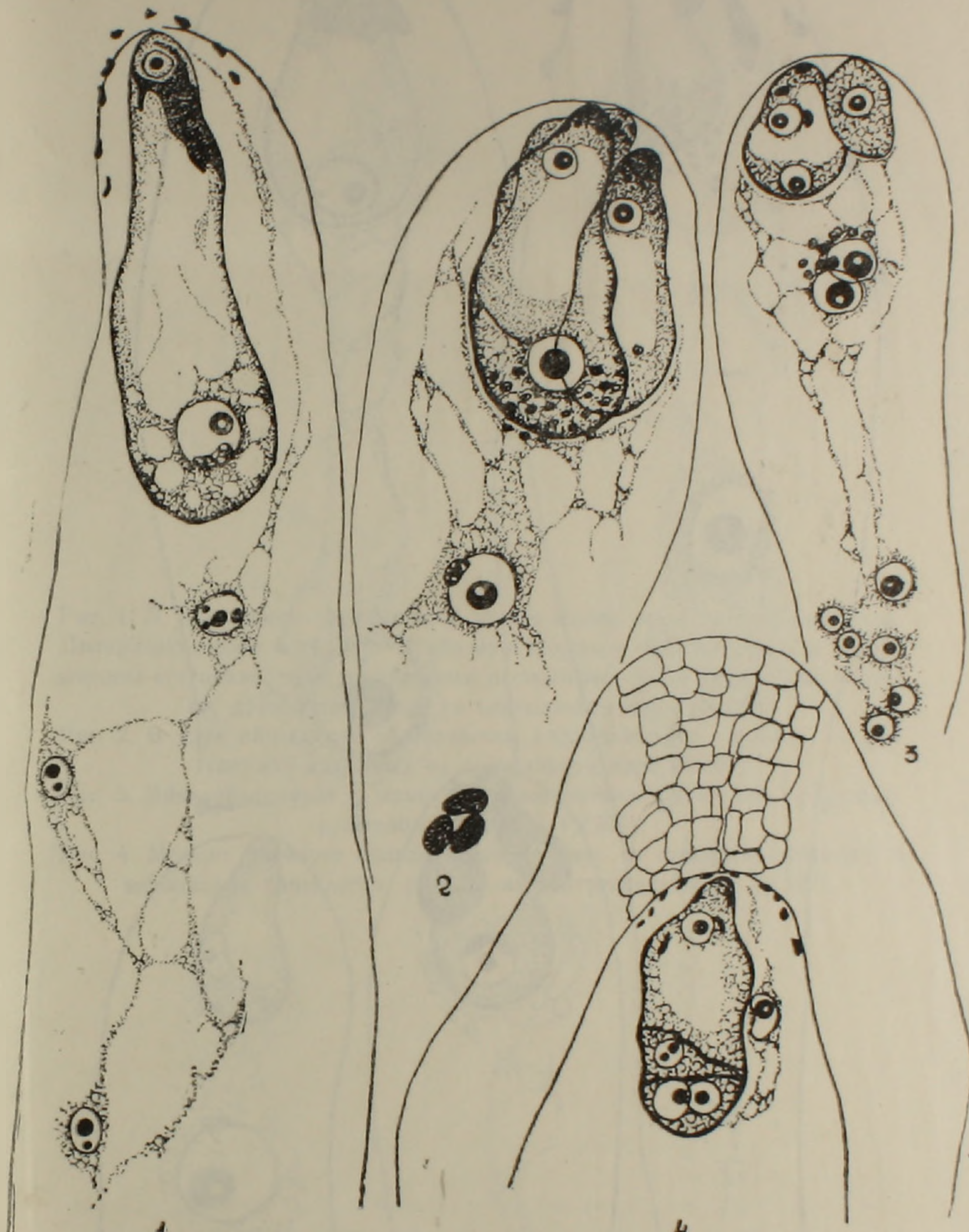


Таблица 1. Зародышевые мешки сорта Сисианская.

Рис. 1. Один из спермиев проник в ядро яйцеклетки. В зародышевом мешке образовались многоядрышковые мелкие ядра эндосперма (×240).

Рис. 2. В яйцевом аппарате нет морфологических изменений; один из спермиев находится на оболочке центрального ядра (×280).

Рис. 3. Три спермия расположены в базальной части яйцеклетки. В одном полярном ядре имеется дополнительное ядрышко. В халазальной части зародышевого мешка видны дополнительные ядра (×240).

Рис. 4. 4-х клеточный предзародыш, в верхней части которого находятся 2 пары спермиев (×240).

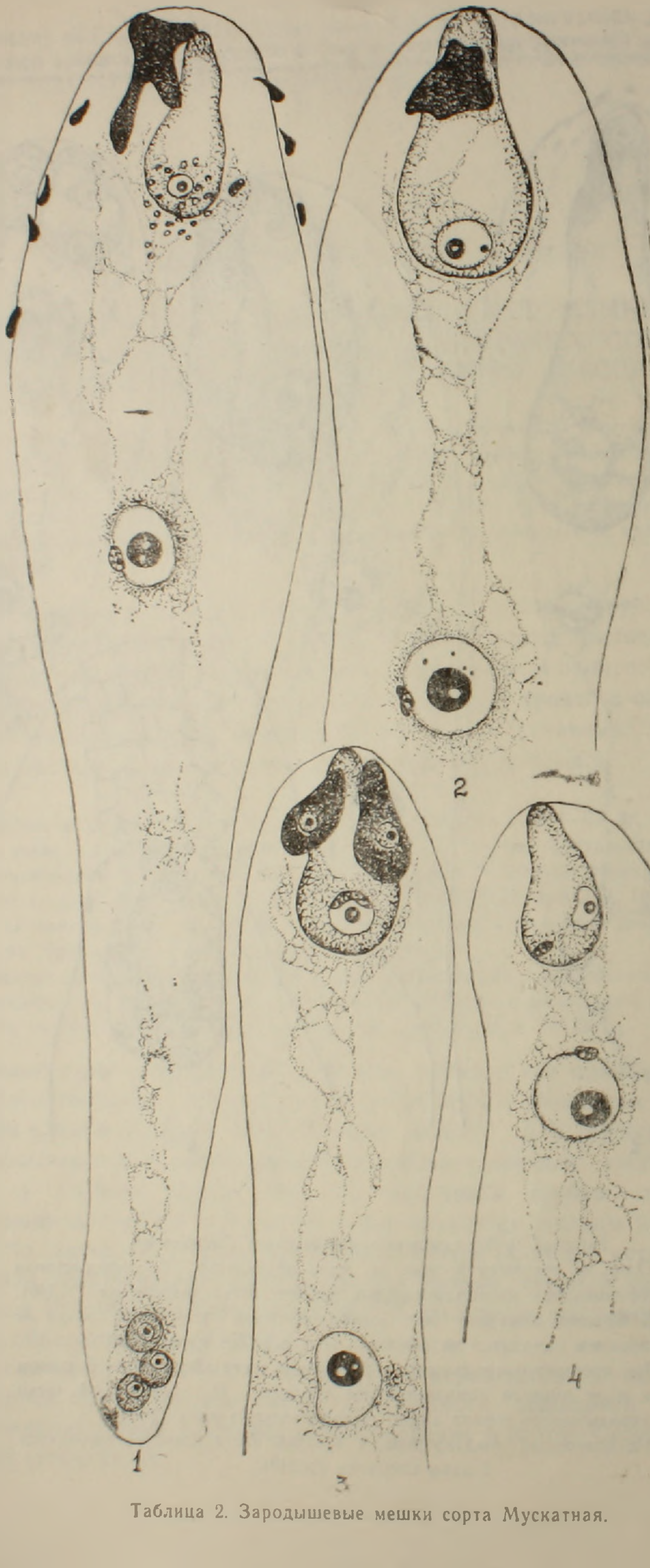


Таблица 2. Зародышевые мешки сорта Мускатная.

Рис. 1. В удлиненном зародышевом мешке видны все 3 группы элементов. Полуразрушенные антиподы. В яйцевом аппарате обе синергиды в разрушенном состоянии, один из спермиев расположен около крупной яйцеклетки, другой находится на центральном ядре (×200).

Рис. 2. В ядре яйцеклетки образовалось дополнительное ядрышко, второй спермий находится на центральном ядре (×200).

Рис. 3. Яйцевой аппарат в момент оплодотворения. Синергиды в полуразрушенном состоянии (×200).

Рис. 4. Момент двойного оплодотворения. Один из спермиев находится в цитоплазме яйцеклетки, другой—на центральном ядре (×200).

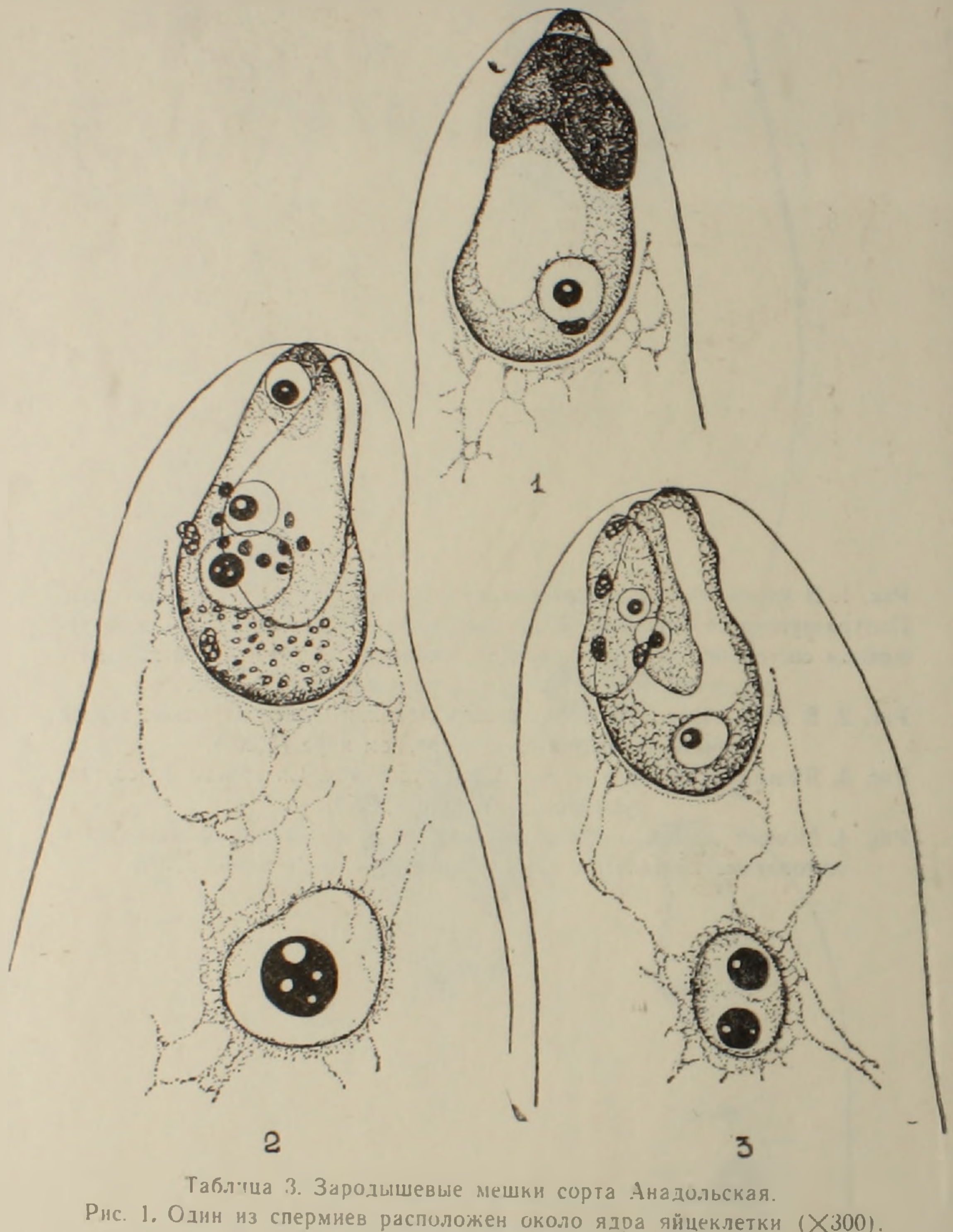


Таблица 3. Зародышевые мешки сорта Анадольская.
Рис. 1. Один из спермиев расположен около ядра яйцеклетки (×300).
Рис. 2. Два спермия находятся в терминальной части яйцеклетки. Видно крупное неоплодотворенное центральное ядро (×300).
Рис. 3. Две пары спермиев расположены в базальной части яйцевого аппарата. Полярные ядра находятся в общей оболочке (×300).

При наших исследованиях выяснилось, что процесс оплодотворения у сортов Сисианская, Анадольская, Монтморанси и Мускатная в условиях Араратской равнины АрмССР отмечается через 36—48 час. после опыления. Особой разницы между различными сортами в этом отношении нет.

Обычно оплодотворение у вишни происходит в зародышевом мешке только одной семяпочки, хотя у некоторых гибридов подсемейства

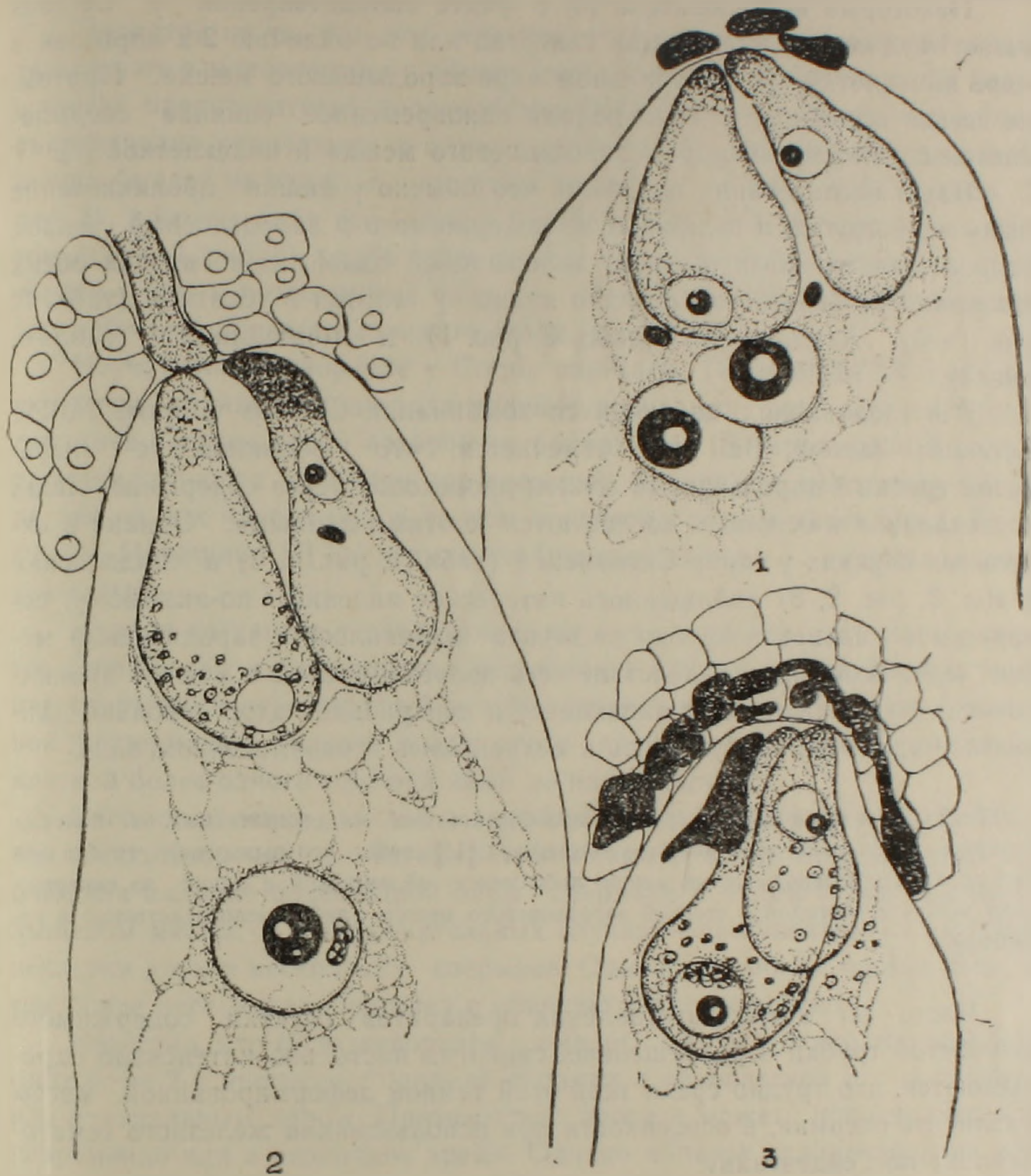


Таблица 4. Зародышевые мешки сорта Монтморанси.

Рис. 1. Спермии находятся в полости между яйцевым аппаратом и полярными ядрами. В микропилярной части видны остатки разрушенных микроспор. Полярные ядра сливаются (×300).

Рис. 2. Пыльцевая трубка в микропилярной части зародышевого мешка. Один из спермиев находится в верхней части синергиды, другой—в центральном ядре. В цитоплазме находятся многочисленные пластиды (×300).

Рис. 3. Полурастворенный спермий находится в ядре яйцеклетки. Темноокрашеные деформированные клетки расположены вокруг микропилярной части семяпочки. Видна часть помутневшей синергиды (×300).

Prunoideae наблюдалось [10] оплодотворение в двух семяпочках и образование двух семян в одной косточке.

У исследованных нами сортов дегенерация второй семяпочки начиналась задолго до образования зрелого зародышевого мешка и оплодотворения женских половых клеток в другой полноценной семяпочке.

Некоторые исследователи [5] о факте оплодотворения у Cerasus besseyi судили по дегенерации синергид или по наличию 2-х ядрышек в ядре яйцеклетки и центральном ядре зародышевого мешка. Притом, не всегда исследователи наблюдали одновременное слияние спермиоклеток со вторичным ядром зародышевого мешка и яйцеклеткой [8].

Наши исследования показали, что обычно у вишни проникновение пыльцевой трубки и изливание ее содержимого в зародышевый мешок сопровождается разрушением, деформацией одной или иногда обеих синергид. Особенно это наглядно видно у сортов Мускатная (табл. 2, рис. 1—3), Анадольская (табл. 3, рис. 1) и Монтморанси (табл. 4, рис. 3).

В исследованиях, касающихся комбинации Cerasus vulgaris Mill× Cerasus besseyi Bail [4], отмечается, что проникновение пыльцевой трубки в зародышевый мешок происходит через синергиды. Наши исследования в основном согласуются с этими данными. Однако в отдельных случаях у сорта Сиснанская (табл. 1, рис. 2, 3) и Анадольская (табл. 3, рис. 2, 3) наблюдалось интересное явление: по-видимому, содержимое пыльцевой трубки не всегда изливалось в зародышевый мешок через синергиды, вследствие чего последние даже в момент проникновения мужских гамет в яйцеклетку и центральное ядро довольно длительное время не разрушались и сохранялись в неизмененном виде.

Такое явление описано и другими исследователями на декоративных и полевых культурах. Исходя из этих данных, Магешвари [11] пишет, что пыльцевая трубка может проникать в зародышевый мешок либо между яйцеклеткой и одной из синергид, либо между синергидой и стенкой зародышевого мешка, либо непосредственно в синергиду.

Часто во время изготовления препаратов остатки содержимого пыльцевой трубки и разрушенных синергид настолько интенсивно окрашиваются, что трудно среди всей этой темной деформированной массы различить спермии, в особенности при использовании железного гематоксилина по Гейденгайну.

Спермии у вишни—небольших размеров, удлиненной формы. Они не отличаются ни морфологически, ни цитохимической реакцией Фельген-Шиффа.

У вишни мужские половые клетки нами наблюдались в базальной части яйцевого аппарата (табл. 1, рис. 3, табл. 3, рис. 3). После проникновения в зародышевый мешок, возможно, они остаются некоторое время здесь, готовясь к перемещению и только после этого подходят к женским половым клеткам. В некоторых случаях спермии наблюдались в терминальной части яйцевого аппарата (табл. 2, рис. 1, табл. 3, рис. 2). Изредка они встречались также в полости между яйцевым аппаратом и полярными ядрами (табл. 2, рис. 1, табл. 4, рис. 1). Вблизи женских половых клеток или непосредственно в них спермии становятся более компактными, как бы округляются, принимая форму клубка или шапочки (табл. 1, рис. 1, 2, табл. 2, рис. 1, табл. 4, рис. 1).

Несмотря на то, что все имеющиеся литературные данные свидетельствуют о моноспермии у вишни (наблюдаемом в основном и у большинства представителей подсемейства Prunoideae) в наших исследованиях изредка отмечаются и случаи диспермии, когда в зародышевом мешке бывает не одна, а две пары спермиев (табл. 1, рис. 3, табл. 3, рис. 3), которые либо все бывают вместе и расположены друг за другом (табл. 3, рис. 3), либо один из них, вероятно, более активный, уже слился с одним из полярных ядер, а остальные три еще находятся в верхней части яйцевого аппарата (табл. 1, рис. 3).

Изучая оплодотворение у Crepis capillaris, Герасимова [2] в исключительных случаях наблюдала явление диспермии, хотя слияния двух спермиев с яйцеклеткой автором не обнаружено. В зародышевый мешок проникало иногда до шести пар спермиев, причем в некоторых случаях два из них находились в тесном контакте с ядром яйцеклетки. Герасимова-Навашина [3] диспермию наблюдала также у тетраплоидного кок-сагыза.

Исходя из наших исследований, мы можем сказать, что хотя у сортов Сисианская и Анадольская встречались случаи проникновения двух пар спермиев в зародышевый мешок, однако это нельзя считать истинной диспермией в полном смысле этого явления, ибо слияния с яйцеклеткой более одного спермия нами не наблюдалось.

Сходное явление описано и в работе Поддубной-Арнольди [12]. Изучая оплодотворение у Taraxacum kok-saghys, автор неоднократно наблюдала наличие более одной пары спермиев в одном и том же зародышевом мешке, а в исключительных случаях—приближение к ядру яйцеклетки двух и нескольких спермиев. Однако прямого слияния двух, а тем более нескольких спермиев с яйцеклеткой не отмечено.

Известно, что оплодотворение у вишни, как и у покрытосеменных, состоит из 2-х процессов: слияния спермия с яйцеклеткой и с полярным или центральным ядром. Притом этот процесс может происходить одновременно или в различное время. Однако яйцевое оплодотворение может происходить полноценно, а второе—с центральным ядром, по различным причинам выпадать.

В наших исследованиях только в одном случае у сорта Сисианская в момент оплодотворения в зародышевом мешке было отмечено наличие 2-х несливших полярных ядер, в одном из них образовалось дополнительное ядрышко (табл. 1, рис. 3). В другом случае у сорта Анадольская в то время как спермии находились уже в верхней части яйцевого аппарата, полярные ядра были в общей оболочке (табл. 3, рис. 3). Встречались также зародышевые мешки, в которых спермии уже находились в полости между яйцевым аппаратом и полярными ядрами, а последние, хотя и сблизились, но еще не слились.

Однако, как правило, в момент проникновения спермиев в зародышевом мешке уже бывает сформировано крупное диплоидное центральное ядро (табл. 1, рис. 2; табл. 2, рис. 1—4, табл. 3, рис. 1, табл. 4, рис. 1).

У разных сортов вишни в зародышевом мешке во многих исследованных нами случаях оплодотворение полярных ядер или центрального ядра происходило намного раньше. Спустя некоторое время, в яйцеклетке отмечалось присутствие другого спермия.

Однако в различные моменты оплодотворения бывает и ряд нарушений. В нашей предыдущей работе [15] были приведены данные, показывающие, что у вишни часто ядра эндосперма в своем развитии отставали от развития зиготы. Примечательно, что в таких зародышевых мешках обычно развитие зародыша на начальных стадиях прекращалось в 4, 8, 16-клеточном состоянии, а также при дифференциации частей зародыша. Возможно, что данное явление находится в тесной связи со всякими отклонениями, отмеченными в процессе как оплодотворения яйцеклетки, так и центрального ядра.

Нарушение оплодотворения отмечается и у яйцеклетки. Крупная яйцеклетка, которая у вишни по размерам особенно отличается морфологически от других элементов зародышевого мешка, при проникновении и изливании содержимого пыльцевой трубки в зародышевый мешок физиологически как будто некоторое время более инертна по сравнению с центральным ядром. Часто, даже в момент оплодотворения центрального ядра, яйцеклетка бывает почти без заметных изменений. Так, у сорта Сисианская нами отмечалось присутствие одного из спермиев на оболочке центрального ядра, в то время, как в яйцеклетке не было еще никаких изменений (табл. 1, рис. 2). Или одно полярное ядро имело дополнительное ядрышко, однако, несмотря на наличие трех остальных спермиев в верхней части яйцевого аппарата, яйцеклетка находилась в неизмененном состоянии (табл. 1, рис. 3). Подобные картины, имеющие место в зародышевом мешке во время оплодотворения, наводят на мысль, что, возможно, здесь вообще не произойдет оплодотворения. Хотя для такого серьезного вывода нет прямых доказательств, просмотр многочисленных препаратов, где в зародышевом мешке почему-либо зигота не формируется или предзародыш на ранних стадиях развития постепенно начинает дегенерировать даже при наличии многоядерного эндосперма, дает основание думать, что, возможно, в подобных случаях происходит какое-то другое явление, что процесс оплодотворения, может быть, здесь выпадает и развитие происходит путем партеногенеза, что и приводит к таким результатам.

Литературные данные относительно оплодотворения вишни и вишне-черешневых гибридов также свидетельствуют о некоторых аномалиях [13], при которых вследствие дегенерации элементов зародышевого мешка развивается либо зародыш, либо эндосперм. Это, по мнению исследователей, обусловлено тем, что в результате какого-либо отклонения в поведении одного из спермиев двойное оплодотворение не осуществляется.

В наших опытах у сорта Монтморанси также иногда наблюдалась инертность яйцеклетки, по сравнению с центральным ядром, в момент проникновения спермиев в зародышевый мешок.

В некоторых случаях наблюдалось оплодотворенное центральное

ядро с остатками спермия, а другой—неизмененный спермий, находился в верхней части синергиды (табл. 4, рис. 2). Бывало и так, что один из спермиев располагался на центральном ядре, а в яйцеклетке, как и в предыдущих случаях, не было никаких изменений (табл. 2, рис. 1), или иногда другой спермий находился лишь около яйцеклетки (табл. 4, рис. 1).

Как очень редкое явление, у сорта Мускатная встречались зародышевые мешки, где в ядре яйцеклетки уже находилось дополнительное ядрышко, образованное за счет проникшего спермия, а второе оплодотворение еще не произошло, крупный спермий был расположен на оболочке центрального ядра (табл. 2, рис. 2).

У вишни Латвийской низкой через четверо суток после опыления [7] был обнаружен разросшийся зародышевый мешок, но вторичное ядро оказалось неоплодотворенным. Авторами на шестые сутки наряду с двухклеточным зародышем отмечено оплодотворенное вторичное ядро зародышевого мешка.

Нами отмечалось также, что центральные ядра не всегда были активнее яйцеклеток. В отдельных зародышевых мешках сорта Сисианская образование многоядрышковых ядер эндосперма совпадало с моментом, когда крупный спермий лежал в ядре яйцеклетки (табл. 1, рис. 1). В других же зародышевых мешках при наличии четырехклеточного предзародыша были лишь мелкие ядра эндосперма (табл. 1, рис. 4). Часто это также оказывает отрицательное влияние на дальнейшее развитие и дифференциацию частей зародыша [15]

У вишни Краснопахарской наблюдалось интересное явление дробления центрального ядра без процесса оплодотворения [10].

В исследованных нами зародышевых мешках аналогичное явление не наблюдалось, хотя в отдельных случаях при эмбриогенезе во время нормального развития предзародыша и даже зародыша почему-то было сформировано только несколько ядер эндосперма. Это дает основание предполагать, что образование ядер эндосперма может произойти и без процесса оплодотворения.

Изредка отмечались также случаи, когда при наличии даже четырехклеточного зародыша у сорта Сисианская в верхней части зародышевого мешка находились две пары спермиев. Такая картина приводит к мысли, что, возможно, образование зародыша происходит путем апомиксиса в присутствии спермиев в зародышевом мешке, которые почему-либо не участвовали в процессе оплодотворения, а оказали лишь стимулирующее действие на развитие яйцевой клетки. При этом в зародышевом мешке имелись лишь единичные ядра эндосперма, по всей вероятности также сформированные без процесса оплодотворения (табл. 1, рис. 4). В этом аспекте литературные данные очень скудные. Так, при исследовании первого поколения гетерогенной формы степной вишни (Prunus hamaecerasus var. pendula Dipp foliis variegatis) было отмечено [1], что у гибридов есть определенная склонность к пар-

тенокарпии. Однако некоторые исследователи [14] считают, что партенокарпия вишне не свойственна.

В отдельных случаях в халазальной части зародышевых мешков к моменту оплодотворения отмечено присутствие дополнительных ядер (табл. I, рис. 3), отличающихся от ядер клеток нуцеллуса. Они обособлены, расположены как бы отдельно, изредка даже как будто вне зародышевого мешка и, по-видимому происходят либо из клеток первичного археспория, либо из клеток нуцеллуса.

У различных сортов вишни зародышевые мешки к моменту оплодотворения имели крупные размеры, сильно отличающиеся от первоначальных. Это происходило вследствие разрушения многочисленных нуцеллярных клеток, окружающих зародышевый мешок, остатки которых всегда встречаются вокруг зародышевого мешка в виде деформированных тел. Помимо увеличения, зародышевые мешки заметно удлинялись, часто вытягиваясь до халазы. Такое явление было отмечено у Cerasus besseyi после оплодотворения, когда зародышевый мешок, удлиняясь и поглощая соседние клетки нуцеллуса, доходил до халазы, принимая вид узкого канала, неравномерно расширенного на концах [5]. Сходное явление наблюдалось и у вишни Латвийской низкой [9] при опылении малым количеством пыльцы на 4-е и 6-е сутки после опыления. Здесь отмечалось сильное разрастание зародышевых мешков, в которых не произошло оплодотворения. Об этом интересном явлении писали также и другие исследователи [10], которые обратили внимание на то, что зародышевые мешки в неоплодотворенных завязях как правило разрастались. Сами завязи также сначала увеличивались, а затем опадали.

Таким образом, процесс оплодотворения различных сортов вида Cerasus vulgaris Mill в условиях нижнего пояса предгорной зоны Арм ССР имеет ряд особенностей.

При исследовании сортов вида Cerasus vulgaris Mill Сисианская, Анадольская, Монтморанси и Мускатная нами были прослежены некоторые моменты в процессе оплодотворения. Выявлены также некоторые отклонения от нормы, приводящие в отдельных случаях к женской стерильности и бессемянности.

Ереванский государственный университет,
кафедра генетики и цитологии

Поступило 20.VII 1972 г.

Գ. Պ. ՉՈԼԱԽՅԱՆ, Ա. Խ. ԴԱՆԻԵԼՅԱՆ, Գ. Ն. ՍԱՄՎԵԼՅԱՆ

ԲՋՋԱՄԱՀՄՆԱԲՈՒՅՆԱԿԱՆ ՏՎՅԱԼՆԵՐ CERASUS VULGARIS MILL-Ի ՈՐՈՇ ՏԱՐԲԵՐ ՍՈՐՏԵՐԻ ԲԵՂՄՆԱՎՈՐՄԱՆ ՊՐՈՑԵՍԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ ՀՍՀՀ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Հետազոտությունները կատարվել են շուրջ 12 տարի՝ բալենու Cerasus vulgaris Mill *տեսակի 4 սորտերի վրա։ Պարզվել է, որ փոշոտման և բեղմնավորման պրոցեսի միջև ընկած է 36—48 ժամ։ Սպերմիաները մանր են, երկարավուն և իգական սեռական բջիջների վրա ու նրանց մեջ ենթարկվում*

են որոշ փոփոխությունների՝ ձեռք բերելով կլորավուն, կոմպակտ կառուցվածք։

Որպես տարածված երևույթ հատկանշական է սինեռգիտներից մեկի կամ երկուսի քայքայման պրոցեսը՝ փոշեխողովակի պարունակության ներս անցման ժամանակ, իսկ որպես հազվադեպ երևույթ, նշենք, որ երբեմն արական գամետները և փոշեխողովակի պարունակությունը լինում է սաղմնային պարկում, սակայն սինեռգիտները բավականին ժամանակ պահպանում են իրենց ամբողջականությունը։

Բալենու բեղմնավորման պրոցեսը մոնոսպերմիկ է, և նույնիսկ զույգ արական գամետների առկայության դեպքում ենթակա է մի շարք խախտումների (միշտ չէ, որ կրկնակի և նորմալ ձևով է ստեղծվում սաղմը և էնդոսպերմը)։ Այստեղից էլ բխում է բալենու իգական ստերիլության երևույթը։

Սաղմնային պարկի մեջ իրենց պարունակությունը երբեմն կարող են լցնել երկուսից ավելի փոշեխողովակներ։ Սակայն, որպես կանոն, միայն մի զույգն է մասնակցում բեղմնավորման պրոցեսին։ Սաղմնային պարկում հանդիպում են արական գամետներ, անգամ երկբջջանի նախասաղմի առկայության դեպքում

Որպես օրինաչափ երևույթ, անգամ միաժամանակյա բեղմնավորման ընթացքում, ավելի ակտիվ ձևով, համարյա առանց հանգստի շրջանի, զարգանում է բեղմնավորված կենտրոնական կորիզը, իսկ ավելի դանդաղ՝ զիգոտը։ Հաճախ տեղի է ունենում սաղմի արագ զարգացում, սակայն կենտրոնական կորիզը չի բեղմնավորվում և էնդոսպերմ չի ձևավորում։ Երբեմն էլ զարգացած էնդոսպերմի առկայության դեպքում, բավական վաղ ընդհատվում է սաղմի զարգացման պրոցեսը, որը, սերմի մեջ մնում է չդիֆերենցված վիճակում։ Հետաքրքիր է, որ այս ամենը ոչ միշտ է բացասաբար ազդում պտղագոյացման վրա։ Պտուղները հաճախ ձևավորվում են նաև թերզարգացած սերմերի առկայությամբ։ Ըստ երևույթին, էվոլյուցիայի ընթացքում բեղմնավորման պրոցեսի կարևորությունը այնքան էլ մեծ չէ կամ գուցե, ավելի կարևոր է պտուղների առաջացումը, իսկ սերմերի որակի հարցը տվյալ կուլտուրայի համար էական չէ։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бекетовский Д. Н., Шелюто М. И.* Бот. журнал АН СССР, 2, 30, 1945.
2. *Герасимова Е. Н.* Доклады АН СССР, 57, 3, 1947.
3. *Герасимова Е. Н.* Тр. ботан. ин-та АН СССР, серия 7, вып. 3, 1952.
4. *Капинос Г. Е.* Известия АН Азерб. ССР (отд. биол. с/х наук), 3, 1946.
5. *Капинос Г. Е.* Труды ботан. ин-та АН Азерб. ССР, 14, 1949.
6. *Кобель Ф.* Научные основы плодоводства, 1957.
7. *Козлова Н. А. и Киеце В. Т.* Известия АН Латв. ССР, 7, 1956.
8. *Козлова Н. А., Таранова Е. А., Киеце В. Т.* Известия АН Латв. ССР, 2, 1955.
9. *Козлова Н. А.*, Бот. журн. АН СССР, 45, 1, 1960.
10. *Константинова Л. Н.* Сб. трудов аспирантов и молодых научных сотрудников ВИР, 1960.
11. *Магешвари П.* Эмбриология покрытосеменных. 1954.
12. *Поддубная-Арнольди В. А.* Общая эмбриология покрытосеменных растений. М., 1964.
13. *Спицын И. Н.* Науч. докл. высш. школы (биол. науки), 4, 1966.
14. *Филимонова Г. В.* Науч. доклады высшей школы (биол. науки), 2, 1962.
15. *Чолахян Д. П., Агаджанян Э. А., Самвелян Г. Е.* Биологический журнал Армении, 25, 11, 1972.

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

т. XXVII, № 9, 1974

УДК 576.852.24

Л. А. ЕРЗИНКЯН, Л. М. ЧАРЯН, М. Ш. ПАХЛЕВАНЯН, С. М. ВЕКИЛЯН

НОВЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЦЕННЫЕ ФОРМЫ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА РАССОЛЬНЫХ СЫРОВ

Получены производственно-ценные формы молочнокислых бактерий, устойчивые к высоким концентрациям поваренной соли, протеолитически активные, витаминсинтезирующие, которые были испытаны при выработке высококачественного сыра чанах на Степанаванском опытно-сыроваренном заводе.

Наиболее употребляемым рассольным сыром в Армении является сыр чанах. Наряду с увеличением производства сыра ставится вопрос о дальнейшем повышении качества выпускаемой продукции.

Основным источником молочнокислых бактерий при производстве сыров из пастеризованного молока является бактериальная закваска. Поэтому использование бактерий с заведомо установленной биологической и биохимической активностью может стать гарантией для получения высококачественного продукта. Таким образом, вопрос получения производственно-ценных форм молочнокислых бактерий для выработки рассольных сыров имеет не только теоретическое, но и важное практическое значение.

Многие работы как отечественных, так и зарубежных авторов посвящены биологии и производственно-ценным свойствам палочковидных и кокковидных форм молочнокислых бактерий для производства высококачественных твердых и полумягких сыров. Однако из них лишь немногие посвящены комплексному изучению как производственных свойств, так и фенолустойчивости, витаминсинтезирующей, антибиотикобразующей, протеолитической способностям, устойчивости к химиотерапевтическим и антибиотическим препаратам. Как известно, последние находят широкое применение в медицине, животноводстве и ветеринарии, что плохо отражается не только на физиологических, биохимических и культуральных свойствах молочнокислых бактерий, но и на органолептическом качестве молока и выпускаемого молочного продукта.

Исходя из вышеизложенного, из высших сортов рассольных и твердых сыров производства низинных и высокогорных районов республики нами было выделено 119 штаммов палочковидных и кокковидных форм молочнокислых бактерий и изучены их физиологические, биохимические и культуральные свойства в вышеуказанном аспекте.

Основным условием выявления активных форм молочнокислых бактерий является правильный подбор питательной среды и оптимальная температура инкубации. При подборе различных комбинаций стрепто-

кокков и палочек для составления бактериальных заквасок обнаружили, что одним из основных условий для ускорения процессов созревания сыров является протеолитическая активность [1, 2, 17, 22].

Поэтому при составлении бактериальных заквасок одним из основных признаков, по которому нами проводился отбор испытуемых штаммов, была протеолитическая активность.

Опыты показали, что при идентичных условиях инкубации протеолитическая активность у молочнокислых палочек значительно выше, чем у молочнокислых стрептококков. При совместном их культивировании протеолитическая активность бактериальных заквасок повышается (рис). По данным исследования, существует коррелятивная связь меж-

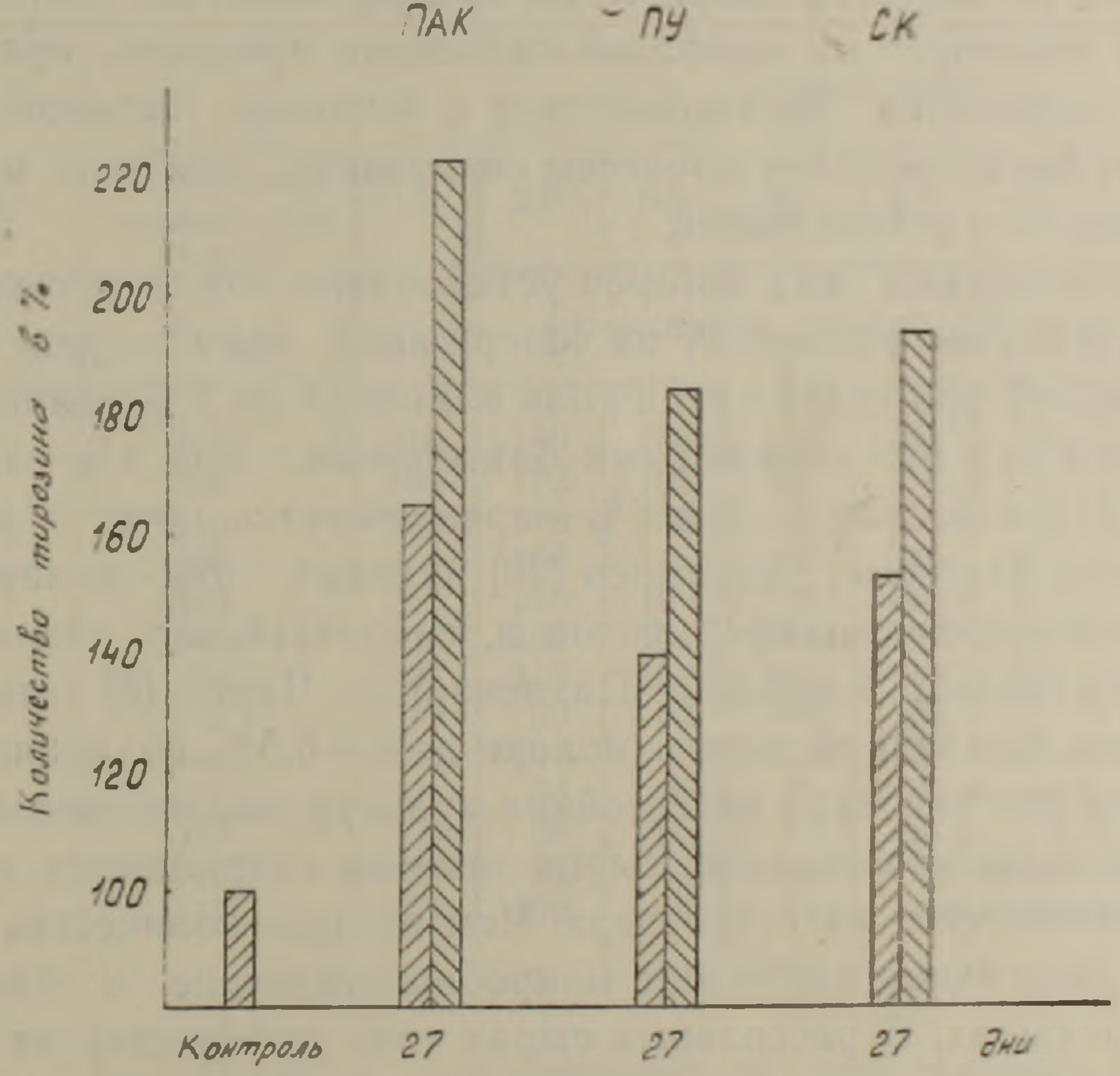


Рис. Количественное содержание тирозина в испытуемых закваскаx на 2-ые и 7-ые сутки брожения, %.

ду энергией кислотообразования и протеолитической активностью исследуемых штаммов Lbm. helveticum и Str. lactis. Так, штамм № 6 на 2 и 7 сутки брожения накапливает в культуральной жидкости тирозина 252—286 γ/мл с содержанием аминного азота 22,2—28,6 мг%, доводя кислотность до 170—258° Тернера. Нами установлено, что при 37° инкубации протеолитическая активность у исследуемых штаммов культур относительно выше, чем при 31—-32°. Из исследуемых штаммов молочнокислых бактерий нами были отобраны штаммы, которые проявляли высокую протеолитическую активность при низкой температуре инкубации, что имеет важное значение в производстве сыров.

Для определения глубины протеолиза нами было выявлено накопление свободных аминокислот молочнокислыми бактериями. Среди по-

следних доминирующими оказались: лизин, глутаминовая+треонин, метионин+валин, фенилаланин. Сравнительно меньше было лейцина+изолейцина, цистина, серина, аргинина и др.

Вопросам образования ароматических веществ молочнокислыми бактериями посвящено много работ. Как известно, ароматообразование в основном присуще молочнокислым стрептококкам. Наши исследования показали, что изученные штаммы Lbm. helveticum обладают способностью к образованию диацетила в количестве 0,1—0,15 мг%, ацетоина 3,8—5,11 мг% при кислотности 148—210°Т. Некоторые авторы, Максимова [9], Сасаки и др. [18] находят, что при обогащении среды кислородом способность к ароматообразованию у культур увеличивается.

Немаловажным условием для использования молочнокислых бактерий в качестве заквасок является их галлофильность, так как соль подавляюще действует на микробиологические процессы, протекающие в сыре при созревании. Взаимодействуя с белковой основой сыра, соль регулирует биохимические процессы созревания, участвует в формировании его видовых особенностей.

Исследованиями ряда авторов установлено, что молочнокислые бактерии неодинаково реагируют на содержание соли в среде. По данным Муравьева [10], при содержании соли в молоке до 2% удлиняется время свертывания его молочнокислыми бактериями, при 4%—задерживается кислотообразование, а при 8%—прекращается рост и развитие молочнокислых бактерий. Чеботарев [20] находит, что поваренная соль снижает активность эндоферментов и, следовательно, уменьшает количество аминокислот. Ерзинкян, Пахлеванян, Чарян [5] установили, что содержание поваренной соли в молоке до 6—6,5% подавляет рост Str. lactis и что при внесении солестойких культур молочнокислых бактерий при производстве рассольных сыров заметно сокращается время созревания и повышается качество сыра. Чем меньше количество соли в рассоле, тем энергичнее протекают микробиологические и биохимические процессы в сырах. В рассольных сырах соль диффундирует в головки медленно, а буферное свойство белка снижает подавляющее действие соли на молочнокислые бактерии.

При подборе заквасок нами использовались штаммы Str. lactis и Lbm. helveticum, устойчивые к сравнительно высоким концентрациям соли (табл. 1). Так, штаммы №№ 2, 6, 36, 48 при концентрации соли в молоке 5% доводили кислотность в нем до 100°Т. Менее устойчивыми оказались штаммы Str. lactis (при концентрации соли в молоке 3—4% кислотность—70—80°Т).

Немаловажное значение имеет витаминсинтезирующая способность молочнокислых бактерий. Исследования показали, что все отобранные нами культуры синтезируют аскорбиновую кислоту, увеличивая ее содержание в молоке по сравнению с контролем в 2—3 раза. Максимальное количество аскорбиновой кислоты накапливается в молоке в первые сутки брожения (84,6—110,8 мг%), с возрастом культур оно несколько снижается, но все же бывает больше, чем в контрольном, почти в 1,5 раза.

Существенным для использования молочнокислых бактерий в сыроделии является их устойчивость к антибиотическим и химиотерапевтическим препаратам, которые влияют на производственно-ценные свойства бактериальной закваски. Эти препараты, выделяясь с молоком, оказывают подавляющее действие на физиологические и биохимические свойства полезной молочнокислой микрофлоры, на органолептические качества молока и молочных продуктов. Поэтому при подборе штаммов для бактериальных заквасок нами учитывалась также устойчивость их к вышеуказанным препаратам. Исследования показали, что штаммы Lbm. helveticum проявляют устойчивость к более высоким концентрациям

Таблица 1

Действие различных концентраций поваренной соли на кислотообразование испытуемых штаммов

Виды бактерий и № штаммов	Контроль-стерильное молоко без NaCl	Концентрация							
		1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
		кислотность, градус Тернера							
Str. lactis Lbm. helveticum 2	268	210	180	160	156	150	134	110	80
3	268	188	172	152	142	114	98	84	76
6	310	202	178	150	146	126	110	100	90
33	250	176	156	146	140	116	106	100	96
36	340	288	210	166	150	150	143	121	99
38	280	202	188	154	152	150	130	124	89
48	280	197	178	150	142	140	120	108	98
9	112	110	90	82	80	70			
13	106	102	100	86	72	не свернулось			
14	108	104	94	90	76	68 не свернулось			
190	122	106	94	82	76	65 не свернулось			
250	100	88	82	76	68	не свернулось			
750	117	102	100	84	76	не свернулось			

пенициллина, стрептомицина, ауреомицина и окситетрациклина, чем Str. lactis. На основе вышеизложенного нами были составлены различные комбинации бактериальных заквасок для производства рассольных сыров. Весьма целесообразно производить подбор многоштаммовых культур молочнокислых бактерий для применения их в сыроделии, что даст возможность несколько восстановить полезную микрофлору молока, которая уничтожается при пастеризации.

Гибшман [3] считает, что бактериальная закваска по возможности должна содержать те молочнокислые бактерии, которые необходимы для созревания сыра. Богданов [2], Рунов [13] предлагают для выработки сыров из пастеризованного молока использовать многоштаммовые закваски. Палладина [11], Климовский [7] находят, что в основу подбора должны войти ароматобразующие и кислотообразующие свойства культур. В настоящее время большинство авторов — Богданов [12], Шидловская, Дьяченко [19] считают, что одним из главных признаков,

по которому надо производить подбор штаммов, является протеолитическая активность.

При подборе молочнокислой бактериальной закваски учитывался комплекс свойств отобранных молочнокислых бактерий. Из них были составлены бактериальные закваски молочнокислых палочек и молочнокислых стрептококков с условными обозначениями. На этих заквасках были выработаны сыры. Причем, в две ванны было разлито пастеризованное молоко (температура пастеризации 72°), а в две—сырое. Перед сквашиванием молока молокостворажи вающим ферментом в него вносили бактериальную закваску из расчета 0,7% от общего количества сквашиваемого молока. В качестве молокостворажи вающей закваски брали пепсин активностью 60000 условных единиц.

На закваске лаборатории бродильных микроорганизмов (ПАК) был выработан сыр из пастеризованного молока. Контролем служил сыр, выработанный на закваске для мелких сыров производства ВНИИМС—Углич, условно обозначенной ПУ.

Одновременно был выработан сыр из сырого молока с применением чистых культур молочнокислых палочек, полученных в лаборатории бродильных микроорганизмов, с условным обозначением СК. При этом контролем служил сыр, выработанный из сырого молока без внесения бактериальной закваски с условным обозначением С.

Опытная варка сыров проводилась на Степанаванском опытно-сыроваренном заводе. Всего было переработано 4 т однородного коровьего молока, которое было разлито в четыре ванны по 1000 л в каждой. Обработка сгустка, постановка зерна, формирование и самопрессование сырной массы проводилось по установленному регламенту для производства сыра чанах. Спустя 6—8 час. с момента самопрессования головок, сыры помещались в рассол, где они выдерживались в течение 3-х месяцев при температуре 12—14°.

Динамика микробиологических процессов при созревании сыров исследовалась через каждые 3, 5, 7, 10, 15, 30, 60 и 90 суток. Об активности их судили по изменению численности молочнокислых бактерий, которые достигали своего максимума на 7—10 сутки, титруемой и активной кислотностям и расщеплению белков.

Известно, что под влиянием молочнокислых бактерий и, в частности их ферментов, составные части сыра подвергаются значительным изменениям, в результате чего получается сыр с характерными органолептическими свойствами. В процессе созревания сыров немаловажную роль играет влажность, особенно для сыра чанах, так как с момента выработки и до конца созревания он находится в рассоле. Динамика изменения влажности опытных и контрольных сыров показала, что в начале созревания идет усыхание его, а к концу созревания они снова увлажняются. В опытном сыре в 15-суточном возрасте влажность достигает до 49,6, 30-суточном—44,5, в 60-суточном—46,5%. Примерно такое же соотношение наблюдается и у остальных сыров. Титруемая кислотность в сырах до 10-суточного возраста повышается, а затем идет понижение,

в то время как активная кислотность остается почти без изменения, что очень важно для развития нормальной микрофлоры и созревания сыров. В связи с применением протеолитически активных штаммов бактерий распад белков в опытных сырах идет относительно интенсивнее (д. 57%), чем в контрольных (45%).

Зрелые сыры в 3-х месячном возрасте были подвергнуты органолептической экспертизе с участием специалистов ПКБ Министерства мясомолочной промышленности Армянской ССР. Органолептическая экспертиза оценки была проведена по 100 бальной системе. Цвет теста, внешний вид, упаковка и маркировка представленных к экспертизе образцов условно были оценены по 20 баллов. Наивысшую оценку (90 баллов) получил сыр, выработанный из пастеризованного молока на закваске ПАК. Вкус и запах — 39, консистенция—23, рисунок—3.

Контрольный сыр, выработанный на закваске ПУ оценен в 81 балл (вкус и запах—37, консистенция—17, рисунок—7).

Высшую оценку 86 баллов (вкус и запах—38, консистенция—20, рисунок—8), получил сыр, выработанный из сырого молока с применением закваски СК, состоящей из молочнокислых палочек.

При этом контрольный сыр (С), выработанный также из сырого молока без внесения молочнокислых бактерий, был оценен в 83 балла (вкус и запах—37, консистенция—19, рисунок—7).

Институт микробиологии
АН АрмССР

Поступило 30.XII 1973 г.

Լ. Հ. ԵՐԶԻՆԿՅԱՆ, Լ. Մ. ՋԱՐՅԱՆ, Մ. Շ. ՓԱՀԼԵՎԱՆՅԱՆ, Ս Մ. ՎԵՔԻԼՅԱՆ

ԱՂԱՋՐԱՅԻՆ ՊԱՆԻՐՆԵՐԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ ԿԱԹՆԱԹԹՎԱՅԻՆ ԲԱԿՏԵՐԻԱՆԵՐԻ ՆՈՐ ԱՐՏԱԴՐԱ-ԱՐԺԵՔԱՎՈՐ ՁԵՎԵՐ

Ամփոփում

Պաստերիզացման հետևանքով վնասակար միկրոօրգանիզմների հետ մեկտեղ ոչնչանում են նաև կաթնաթթվային բակտերիաները, որոնք հիմնական դեր են կատարում պանիրների հասունացման գործում։ Այդ իսկ պատճառով բարձրորակ պանիրներ պատրաստելու համար անհրաժեշտ է օգտագործել այնպիսի կաթնաթթվային բակտերիաներ, որոնք օժտված են արտադրա-արժեքավոր հատկություններով։

Այդ կարևոր պրոբլեմը լուծելու համար ՀՍՍՀ ԳԱ միկրոբիոլոգիայի ինստիտուտի խմորող միկրոօրգանիզմների լաբորատորիայում մեկուսացվել և ընդգրկվել են աղի, ֆենոլի, քիմիոթերապևտիկ նյութերի, ստրեպտոմիցինի, պենիցիլինի և բիոմիցինի տարբեր խտությունների նկատմամբ դիմացկուն, ակտիվ թթու առաջացնող վիտամին և ամինաթթուներ սինթեզող, արոմատ առաջացնող պրոտեոլիտիկ ակտիվություն ունեցող կաթնաթթվային ձողաձև և կոկաձև բակտերիաներ։

Դրանցից առավել արտադրա-արժեքավոր տեսակներից կազմվել է բակտերիալ մակարդ։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Богданов В. М.* Молочная промышленность, 5, 1935.
2. *Богданов В. М.* Успехи микробиологии, 2, 170, 1965.
3. *Гибшман М. Р.* Молочная промышленность, 8, 9, 1948.
4. *Дьяченко П. Ф., Шидловская В. П.* Прикладная биохимия и микробиология, вып. 3, 239, 1966.
5. *Ерзинкян Л. А., Пахлеванян М. Ш., Чарян Л. М.* Вопросы микробиологии, вып. 2, (XII), 1964.
6. *Ерзинкян Л. А., Акопян Л. Г., Чарян Л. М.* Известия с/х наук Министерства с/х, 6, 1973.
7. *Климовский И. И.* Молочная промышленность, 12, 1964.
8. *Мочалова К. В.* Сб. Физиология и биохимия микроорганизмов, Минск, 1970.
9. *Максимова А. К.* Тр. ВНИМИ, вып. XVII, 1957.
10. *Муравьев* Тр. Сибирского Института с/х и лесоводства, 8, 1—5, 103, 1927.
11. *Палладина О. К.* Микробиология, 7, вып. V, 1938.
12. *Пахлеванян М. Ш.* Автореф. канд. дисс., Ереван, 1968.
13. *Рунов Е., Сокольская А.* Молочная промышленность, 6, 32, 1948.
14. *Сорокин Ю. Ю.* Автореф. канд. дисс., Вологда, 1967.
15. *Саруханян Ф. Г., Ерзинкян Л. А.* Молочная промышленность СССР, 6, 1936.
16. *Саруханян Ф. Г.* Известия Армянского филиала Академии наук СССР, 6 (20), 1942.
17. *Скородумова А. М., Щукина Р. А.* Микробиология, V. 4, 537, 1936.
18. *Сасаки Р., Нака Э. Т.* Перевод № 38226/4 БИНТИ, 1963 из журнала Нихон Гикусан Гакайх, 30, 1, 1959.
19. *Шидловская В. П., Дьяченко П. Ф.* Протеолитическая активность молочнокислых бактерий, 1966.
20. *Чеботарев.* Монография, Вологда, 1959.
21. *Stadchouders G.* Neth. milk and Dairy.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXVII, № 9, 1974

УДК 612.014.42

К. В. КАЗАРЯН, С. М. МАРТИРОСОВ

ВЕЛИЧИНЫ МЕМБРАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ В МЕТОДЕ «САХАРОЗНОГО МОСТА»

Метод «сахарозного моста» [1, 3, 5] получил широкое применение в электрофизиологии гладкой мускулатуры, размеры клеток которой очень малы и затрудняют применение внутриклеточной микроэлектродной техники. Однако, наряду с такими преимуществами, как возможность длительного наблюдения за биоэлектрической активностью гладкомышечных клеток, а также возможность продолжительных воздействий различных веществ и ионов на величину мембранного потенциала (МП), этот метод было трудно использовать для количественной оценки МП из-за определенных недостатков самого метода—фактора «короткого замыкания» и диффузионных потенциалов, влияющих на его величину.

Материал и методика. Эксперименты были проведены на полосках гладкомышечных клеток кольцевых мышц желудка лягушки, а также на их моделях. Последние представляли собой плотный нигяной жгут, размеры и форма которого аналогичны мышечной полоске.

Исследование потенциалов проводилось методом «сахарозного моста». Электрическая цепь включала pH-метр типа ЛПУ-01 в качестве усилителя биопотенциалов, а также самопишущий электронный потенциометр типа ЭПП-09. Потенциалы регистрировались с помощью хлорсеребряных электродов, введенных в солевые мосты (3М KCl на агаре).

Экспериментальные растворы были приготовлены на основе хлорных и сульфатных растворов Рингера следующих составов (в мМ): 1. KCl—2,5; NaCl—115; $CaCl_2$—1,8 $NaHCO_3$—2,4; 2. K_2SO_4—1,2; Na_2SO_4—57,5; $CaSO_4$—8, $NaHCO_3$—2,4; сахароза—48,1 Тоничность растворов оставалась постоянной.

Измерение сопротивлений определенных участков цепи проводилось с помощью катодного вольтомметра типа А4-М2.

Результаты и обсуждение. Возникновение «короткозамыкающего фактора», обусловленного частичным прохождением тока по межклеточной жидкости, наглядно можно представить при анализе метода «сахарозного моста». Согласно схеме, представленной на рис. 1, мышечная полоска помещается в горизонтальную часть Т-образной трубки плексигласовой камеры, омываемой раствором сахарозы. Концы препарата вводятся в вертикальные отсеки, через которые пропускаются соответствующие электролиты. С помощью электродов, контактируемых с кончиками мышечной полоски, регистрируется разность МП, поскольку наличие высокоомного раствора сахарозы сводит к минимуму возможность

короткого замыкания между электродами. В такой системе ток проходит по цепи: фоновый раствор—мышца—тестирующий раствор.

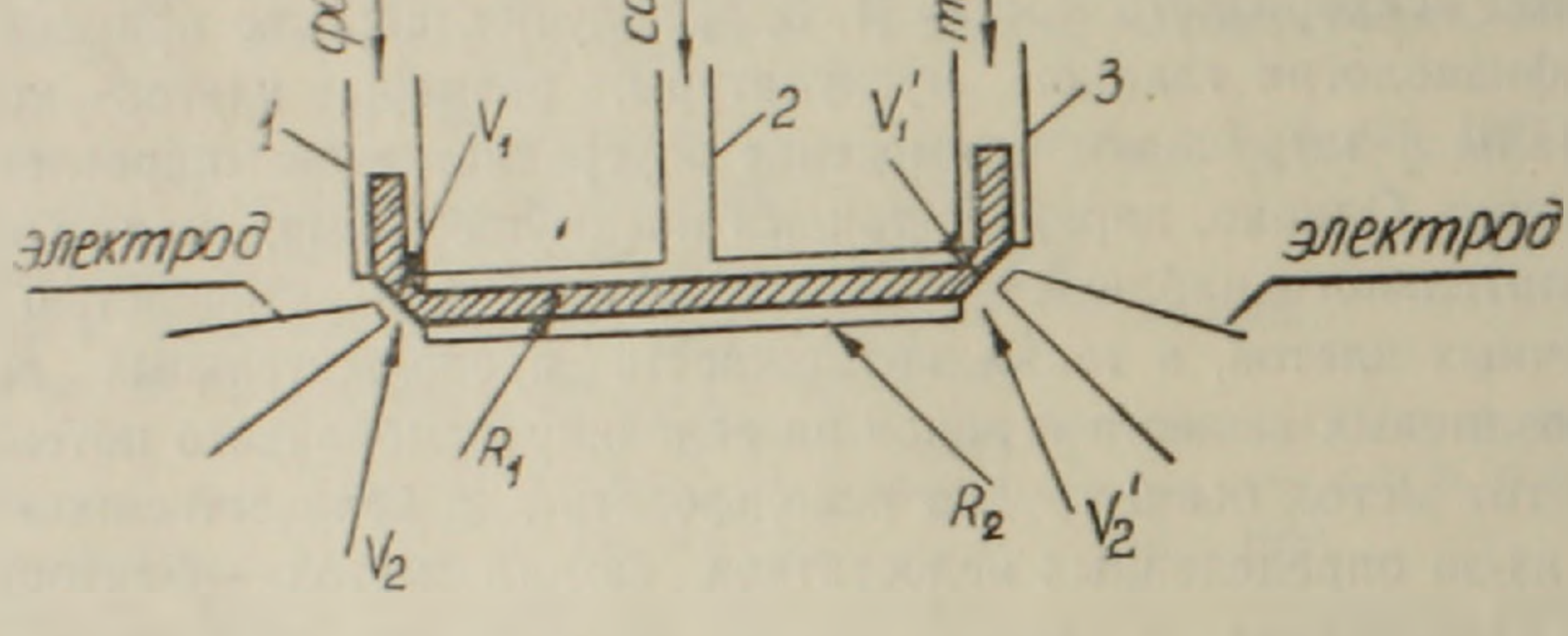


Рис. 1. Схема распределений ЭДС и сопротивлений в каналах камеры с мышечной полоской. 1, 2, 3—каналы I, II и III отсеков; V'_1 и V_1—мембранные потенциалы на концах мышечной полоски; V'_2 и V_2—диффузионные потенциалы в области контакта растворов: фоновый—сахарозный и тестирующий—сахарозный; R_1—сопротивление через мышечную полоску; R_2—сопротивление через сахарозу.

Эквивалентная электрическая схема измерений (рис. 2) позволяет установить величину погрешности, вносимой диффузионными потенциалами. Последние, обусловленные градиентом концентрации в растворе и неодинаковыми подвижностями ионов электролита в методе «сахарозного моста» возникают на границах: фоновый раствор—сахароза (V_2) и сахароза—тестирующий раствор (V'_2).

В настоящей работе предложены и проведены модельные эксперименты для оценки влияния указанных погрешностей на истинную величину мембранного потенциала.

Согласно схеме (рис. 2), ток в цепи определяется следующим выражением:

$$J = \frac{\Delta V_1 - \Delta V_2}{R_1 + R_2} \qquad (1)$$

В этом случае регистрируемую разность потенциалов можно представить в виде:

$$V_{аб} = \frac{\Delta V_1 - \Delta V_2}{R_1 + R_2} \cdot R_3 + \Delta V_2 \qquad (2)$$

Рассмотрим три различных случая соотношений между R_1 и R_2 и соответственно для каждого случая $V_{аб}$:

$$R_2 \ll R_1$$

$$V_{аб} = \lim_{R_2 \to 0} \left[\frac{\Delta V_1 - \Delta V_2}{R_1 - R_2} \cdot R_2 + \Delta V_2 \right] = \Delta V_2 \qquad (3)$$

$$R_2 = R_1$$

$$V_{аб} = - \frac{\Delta V_1 - \Delta V_2}{2} \qquad (4)$$

$$R_2 \gg R_1$$

$$V_{аб} = \Delta V_1 \qquad (5)$$

Таким образом, регистрируемая разность потенциалов определяется соотношением между сопротивлениями через сахарозу (R_2) и ткань (R).

В зависимости от применяемого варианта метода «сахарозного моста», а также от выбора объекта соотношения между сопротивлениями через мышечную полоску и сахарозу могут быть разными. В нашем случае для удобства измерялись отдельно как общее сопротивление цепи, состоящего из параллельно соединенных R_1 и R_2 (рис. 2, сопротивление на концах а-б), так и только R_2.

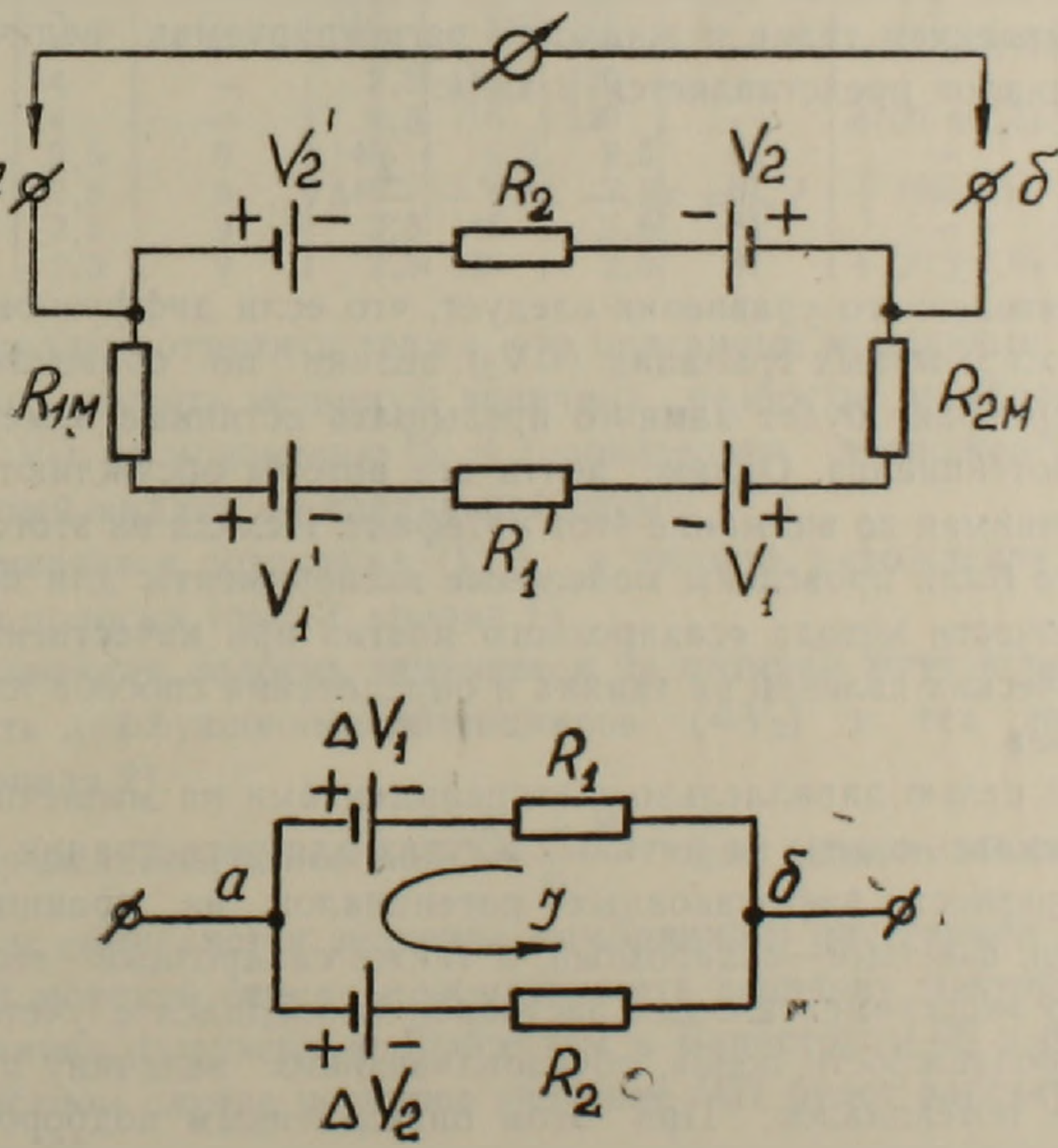


Рис. 2. Эквивалентные электрические схемы распределения ЭДС и сопротивлений в каналах камеры с мышечной полоской. I—ток в цепи; $R_{1м}$ и $R_{2м}$ — мембранные сопротивления на концах мышечной полоски: R'_1 — сопротивление внутриклеточной среды. $\Delta V_1 = V'_1 - V_1$; $\Delta V_2 = V'_2 - V_2$; $R_1 = R_{1м} + R_{2м} + R'_1$.

В первом случае измеряемая величина представляла собой сопротивление вдоль системы, находящейся между концами мышечной полоски, омываемой по краям электролитами, а в центральной части—сахарозным раствором.

Для определения же сопротивления без ткани (R_2) изготовлялась нитяная модель. После помещения в камеру жгут пропитывался всеми тремя растворами. Поэтому измеряемое сопротивление соответствующего участка, как и в случае определения общего сопротивления, представляло собой R_2.

Для каждого случая были получены соответственно следующие величины: $(13\pm5{,}5)\cdot10^5\Omega$ и $(12{,}5\pm6{,}4)\cdot10^5\Omega$.

Поскольку измеряемые величины сопротивлений оказались почти одинаковыми, могла возникнуть возможность замыкания тока только через жидкость. Отсюда мы вправе заключить, что сам по себе метод может быть полностью ошибочным. Учитывая полученную нами погрешность, можно ожидать, что различие в 2—3 раза между общим сопротивлением и сопротивлением через жидкость трудно зафиксировать. Поэтому создается видимость, что через ткань сопротивление намного больше, чем через сахарозу. Раннее Беннетт и Барнсток [2] показали, что разница между ними не превышает двух. Для такого соотношения между сопротивлением ткани и жидкости регистрируемая величина разности потенциалов представляется в виде:

$$V_{аб} = \approx \frac{1}{3}\Delta V_2 + \frac{2}{3}\Delta V_1. \qquad (6)$$

Из приведенного уравнения следует, что если диффузионные потенциалы на жидкостных границах (ΔV_2) велики по сравнению с МП ΔV_1), то артефакт будет намного превышать истинные изменения мембранных потенциалов. Однако почти все авторы обсуждают значения МП, не принимая во внимание этот артефакт. Исходя из этого, в настоящей работе были проведены модельные эксперименты для подтверждения пригодности метода «сахарозного моста» при качественном анализе электрических явлений на тканях и определения способа количественного анализа.

С этой целью параллельно с экспериментами на мышечных полосках проводились опыты на нитяных жгутах для регистрации при тех же условиях разности диффузионных потенциалов на границах между растворами: фоновый—сахарозный, а также сахарозный—тестирующий.

Выбор экспериментальных растворов проводился с учетом концентрации и подвижности ионов, обусловливающих величину и знак диффузионных потенциалов. При этом определенным подбором экспериментальных растворов удалось зарегистрировать разность жидкостных пограничных потенциалов, совпадающую с теоретически предсказываемой хотя бы своим знаком. Условия проведения опытов определялись таким образом, чтобы выбранные растворы для случая с мышцей позволили измерить потенциалы как отличные, так и совпадающие сво-

ей полярностью с потенциалами модельных экспериментов. Сравнение результатов в том и другом случаях поможет убедиться в правомерности применяемого метода для количественного анализа и определить степень влияния диффузионных потенциалов на регистрируемые величины.

Результаты таких опытов (таблица) свидетельствуют о том, что в случае с мышцей измеряемая разность потенциалов либо выше по абсолютной величине, либо другого знака, чем при тех же условиях, но при наличии в камере нитяного жгута. Таким образом, очевидна возможность качественного анализа измеряемых величин потенциалов методом «сахарозного моста».

Таблица

Величины разностей потенциалов, зарегистрированных при нахождении в камере как мышечной полоски, так и нитяного жгута, омываемых одними и теми же экспериментальными растворами

Состав фоновых растворов, мг-ион/л				Состав тестирующих растворов, мг-ион/л				$V_{аб}$, мв	ΔV_2, мв
K^+	Na^+	Cl^-	SO_4^{--}	K^+	Na^+	Cl^-	SO_4^{--}		
2,5	2,4	4	—	117	2,4	120	—	—	+ (16±2,2)
2,5	2,4	4	—	117	2,4	120	—	+ (35±3,4)	—
2,5	2,4	4	—	2,5	116	120	—	—	— (8±2,0)
2,5	2,4	4	—	2,5	116	120	—	+ (16±2,3)	—
2,5	4,9	2,5	9	146	4,9	2,5	81	—	+ (18±1,5)
2,5	4,9	2,5	9	146	4,9	2,5	81	+ (55±2)	—
2,5	4,9	2,5	9	2,5	148	2,5	81	—	+ (6±1,5)
2,5	4,9	2,5	9	2,5	148	2,5	81	+ (21±1,0)	—

Необходимо отметить также, что описанные модельные эксперименты позволят оценить истинную величину разности мембранных потенциалов (ΔV_1) по уравнению [6]. Следовательно, возможен также и количественный анализ по следующей схеме:

1. Измеряется потенциал ($V_{аб}$) в условии нахождения в камере мышечной полоски (рис. 3, кривая 1).

2. Мышечная полоска заменяется на нитяной жгут и регистрируется разность диффузионных потенциалов (ΔV_2) в тех же условиях (рис. 3, кривая 2).

3. Определяется отношение $\frac{R_1 + R_2}{R_2}$ для данного объекта по уравнению [3] и вычисляется значение мембранного потенциала (ΔV_1). Для taenia coli морской свинки можно принять величину фактора «короткого замыкания», полученную Беннеттом и Барнстоком [2] и равную 1,55. В этом частном случае истинное значение МП будет рассчитываться по уравнению [6].

Данные проведенных экспериментов показывают, что метод «сахарного моста» является приемлемым для качественного анализа результатов измеренных мембранных потенциалов гладкомышечных клеток кольцевых мышц желудка лягушки. При этом следует учесть, что он

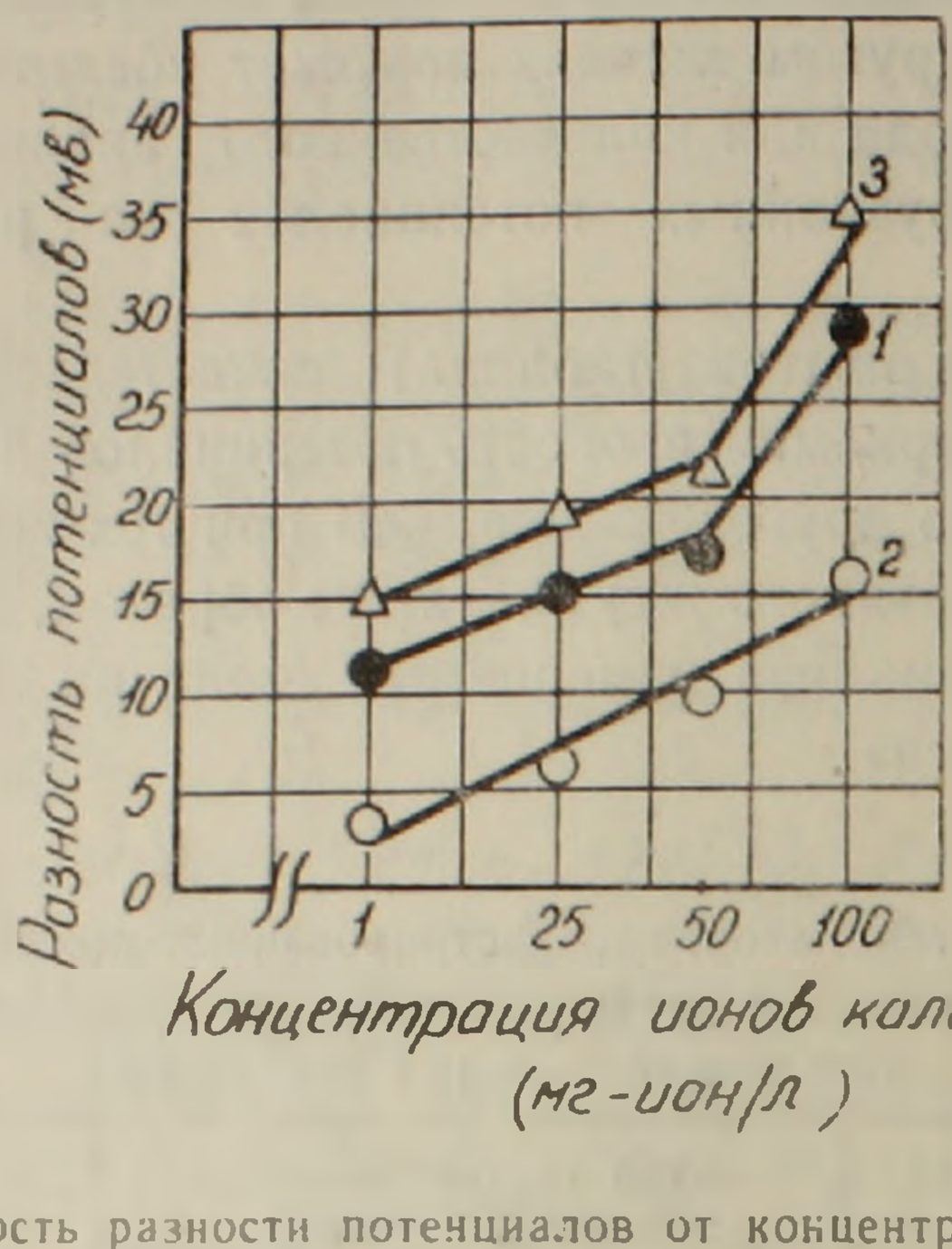


Рис. 3. Зависимость разности потенциалов от концентрации ионов K^+ в тестирующем растворе. 1. Регистрируемая разность мембранных потенциалов; 2. Разность диффузионных потенциалов; 3. Истинная разность мембранных потенциалов (принимается величина фактора «короткого замыкания», равная 1.55). Ось абсцисс в логарифмической шкале. Стандартные ошибки от 15—18 измерений не превышают 1 мв.

вносит довольно большую погрешность в количественные оценки, тем не менее имеется возможность и количественного анализа на основе предложенного в работе метода.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели
АН АрССР

Поступило 21.XII 1974 г.

Ք. Վ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Ս. Մ. ՄԱՐՏԻՐՈՍՈՎ

ՄԵՄԲՐԱՆԱՅԻՆ ՊՈՏԵՆՑԻԱԼՆԵՐԻ ՄԵՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ «ՍԱԽԱՐՈԶԱՅԻՆ ԿԱՄՐՋԻ» ՄԵԹՈԴՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Տիպարային փորձերի միջոցով ուսումնասիրվել է արտեֆակտերի ազդեցությունը «սախարոզային կամրջի» մեթոդում՝ «կարճ միացման» ֆակտորի և դիֆուզիոն պոտենցիալների ազդեցությունը գորտի ստամոքսի շրջանաձև մկանների հարթմկանային հյուսվածքների արձանագրվող մեծության մեմբրանային պոտենցիալների վրա։

Հաստատվել է, որ հիշյալ մեթոդը պիտանի է էլեկտրական երևույթների որակական գնահատման համար։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гущин И. С.*, Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, 62, 10, 120—122, 1966.
2. *Bennett M. R. Burnstock G.* J. Physiol., 183, 637—648, 1966.
3. *Burnstock G., Straub R. W.* J. Ppysiol., 140, 156—167, 1958.
4. *Jirounek P., Straub R. W.* Biophysical J., 11, 1971.
5. *Stampfli R. A.* Experientia, 10, 508—509, 1954.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXVII, № 9, 1974

УДК 591.481

А. Б. МЕЛИК-МУСЯН

О СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ФАСТИГИАЛЬНОГО ЯДРА МОЗЖЕЧКА КОШКИ

Приводятся данные нейронной организации фастигиального ядра мозжечка кошки. Выявлено пять типов нейронов, составляющих это ядро. Исследовался также ход аксонов, клеток данного ядра и афферентная иннервация. Выявлено два типа афферентов, вступающих в фастигиальное ядро.

Основным знаниям в области цитоархитектоники и нейронной организации центральных ядер мозжечка мы обязаны трудам Кахаля [3]. Центральные ядра мозжечка являются ныне предметом всестороннего исследования. Появившиеся в последнее время работы посвящены изучению клеточной структуры центральных ядер у различных млекопитающих [2, 7, 8, 11, 12], но несмотря на это, центральные ядра мозжечка все еще мало исследованы.

Материал и методика. Материалом для исследования служили котята 10—25-дневного и месячного возраста и взрослые кошки. Использовались методы импрегнации серебром по Гольджи-Копшу и Кахалю. Готовились фронтальные, горизонтальные и сагиттальные срезы толщиной 90—120 μ. Зарисовка нейронов со своими отростками производилась с помощью рисовального аппарата РА-4.

Результаты и обсуждение. Согласно принятой классификации [4], фастигиальное ядро кошки самое крупное из всех мозжечковых ядер. Оно располагается над IV желудочком таким образом, что его длинная ось проходит параллельно дну IV желудочка. В ростральном направлении отростки клеток, образующих ядро, имеют преимущественно латеральное направление и сливаются с ростральной частью переднего промежуточного ядра. Каудальный конец ядра, завершающийся мысиком, направлен несколько кнаружи. Такое расположение ядра позволяет считать его самым каудальным из всех ядер мозжечка. В дорзальном направлении это ядро сливается с задним промежуточным ядром.

Ростральная часть фастигиального ядра образована группой клеток мелкого и ореднего размеров. Небольшое количество крупных клеток располагается в его медиальной части. В каудо-вентральной части имеется скопление мелких клеток в виде subnucleus parvicellularis medial. (SMP) [4], которое занимает 1/6 медиального ядра и располагается в середине его 1/3.

Фастигиальное ядро окружено со всех сторон нервными волокнами [9]. Латеральная его граница проходит по соседству с кортико-ядерными волокнами, идущими далее к вестибулярным ядрам. Верхняя грани-

ца ядра образована дорзальной комиссурой, которая вправо и влево от средней линии переходит в промежуточные ядра. Нижняя граница идет по ходу волокнистых петель hook bundle, образованных вследствие перекреста аксонов тех нейронов, которые расположены в обоих фастигиальных ядрах у его медиальной границы. Таким образом, почти со всех сторон фастигиальное ядро окружено волокнистой системой. Нашими наследованиями установлено, что нейроны, составляющие это ядро, являются мультиполярными. Как и в других ядрах мозжечка, цитоархитектонически здесь различаются нейроны трех типов: крупные, средние и мелкие. Наиболее крупные—чаще всего располагаются в медиальных половинах ядра, особенно в ростральном направлении. Они имеют крупное клеточное тело (45—50 μ) и хорошо развитую дендритную систему. В вентрокаудальном направлении располагаются нейроны мелкого калибра, примерно по 15—25 μ. Их значительное скопление заметно в каудо-вентральных областях, что соответствует и литературным данным [4]. Такие нейроны имеют маленькое клеточное тело и небольшое дендритное дерево. Клетки среднего размера занимают остальную часть и равны 30—40 μ. Они также имеют хорошо развитую дендритную систему. Форма клеточного тела довольно разнообразна: треугольная, прямоугольная, веретенообразная, что зависит от отходящих от клеточного тела дендритов. Как правило, их бывает 4—8, на своем пути они делятся на дендриты дальнейшего порядка. Согласно литературным данным [9], дендриты фастигиального ядра завершаются пучками на конце в виде метелки, благодаря чему и отнесены к специфическим нейронам I типа (tufted I).

Нам кажется, что эти нейроны характеризуются не только таким окончанием, но имеют и определенную протяженность и разветвленность дендритных ветвей. Благодаря форме отхождения дендритов от клеточного тела эти нейроны имеют различное очертание. Большие мультиполярные клетки, встречающиеся чаще всего у медиальной границы ядра, имеют радиальный тип ветвления дендритов, т. е. дендриты отходят от клеточного тела во все стороны и делятся на вторичные и третичные ветви. Эти мощные клетки имеют хорошо развитую дендритную сеть, длина дендритов достигает 350—400 μ, благодаря чему дендритное поле занимает большое пространство (рис. 1, Аа, б). По размерам клеточного тела эти нейроны могут быть и среднего калибра Аб. Дендритное поле их значительно меньше. Отходящий аксон у всех этих клеток идет без деления и исчезает в глубине ткани после небольшого пробега. Эти нейроны относятся к длинноаксонным. Следующий тип клеток фастигиального ядра—это пучковидные нейроны. Их первичные дендриты отходят от клеточного тела очень коротким стволом в виде пучков, после чего начинается деление на дендриты дальнейшего порядка. Клеточное тело таких нейронов—треугольной формы (рис. 1, Ба, б). Крупные клетки такого типа имеют большое размашистое дендритное поле, благодаря чему клетка имеет большое пространственное представительство. Это также длинноаксонные клетки. Короткоаксонные клет-

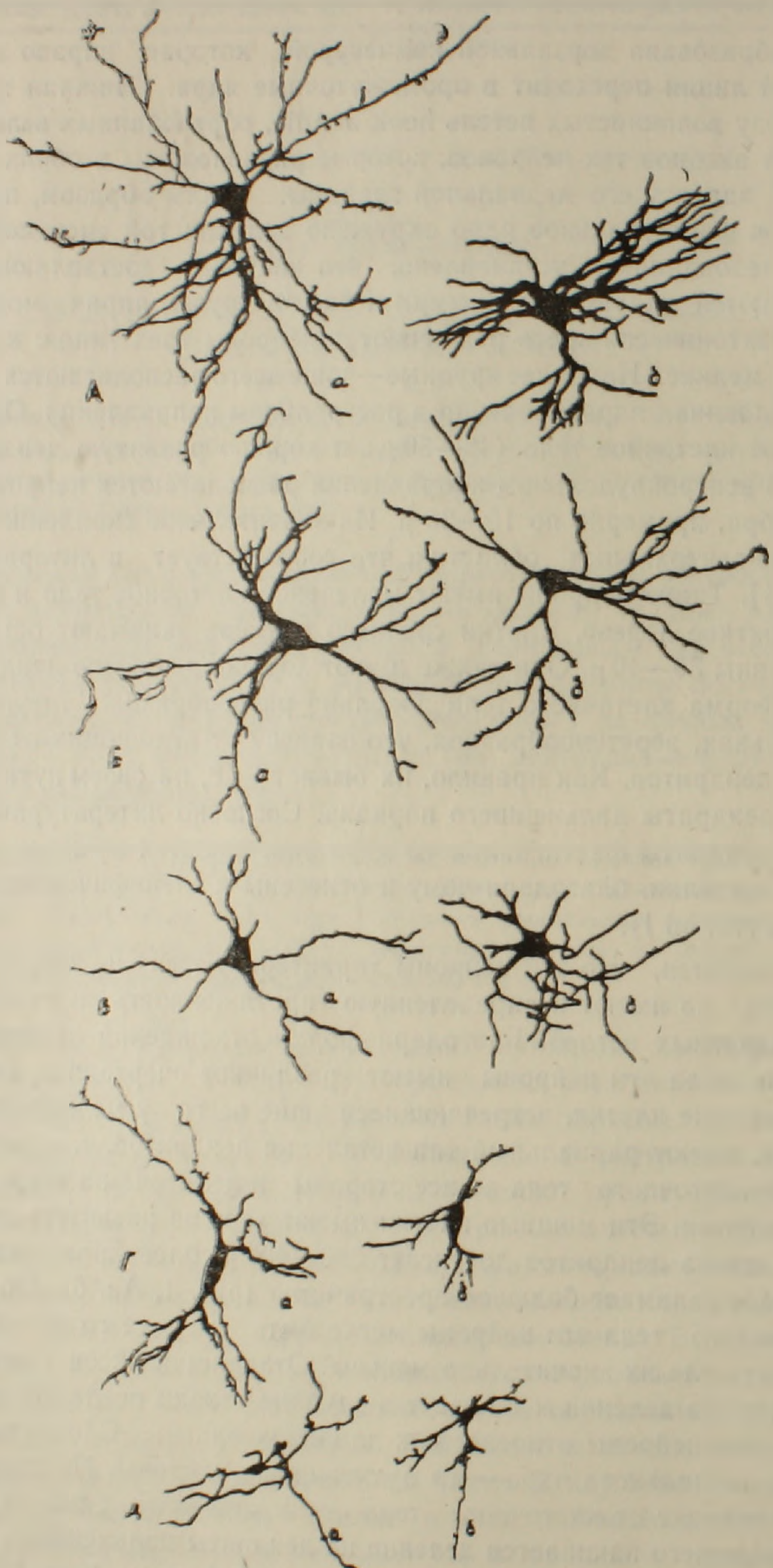


Рис. 1. Нейроны фастигиального ядра. Аа, б—крупные и среднего размера нейроны радиального типа; Ба, б—пучковидные нейроны крупного и среднего размера; Ва, б—короткоаксонные клетки; Га, б—полюсные, редковетвистые клетки; Да, б—мелкие нейроны.

ки представлены нейронами среднего и мелкого калибра. Их аксоны отходят от клеточного тела и на небольшом расстоянии от него дают коллатерали. Такие нейроны располагаются в центральных частях ядра, ближе к каудальному концу (рис. 1, Ва, б, рис. 2). В периферических частях ядра встречаются нейроны с удлиненным клеточным телом,

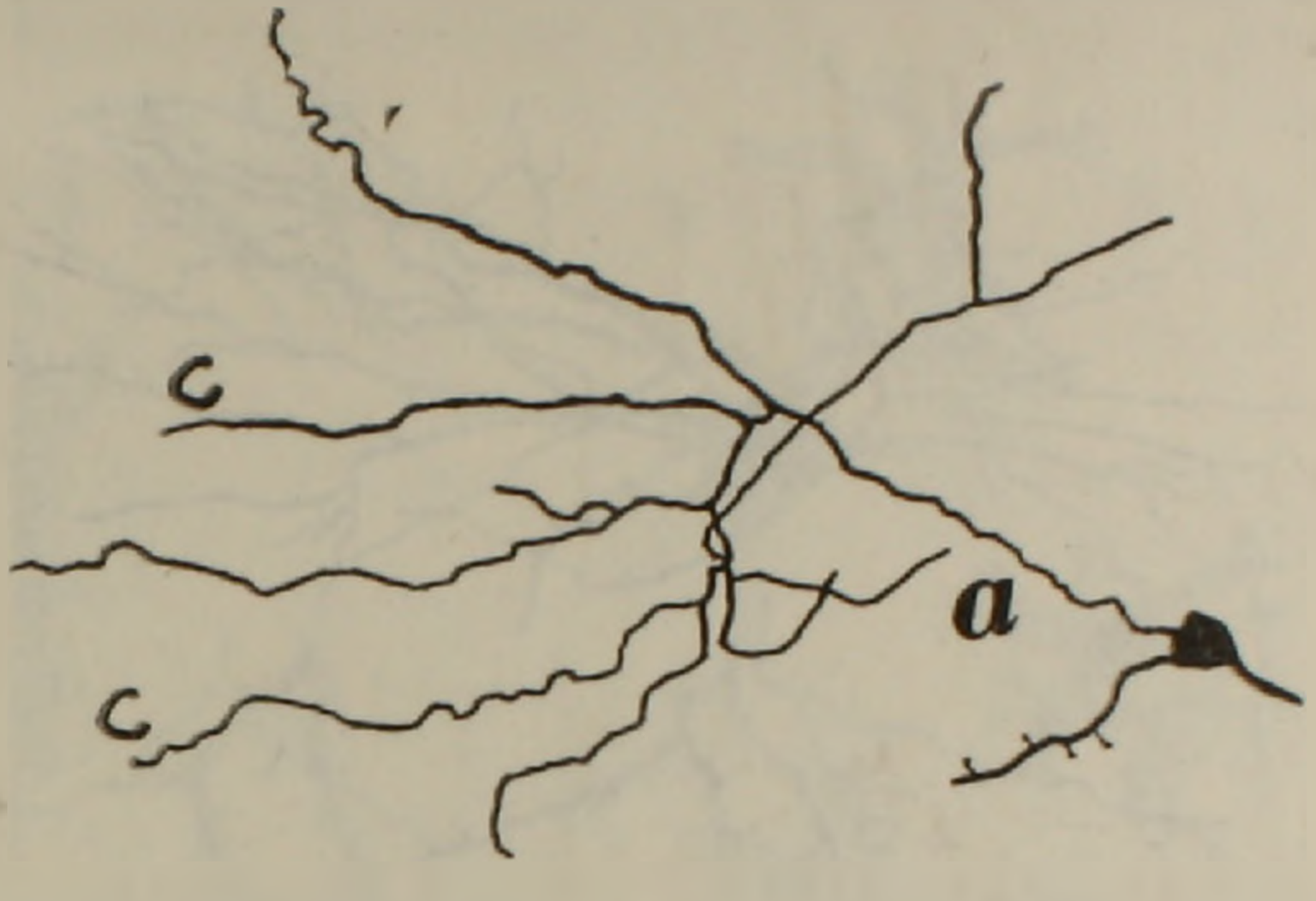


Рис. 2. Мелкая короткоаксонная клетка фастигиального ядра: а—аксон. с—коллатерали.

у которых дендриты имеют полюсное расположение и отходят короткими пучками от материнского ствола. Аксоны их идут без ветвления и теряются в окружающей ткани после небольшого пути. Это также длинноаксонные клетки (рис. 1, Га, б). В вентро-каудальных отделах фастигиального ядра—чаще всего мелкие радиальные клетки. Дендриты этих нейронов ветвятся слабо (рис. 1, Да, б). Таким образом, в фастигиальном ядре обнаружены клетки: радиального типа, пучковидные нейроны, короткоаксонные клетки, редковетвистые, полюсные клетки, мелкие нейроны.

Дендриты указанных нейронов обсажены шипиками, количество которых варьирует у каждого отдельного нейрона. Располагаются они неравномерно, иногда на всех дендритах, иногда только на проксимальных или дистальных отделах их, иногда же отсутствуют, и тогда дендриты таких нейронов имеют гладкие контуры. Встречаются нейроны, клеточное тело которых также покрыто шипиками. Такие клетки выглядят «мохнатыми» (рис. 3). Наиболее крупные нейроны, располагающиеся у медиальной границы ядра по бокам от средней линии, посылают свои аксоны медиально и вентрально. Благодаря такому расположению аксонов и дальнейшему их ходу в наиболее ростральных отделах ядра происходит перекрест этих аксонов из правого фастигиального ядра влево и из левого—вправо. Эти перекрещенные волокна составляют нижнюю комиссуру [9]. Те нейроны, которые имеют наиболее вентральное расположение, посылают свои аксоны вниз т. е. вентрально и принимают участие в образовании brachium conjunctivum. Латерально и дорзально расположенные нейроны дают аксоны, направляющиеся вниз.

Аксоны нейронов, расположенных в центральных частях ядра, имеют преимущественно вентральный и вентро-латеральный ход. Часть из них принимает участие в образовании фастигиальной порции brachium cojunctivum и далее вплетается в проходящие у латеральной границы ядра кортикофугальные волокна, направляющиеся к вестибулярным ядрам. Каудальная часть фастигиального ядра состоит из нейронов, по-

Рис. 3. Крупный радиального тила нейрон с хорошо выраженными шипиками.

сылающих свои аксоны вентрально и частично вентро-латерально и вплетающихся в кортиковестибулярные волокна.

Известно, что фастигиальное ядро получает большое количество афферентных волокон как из коры мозжечка (от аксонов клеток Пуркинье), так и различных отделов центральной нервной системы: олив (нижних), спинного мозга, ядер моста, вестибулярных и красных ядер. Иначе говоря, пути, ведущие к мозжечку, достаточно глубоко исследованы, чего нельзя сказать об их терминалях. В этом направлении имеется всего несколько работ [2, 9, 11, 12].

Мы изучали афференты на препаратах по Гольджи-Копшу. Нами различаются два вида афферентных волокон, отличающихся друг от друга по калибру волокон. Одни из них заметно толще и, по-видимому, принадлежат аксонам клеток Пуркинье, на что в свое время указывал Кахаль [3]. По сравнению с тонкими афферентными волокнами, их значительно меньше по количеству. Они идут в медиолатеральном и дорзовентральном направлениях, образуя пуговчатые утолщения по ходу. Они вступают в ядро из дорзальной комиссуры в виде отдельных волокон и затем делятся на коллатерали, от которых отходят более тонкие многочисленные веточки, завершающиеся на нейронах фастигиального ядра.

Второй тип афферентных волокон, вступающих в это ядро, принадлежит аксонам, идущим из различных разделов центральной нервной системы. Они образуют экстрацеребральную систему афферентных волокон мозжечка. Они тоньше по калибру, идут в дорзо-вентральном на-

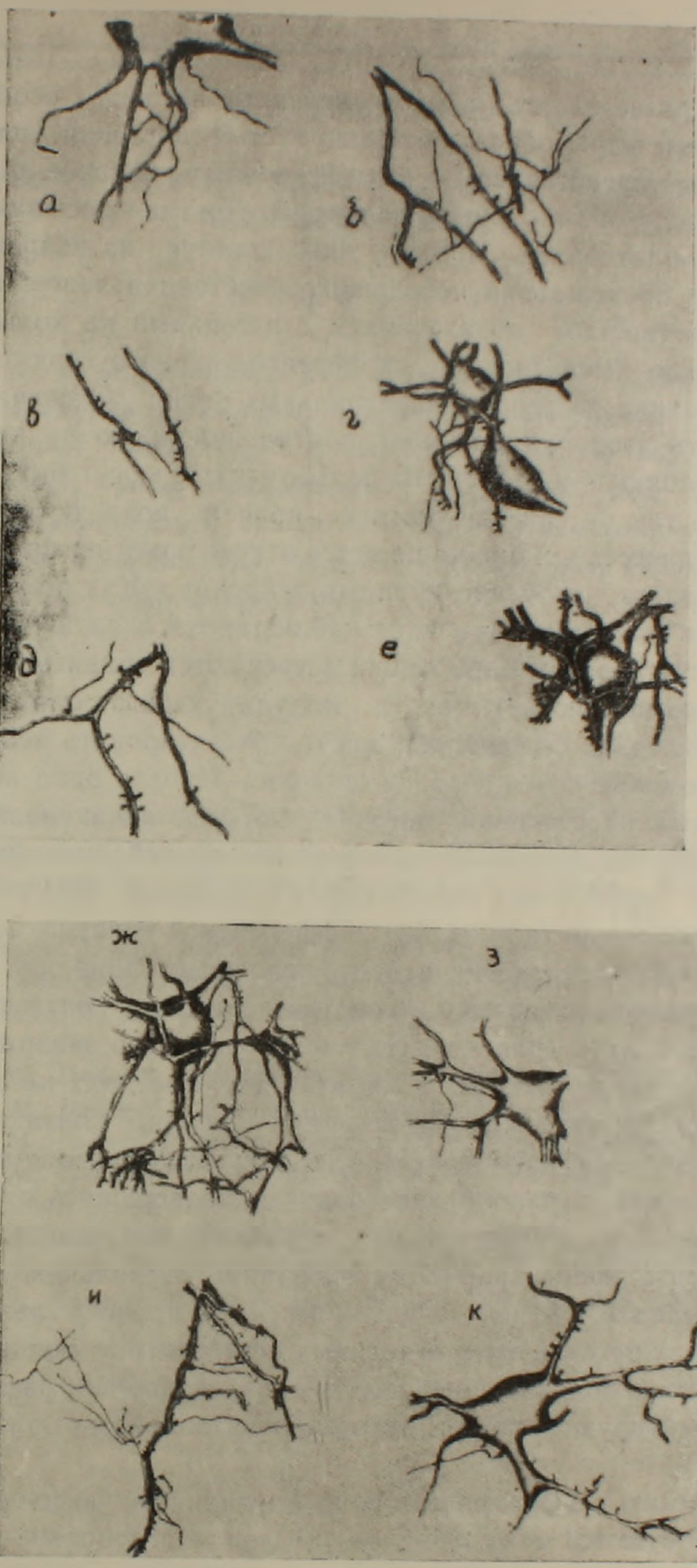


Рис. 4. Контакты нейронов фастигиального ядра. а—завершение афферента в виде пуговки на различных дендритах одного и того же нейрона. б—завершение нескольких афферентов на одном и том же участке дендрита, в—контакт афферента с головкой шипика, г—концевой контакт на проксимальном дендрите, д, е, ж—вилообразное разветвление афферента с пуговками на конце, з—завершение трех различных афферентов на одном и том же участке проксимального дендрита, и—гроздеподобное разветвление афферента с пуговками на конце, к—аксо-соматический контакт.

правлении и, разветвляясь на многочисленные веточки, особенно в вентральном отделе ядра, образуют тонкие густые сплетения—плексусы. Некоторые из них представлены в виде отдельных волокон, дающих коллатерали по ходу обычно с одной стороны. Другие—посылают коллатерали своих коллатералей, которые завершаются на нейронах ядра, а третьи—после прохождения небольшого расстояния завершаются гроздеподобным ветвистым образованием с пуговками на конце. Электрофизиологические исследования афферентов первого типа выявили их тормозное влияние на нейроны центральных ядер мозжечка [5], тогда как афференты второго типа имеют противоположную функцию [6, 13]. Контакты, наблюдаемые в фастигиальном ядре, могут быть как аксо-соматические, так и аксодендритные, причем последних значительно больше по количеству, и они чаще всего встречаются на проксимальных отделах дендритов, особенно крупных нейронов. Как показали наши наблюдения, в фастигиальном ядре наблюдаются следующие виды контактов. В фастигиальном ядре кошки встречаются синапсы как запускающего (аксо-соматические), так и модулирующего типа (аксо-дендритные). Последних больше, они могут контактировать непосредственно с дендритом или через головку шипика. Иногда одно афферентное волокно делится на несколько веточек, которые заканчиваются пуговками на различных дендритах одного и того же нейрона (рис. 4а) или же несколько афферентов завершаются пуговками почти на одном и том же участке дендрита (рис. 4б). Афферентное волокно может завершаться пуговкой, соприкасающейся с головками шипиков (рис. 4в). Наиболее частыми контактами являются концевые контакты на проксимальных дендритах (рис. 4г). На рис. 4г показано завершение таких афферентов на проксимальных дендритах двух соседних клеток.

Интересно отметить, что афферентные концевые контакты в фастигиальном ядре чаще раздваиваются т. е. одно афферентное волокно при подходе к дендриту вилообразно делится, завершаясь пуговками на конце (рис. 4д, е, ж). Иногда можно наблюдать как на одном и том же участке дендрита концентрируются окончания нескольких афферентов. Так на рис. 4з видно, что почти на том же самом проксимальном дендрите завершаются пуговки трех отдельных афферентных волокон. Иногда одно афферентное волокно завершается гроздеподобным разветвлением, которые контактируют своими пуговками с головками ряда шипиков (рис. 4и).

По сравнению с аксо-дендритными окончаниями аксо-соматические контакты встречаются реже (рис. 4к). Такое многообразие концевых и касательных контактов свидетельствует о сложности морфологической структуры центральных ядер мозжечка, об их высокой воспримчивости к многочисленным импульсам, поступающим в мозжечок через афферентные системы, что было доказано как морфологическими исследованиями Матсушита и Ивагори [9], Матсушита и Икеда [7], так и физиологическими данными Ито [5, 6] и Цукахара [13].

Институт физиологии им. акад. Л. А. Орбели
АН АрмССР

Поступило 21.III 1974 г.

Ա. Բ. ՄԵԼԻՔ-ՄՈՒՍՅԱՆ

ԿԱՏՎԻ ՈՒՂԵՂԻԿԻ ՖԱՍՏԻԳԻԱԼ ԿՈՐԻԳԻ ԲՋԻՋԱՅԻՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Տարբեր հասակի կատուների մոտ ուսումնասիրվել է նեյրոնային կազմակերպումը ուղեղիկի ֆաստիգիալ կորիզում։ Հայտնաբերվել են 5 տիպի նևրվային բջիջներ։ Ուշադրություն է դարձվել նեյրոնների ձևի, չափի, դենդրիտների քանակի, նրանց ճյուղավորման, շիպիկների թվի, նրանց տեղադրման, հարաբերության և միացումների վրա։ Ուսումնասիրվել է նաև ակոնների ուղին և աֆերենտները։ Ներխուժող ֆաստիգիալ կորիզի մեջ հայտնաբերվել է երկու տիպի աֆերենտներ։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Боткин В. П.* Архив анатомии, гистологии и эмбриологии, 6, 61—67, 1973.
2. *Angaut P., Sotelo C.* Experimental Brain Research, 16, 431—454, 1973.
3. *Cajal R.* Histologie du systeme de l'homme et des vertebres. Maloine, Paris, 2, 1911.
4. *Flood S., Jansen J.* Acta Anatomica, 46, 1, 52—72, 1961.
5. *Ito M.* a et. The cerebellum as neuronal Mashine Springer, Berlin, 1967.
6. *Ito M., Yoshida M., Obata K., Kawai N., Upo M.* Experimental Brain Research, 10, 64—80, 1970.
7. *Matsushita M., Ikeda N.* Experimental Brain Research, 10, 488—500, 1970.
8. *Matsushita M., Ikeda M.* Experimental Brain Research, 10, 501—511, 1970.
9. *Matsushita M., Iwahori N.* Brain Research, 25, 3, 597—610, 611—624, 1971.
10. *Matsushita M., Iwahori N.* Brain Research, 35, 17—36, 1971.
11. *O'Leary J., Smith J. M., Inukai J., Hugo H. Mejia.* The Journal Comparative Neurology, 144, 4, 399—428, 1972.
12. *Sotelo C., Angaut P.* Experimental Brain Research, 16, 410—430, 1973.
13. *Tzukahara N., Korn H., Stone J.* Brain Research, 10, 448—453, 1968.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXVII, № 9, 1974

УДК 612.83+612.451

Т. К. КИПРИЯН

ВЛИЯНИЕ РАЗДРАЖЕНИЯ ВЕНТРО-МЕДИАЛЬНЫХ ЯДЕР ГИПОТАЛАМУСА НА ПОТЕНЦИАЛЫ СПИННОГО МОЗГА КОШКИ

На ненаркотизированных, обездвиженных кошках исследованы эффекты активации вентро-медиальных ядер гипоталамуса на спинномозговые потенциалы. Показан смешанный (усиливающий и угнетающий) характер воздействия данных ядер на флексорные и экстензорные потенциалы с преобладанием усиливающих влияний. Предполагается, что одной из функций данных ядер гипоталамуса, также как и других его ядерных образований является преимущественное облегчение двигательных реакций животного.

Вентро-медиальные ядра гипоталамуса (ВМЯ) играют важную роль в осуществлении ряда эмоционально-поведенческих реакций организма. Известно, что их раздражение электрическим током у подопытных животных приводит к возникновению неконтролируемых вспышек необузданной ярости, гнева и немотивированных разрушительных действий [2, 4, 10, 12].

Имеется ряд исследований, касающихся изучения роли ВМЯ в отношении некоторых спинномозговых рефлексов [6, 8, 13]. Однако данные этих авторов, полученные при исследовании различных животных (крысы, кошки) и в разных условиях эксперимента (ненаркотизированные и наркотизированные животные), показали различный характер действия ВМЯ на рефлексы спинного мозга.

Материал и методика. Эксперименты поставлены на 22 ненаркотизированных, обездвиженных дитилином кошках. Переднекорешковые потенциалы и потенциал дорсальной поверхности (ПДП) спинного мозга вызывались раздражением различных нервов задней конечности (малоберцового, глубокий ветви малоберцового, икроножного, кожного нерва голени) и регистрировались в люмбо-сакральном отделе спинного мозга. ВМЯ раздражались стереотаксически ориентированными биполярными электродами с межполюсным расстоянием 0,25 мм. Локализация кончика электрода контролировалась гистологически.

Результаты и обсуждение. Раздражение ВМЯ импульсами тока, следующими с частотой 100 в сек, вызывало в большинстве случаев (50%) нереципрокное облегчение переднекорешковых моносинаптических потенциалов, регистрируемых при активации нервов флексорных и экстензорных мышц, в 30—35% случаев—угнетение, и в некоторых случаях (10—15%) величина моносинаптических разрядов оставалась неизмененной. На рис. 1 демонстрируются эффекты облегчения моносинаптических потенциалов в результате высокочастотного раздражения задней области гипоталамуса (А-2) и ВМЯ (Б-2). Облегчение моноси-

наптических потенциалов при активации ВМЯ происходило при бо́льшей интенсивности раздражения (2 порога) по сравнению с таковым, получаемым от задне-латеральных областей гипоталамуса. Эффекты облегчения моносинаптических разрядов часто сопровождались появлением в передних корешках спинного мозга асинхронных разрядов. В таких экспериментах при стимуляции ВМЯ короткой пачкой, состоящей из нескольких импульсов, следующих с высокой частотой (500 в сек), с передних корешков отводились потенциалы с латентным периодом (считая от начала пачки) 10—12 мсек (рис. 1, Г), который на 4—5 мсек

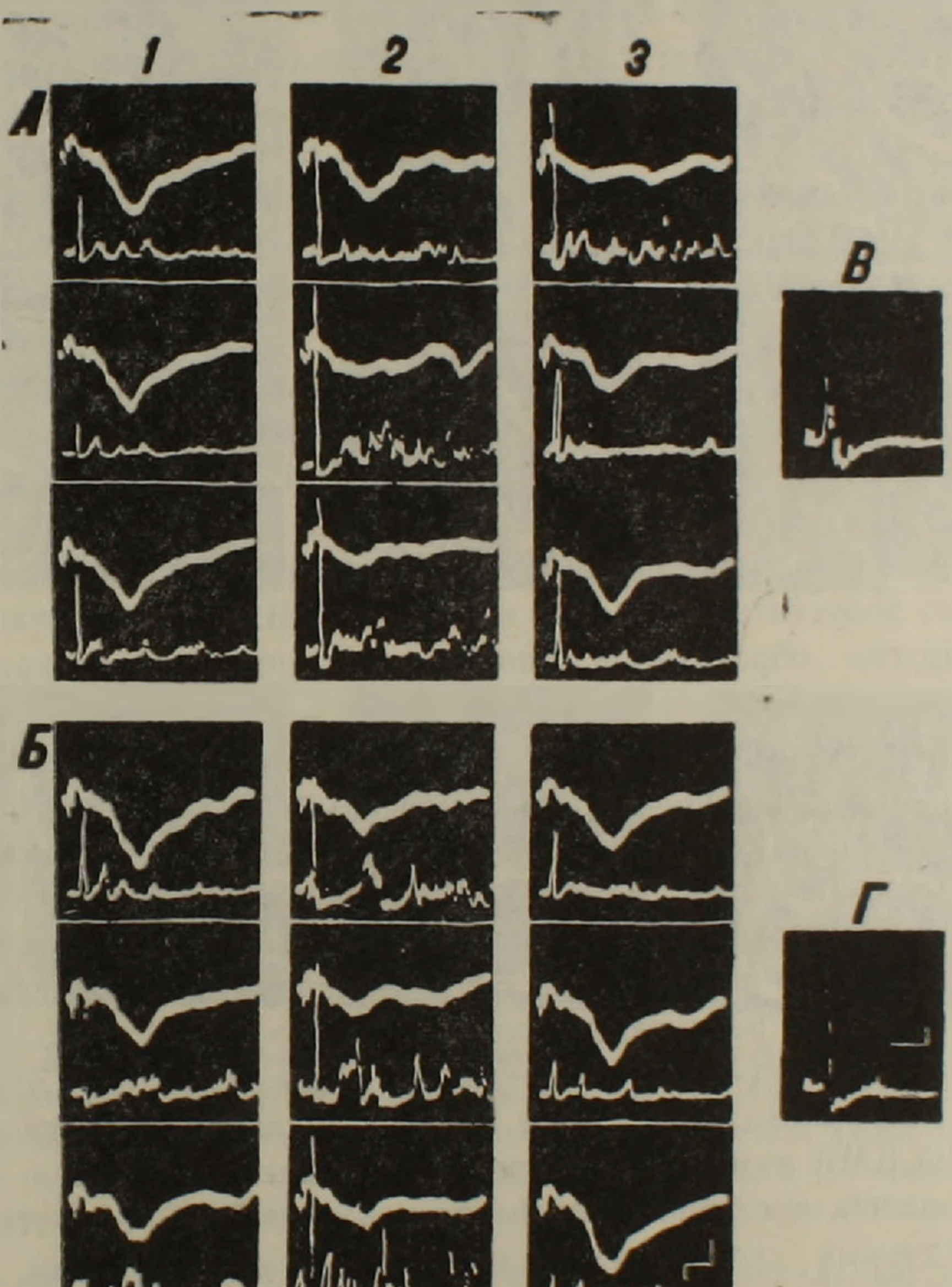


Рис. 1. Эффекты раздражения (100 имп/сек) заднего ядра (А) и ВМЯ (Б) гипоталамуса на переднекорешковые моно- и полисинаптические потенциалы (нижний луч) и на потенциалы задней поверхности спинного мозга (верхний луч), вызванные раздражением малоберцового нерва. 1—до раздражения ядер гипоталамуса; 2—во время раздражения; 3—после раздражения. Вызванные ответы в передних корешках спинного мозга от раздражения пачкой импульсов заднего ядра гипоталамуса (В) и ВМЯ (Г). Калибровка: для А, Б—10 мсек, 50 мкв; для В, Г—20 мсек, 50 мкв.

длиннее латентного периода вызванного разряда, регистрируемого при стимуляции заднего гипоталамического ядра (рис. 1, В).

Как отмечалось выше, угнетение моносинаптических разрядов на стимуляцию ВМЯ наблюдалось в меньшем количестве случаев (рис. 2, А-2, нижний луч). Угнетающий эффект можно было получить как при высокочастотном (100 в сек), так и при низкочастотном (5—10 в сек) раздражении ядра.

Полисинаптические переднекорешковые разряды на раздражение мышечных (рис. 1, Б-2; рис. 2, А, Б-2) и кожных (рис. 3, А, Б-2) афферентов задней конечности, а также фоновые переднекорешковые разряды (рис. 2, Б-2; рис. 3, Б-2) при высокочастотной активации ВМЯ, как правило, угнетались вплоть до полного подавления, независимо от эффекта на моносинаптические потенциалы.

ПДП спинного мозга изменялся только в тех случаях, когда высокочастотная активация ВМЯ вызывала усиление моносинаптических потенциалов. На рис. 1 (Б-2, верхний луч) показано выраженное угнетение положительного отклонения ПДП, аналогичное получаемому от задне-латеральных областей гипоталамуса (рис. 1, А-2, верхний луч).

Таким образом, данные, полученные в условиях острого эксперимента на ненаркотизированных животных, выявили смешанный (усиливающий и угнетающий) характер действия ВМЯ на моносинаптические переднекорешковые разряды спинного мозга. Так как в большинстве случаев преобладали эффекты усиления моносинаптических потенциалов, можно допустить, что одной из функций ВМЯ, также как и большинства других образований гипоталамуса, является активация деятельности нервных элементов спинного мозга, ответственных за осуществление быстрых рефлекторных двигательных актов. Облегчение моносинаптических потенциалов спинного мозга, описанное и другими исследователями [8, 13], вероятно, лежит в основе бурных, стремительных двигательных проявлений животного, наступающих вследствие раздражения ВМЯ, в хронических экспериментах. Показано также [1], что высококачественное раздражение ВМЯ у безнаркозного животного вызывает чаще всего реакцию десинхронизации в ЭКоГ, в то время как реакция синхронизации наблюдается в редких случаях. Эти данные предполагают, очевидно, наличие общих механизмов активирующих воздействий ВМЯ на сомато-моторную активность.

Нисходящая активирующая импульсация из ВМЯ, вероятно, достигает исследуемых сегментов спинного мозга теми же путями, что и из задне-латеральных зон гипоталамуса. Однако более длинный латентный период вызванного ответа в передних корешках спинного мозга позволяет предположить, что импульсация клеток из ВМЯ проходит через большее число синаптических переключений в супраспинальных структурах. Хорошо известны связи ВМЯ с функционально различными образованиями ц. н. с. [5]. Следует отметить, что в пределах самого гипоталамуса существует выраженная взаимосвязь между ВМЯ и латеральными ядрами [7, 14], которая может лежать в основе осуществления нис-

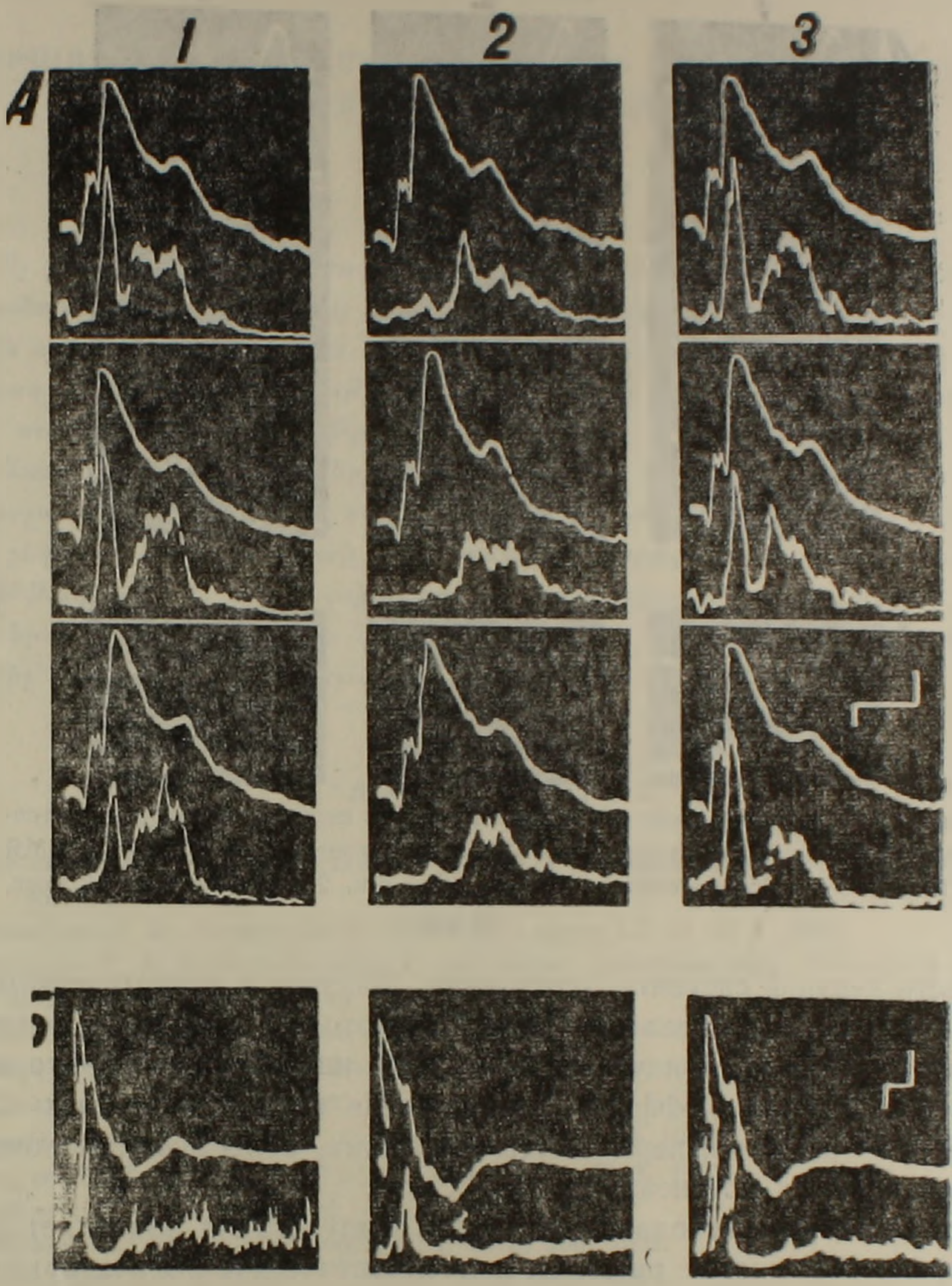


Рис. 2. Эффект угнетения моносинаптических, полисинаптических и фоновых переднекорешковых потенциалов в ответ на высокочастотную активацию ВМЯ. Раздражался малоберцовый нерв. А—быстрая развертка луча. Б—медленная развертка. 1—до раздражения ВМЯ; 2—во время раздражения; 3—после раздражения. Калибровка: 10 мсек, 50 мкв.

ходящих эффектов ВМЯ, опосредуемых через латеральные ядра гипоталамуса.

Что касается эффектов угнетения моносинаптических потенциалов, то они менее типичны для бодрствующего препарата. Некоторыми авторами [11] и нашими предыдущими исследованиями [3] было показано, что торможение спинномозговых рефлексов при активации супраспинальных структур наблюдается у наркотизированных животных. Регистрируемое нами в некоторых экспериментах угнетение моносинаптических потенциалов получалось на препаратах с низкой степенью воз-

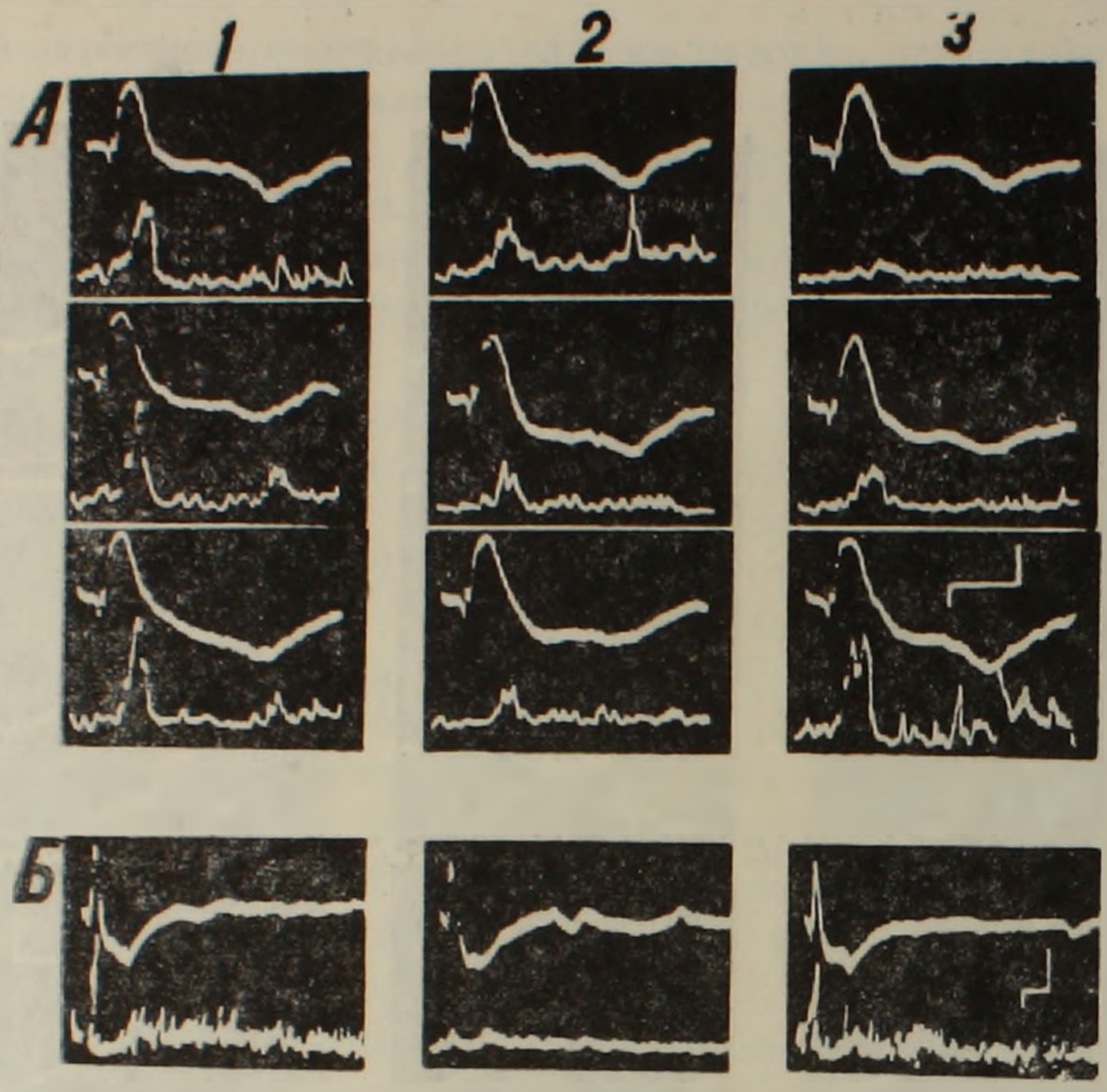


Рис. 3. Эффект угнетения полисинаптических переднекорешковых потенциалов, вызванных раздражением кожных афферентов, от активации ВМЯ (100 имп/сек). Обозначения те же, что на рис. 2. Калибровка: 10 мсек, 50 мкв.

будимости нервной системы (состояние, близкое к наркотическому), и при стимуляции ядра токами с низкой частотой следования. Вероятно, при таких условиях, ввиду невозбудимости нисходящей активирующей системы, проявлялись эффекты раздражения тормозящих точек ВМЯ, которые, как известно, перемешаны с точками, облегчающими деятельность спинальных мотонейронов [13].

Тот факт, что нисходящая из ВМЯ импульсация подавляет фоновые переднекорешковые разряды, полисинаптические рефлекторные потенциалы от различных афферентов задней конечности и положительное отклонение ПДП спинного мозга свидетельствуют о том, что такое действие целесообразно для реализации поведенческих реакций, возникающих при раздражении ВМЯ. В результате вышесказанного создаются условия, дающие возможность выходу в передний корешок спинного мозга большого числа мотонейронов, или моносинаптически активируемых с периферии, или же разряжающихся в ответ на гипоталамическую стимуляцию.

Итак, результаты данного и наших предыдущих исследований показывают, что активация большинства структур гипоталамуса, в том числе и ВМЯ, у ненаркотизированных животных вызывает облегчение двигательных реакций.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели
АН АрмССР

Поступило 12.XII 1973 г.

Թ. Կ. ԿԻՊՐԻՅԱՆ

ՀԻՊՈԹԱԼԱՄՈՒՍԻ ՎԵՆՏՐՈ-ՄԵԴԻԱԼ ԿՈՐԻԶՆԵՐԻ ԳՐԳՌՄԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԿԱՏՈՒՆՆԵՐԻ ՈՂՆՈՒՂԵՂԻ ՊՈՏԵՆՑԻԱԼՆԵՐԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Ոչ թմրեցված, անշարժացված կատուների մոտ ուսումնասիրվել է հիպոթալամուսի վենտրա-մեդիալ կորիզների ակտիվացման էֆեկտները ողնուղեղային պոտենցիալների վրա։ Յույց է տրվել տվյալ կորիզների խառը (ուժեղացնող և ընկճող) ազդեցության բնույթը ծալիչ և տարածիչ պոտենցիալների վրա՝ ուժեղացնող ազդեցության գերակշռմամբ։

Առաջնային արմատիկերի պոլիսինապտիկ և ֆոնային լիցքահանումները, ինչպես նաև ողնուղեղի դորսալ մակերեսի դանդաղ պոտենցիալների դրական շեղումը, ի պատասխան վենտրոմեդիալ կորիզների գրգռման, ընկճվում են։ Ենթադրվում է, որ հիպոթալամուսի տվյալ կորիզների ֆունկցիան ինչպես նաև նրա մյուս կորիզային գոյացությունները, առաջացնում են կենդանու շարժիչ ռեակցիաների գերակշռող թեթևացում։

ЛИТЕРАТУРА

1. *Баклаваджян О. Г.* Вегетативная регуляция электрической активности мозга. Л., 1967.
2. *Вальдман А. В., Козловская М. И.* Физиол. журн. СССР, 55, 1. 1969.
3. *Киприян Т. К.* Гипоталамическая регуляция электрической активности спинного мозга. Канд. дисс., Ереван, 1968.
4. *Олдз Дж.* Механизмы целого мозга. М., 1963
5. *Сентаготаи Я., Флерко Б., Меши Б., Халас Б.* Гипоталамическая регуляция передней доли гипофиза. Будапешт, 1965.
6. *Austin G.* Res. Publ. Ass. Nerv. Ment. is. 30, 196, 1952.
7. *Eager R. P., Chi C. C., Wolf G.* Brain Res., 29, 1, 1971.
8. *Emmers R.* Arch. Ital. Biol., 99, 322, 1961.
9. *Feldman S., Vagman J.* Exper. Neurol., 5, 250, 1962.
10. *Grossman S. P.* Physioi. a. Behav., 9, 5, 721, 1972.
11. *Mendell A., Bach L.* Amer. J. Physiol., 190, 330, 1957.
12. *Nakao H.* Amer. J. Phusiol., 194, 411, 1958.
13. *Peacock S., Hodes R.* J. Compar. Neurol., 94, 409, 1951.
14. *Sutin J., Eager R. P.* Ann. N. Y. Acad. Sci., 157, 2, 610, 1969.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXVII, № 9, 1974

УДК 576.8

Ի. Ս. ՓԱՐՄՅԱՆ, Փ. Գ. ՍԱՐՈՒԽԱՆՅԱՆ, Ի. Հ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Լ. Գ. ԳԵՏՐՈՍՅԱՆ

ՄԻ ՔԱՆԻ ԱՍՊՈՐՈԳԵՆ ՇԱՔԱՐԱՍՆԿԵՐԻ ՄՈՐՖՈ-ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Հոդվածում ամփոփված են մի քանի ասպորոգեն շաքարասնկերի մորֆո-ֆիզիոլոգիական հատկությունների ուսումնասիրություններին վերաբերվող տվյալներ։ Պարզվել է, որ մեր կողմից մեկուսացված և ուսումնասիրված շաքարասնկերի նոր տեսակները պատկանում են Cryptococcaceae *ընտանիքի* Cryptococcaidea *ենթաընտանիքի* Candida, Torulopsis *ցեղերի* pelliculosa, aeria, versatilis *կամ* famata *տեսակներին։*

Սովետական և արտասահմանյան մի շարք հեղինակներ իրենց աշխատություններում լուսաբանել են բնության մեջ շաքարասնկերի տարածվածության և նրանց մորֆո-ֆիզիոլոգիական ուսումնասիրությանը վերաբերող հարցեր։

Սովետական Միությունում մանրամասն ուսումնասիրվել է սպորավոր տարբեր շաքարասնկերի մորֆո-ֆիզիոլոգիական հատկությունները և տրվել է սպորավոր շաքարասնկերի տեսակավորման որոշիչը [1—3]։ Նման ուսումնասիրություններ են կատարվել նաև Հայաստանի խաղողի տարբեր տեսակներից ու գինիներից մեկուսացված շաքարասնկերի վերաբերյալ [5—7], ինչպես և մեկուսացվել Վրաստանի գինեգործական արտադրության մեջ օգտագործվող շաքարասնկերի կարևոր տեսակներ [4]։

Մեր կողմից ուսումնասիրվել են խմորող միկրոօրգանիզմների լաբորատորիայի թանգարանային 31 ասպորոգեն կուլտուրաներ։ Անհրաժեշտ էր պարզել, թե այդ շաքարասնկերը վիտամին արտադրելու ի՞նչ ունակությամբ են օժտված և ըստ այդմ ընտրել առավել աչքի ընկնող №№ 652, 597, 164, 509 և 650 շաքարասնկերը։ Ընդ որում 652 շտամը մեկուսացվել է Կամոյի շրջանի՝ Բատիկյանի, 650-ը՝ Ազիզբեկովի, 509-ը՝ Իջևանի, 164-ը՝ Հրազդանի շրջանների թթխմորներից, իսկ 597-ը՝ հողից։ Նրանց մորֆո-ֆիզիոլոգիական հատկությունների ուսումնասիրությունները և տեսակների որոշումը կատարվել են Լոդերի [9], Դիդենսի և Լոդերի [8] ու Լոդեր և Կրեգեր Վան Ռիյի [10] կողմից առաջարկված ասպորոգեն շաքարասնկերի որոշման մեթոդով։ Այդ շաքարասնկերի սպորագոյացումը ստուգվել է Գորոդկովայի, Ադամսի ագարային սննդամիջավայրերում և հելի թիթեղների վրա ու կատարվել են դիտողություններ ցանքսի առաջին օրվանից՝ 7 օր տևողությամբ։

Նյութ և մեթոդ։ Շաքարների հանդեպ նրանց ունեցած վերաբերմունքը պարզելու համար, շաքարասնկերը ցանվել են 2% տարբեր շաքարներ պարունակող դրոժաջրում (շրջված լողակներով փորձանոթներում)։ Դիտումների ընթացքում հաշվի է առնվել գազի, նստվածքի, օղակի և փառի առաջացումը։

Շաքարների յուրացման ուսումնասիրությունը տարվել է ագարային սննդամիջավայրում։ Միաժամանակ ուսումնասիրվել են նաև կուլտուրաների թթիլ սպիրտի, ալոտի տարբեր աղբյուրների յուրացումը և ստուգվել է նրանց վերաբերմունքը արբուտինի, ժելատինի ու լակմուսով կաթի նկատմամբ։

Հսկա գաղութներ ստանալու համար օգտագործվել է դրոժաչրով ագարային սննդամիջավայրը (4% գլյուկոզ, 1% պեպտոն)։

Շաքարասնկերի բջիջի ձևը, մեծությունը ուսումնասիրվել է Մալցի մղվածքի ու գարու ածիկի քաղցուի հեղուկ և ագարային սննդամիջավայրերի վրա (ցանքսի երկրորդ օրից)։ Չափումները կատարվել են միկրոմետրի միջոցով և արտահայտվել միկրոններով (μ)։

Կեղծ հիֆերի առաջացումը ստուգվել է կարտոֆիլի հեղուկ և գարու ածիկի քաղցու ագարի միկրոկուլտուրայի վրա։

Դիտումների ընթացքում կեղծ հիֆերը նկարահանվել են նկարչական ապարատով։

Արդյունքներ և քննարկում: Փորձի արդյունքներն ամփոփված են համապատասխան աղյուսակներում։

Ուսումնասիրված շաքարասնկերը սպոր չեն առաջացնում։

Աղ. 1-ում բերված տվյալներից երևում է, որ շաքարասնկերը տվյալ շաքարների նկատմամբ ունեն տարբեր վերաբերմունք։ Օրինակ՝ 597 շտամը ոչ մի շաքար չի խմորում, բայց յուրացնում է աղյուսակում նշված շաքարները։ 652, 650, 164 և 509 շտամները բոլոր շաքարները խմորում են, բացառությամբ լակտոզի։ Նշված 4 շտամները յուրացնում են բոլոր շաքարները, բացառություն են կազմում առաջին երկու շաքարասնկերը, որոնք լակտոզը չեն յուրացնում։

Աղյուսակ 1

C-ի տարբեր ձևերի խմորումը և յուրացումը շաքարասնկերի կողմից

Շաքարասնկերի №№	Գլյուկոզ		Սախարոզ		Գալակտոզ		Մալտոզ		Ռաֆինոզ		Լակտոզ		Արբուտին
	խմորում	յուրացում	խմորում	յուրացում	խմորում	յուրացում	խմորում	յուրացում	խմորում	յուրացում	խմորում	յուրացում	յուրացում
597	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	+
652	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+
650	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+
164	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+
509	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+

Աղ. 2-ի տվյալներից երևում է, որ շաքարասնկերը յուրացնում են ազոտի տարբեր աղբյուրները, բացառությամբ միզանյութի, և ճեղքում են արբուտինը։ 652, 597 շտամները չեն յուրացնում էթիլ սպիրտը, իսկ 597 շաքարասունկը կազմում է բացառություն և կաթը մակարդում է։

Ուսումնասիրված շաքարասնկերը ժելատինի մեջ աճում են ձագարաձև և այն չեն լուծում։

Գարու ածիկի քաղցուի հեղուկում փորձանոթների մեջ 30 օրից հետո 652, 164, 509 շտամների մոտ առաջանում է դեպի պատերը վեր բարձրացող սպիտակադեղնավուն, անփայլ փառ, հատակային մասում նկատվում է լավ աճով, կեղտոտ-սպիտակավուն նստվածք, իսկ 650 շտամի մոտ առաջացած փառը լավականին նուրբ է։

597 շաքարատունկն առաջացնում է միայն դեղնասպիտակավուն նստվածք։

Գարու ածիկի քաղցուի ագարային սննդամիջավայրում 30 օրից հետո 652, 164 և 509 շաքարասնկերն առաջացնում են մանր ատամնավոր եզրերով,

Աղյուսակ 2

Ազոտական տարբեր նյութերի յուրացումը շաքարասնկերի կողմից

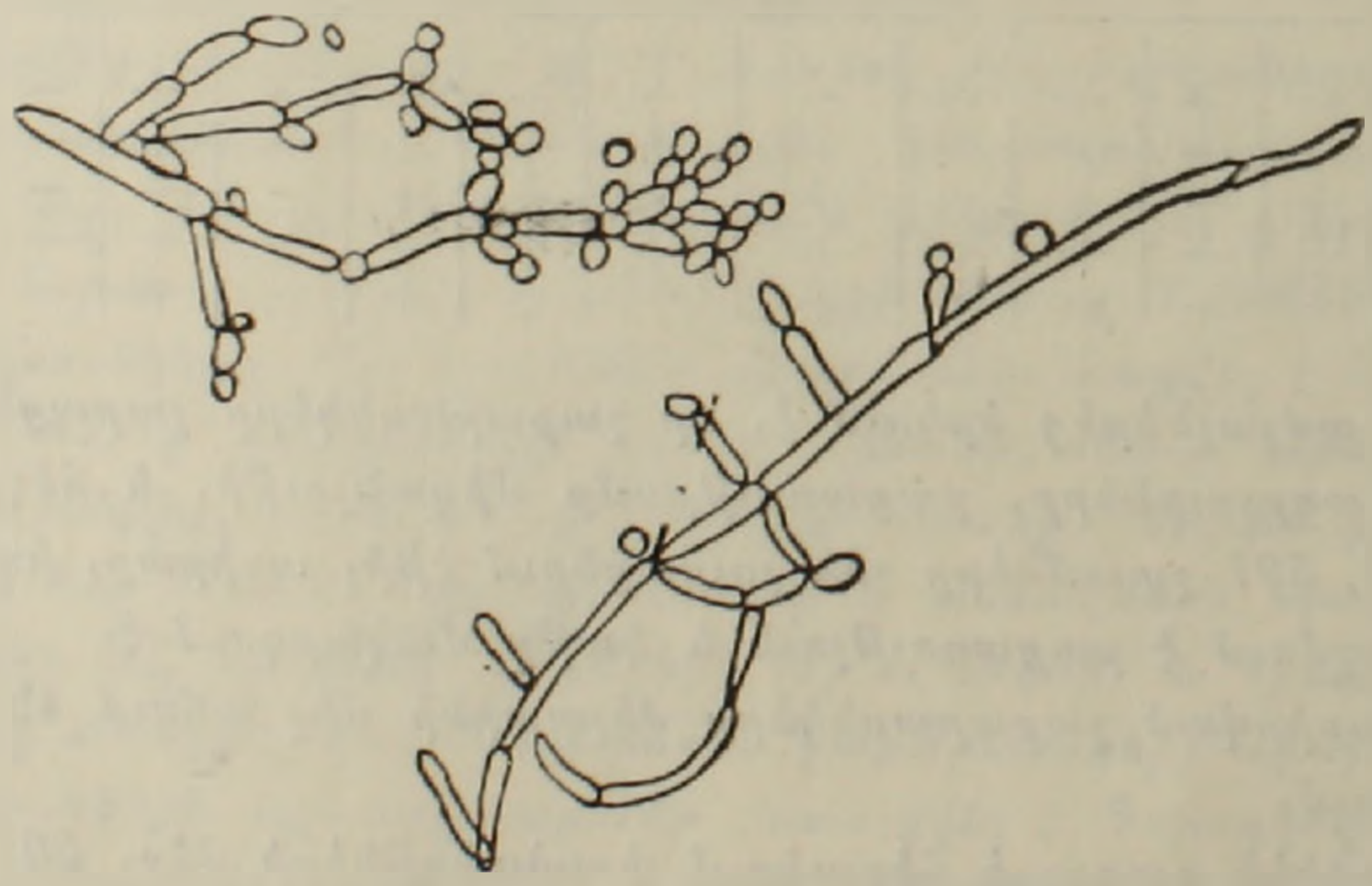
Շաքարասնկերի №№	Կալիումի նիտրատ	Ծծմբաթթվային ամոնիում	Միզանյութ	Ասպարագին	Պեպտոն	Էթիլ սպիրտ	Հակմաուսով նյութ
597	+	+	−	+	+	−	+
652	+	+	−	+	+	−	−
650	+	+	−	+	+	+	−
164	+	+	−	+	+	+	−
509	+	+	−	+	+	+	−

իլիկաձև, լավ աճով, մակերեսն անհարթ, կեղտոտ-սպիտակավուն, անփայլ գաղութ, որի միջին մասն ուռուցիկ է։ 650 շտամը տվյալ սննդամիջավայրում 30 օրից տալիս է մանր ատամնավոր, թավշոտ եզրերով, իլիկաձև, լավ աճով, անհարթ սպիտակա-դեղնավուն, անփայլ մակերեսով գաղութ, որի միջին մասը նույնպես ուռուցիկ է։

Հիշյալ սննդամիջավայրում 597 շաքարատունկն ունի նույն արտաքին տեսքը, ինչպես նախորդ շաքարատունկը, բայց վերջինիս մոտ գաղութի եզրերը թույլ սանդղաձև են և մակերեսը փայլուն, կեղտոտ-սպիտակավուն։

Շաքարասնկերի ձևաբանական ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ Մալցի և գարու ածիկի քաղցուի հեղուկ և ագարային սննդամիջավայրերում 2 օրից հետո 164, 652, 509 շաքարասնկերի բջիջները միակողմանի բողբոջող, օվալաձև, երբեմն երկարավուն են։

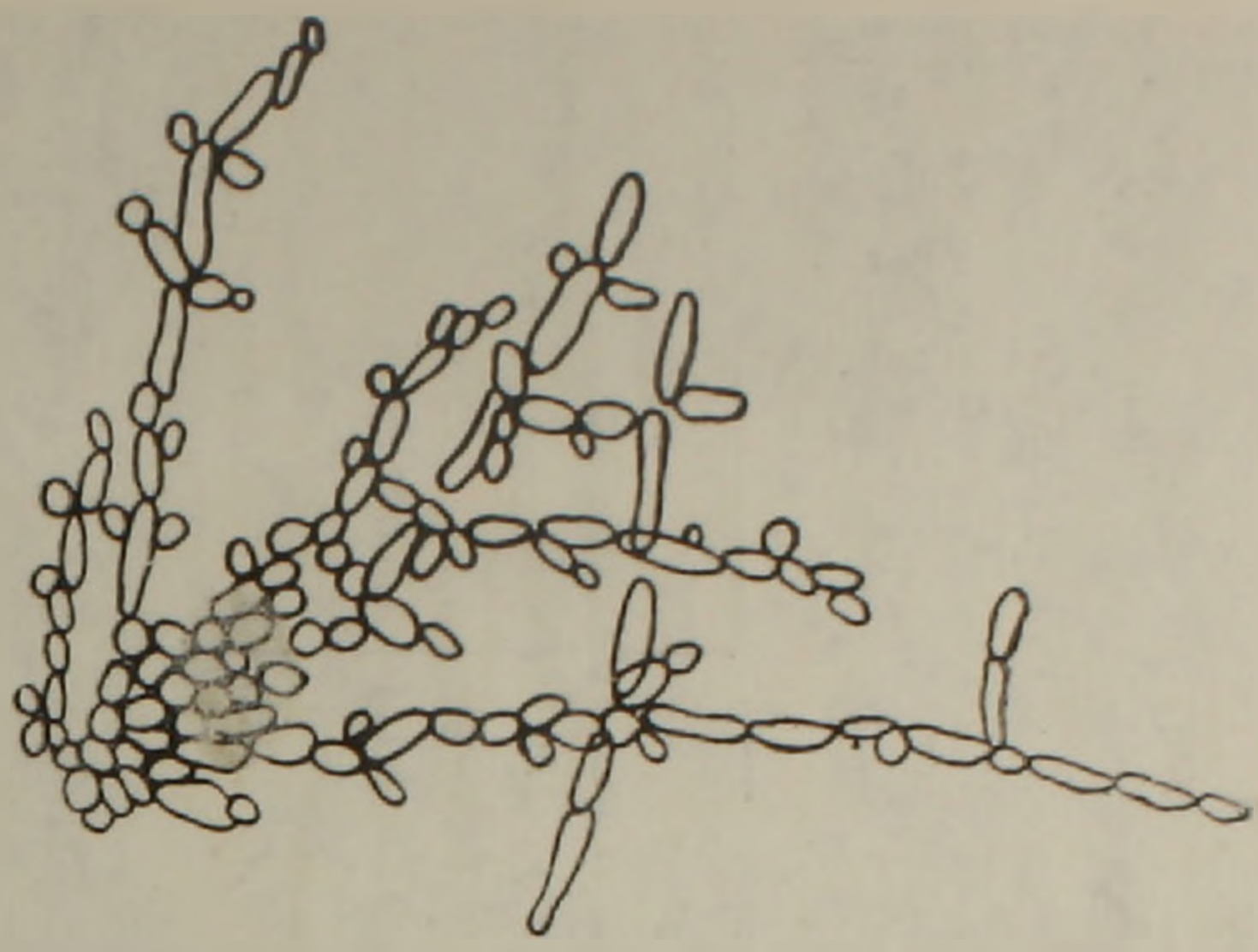
Կարտոֆիլի հեղուկ սննդամիջավայրերում նրանք առաջացնում են կեղծ հիֆեր։



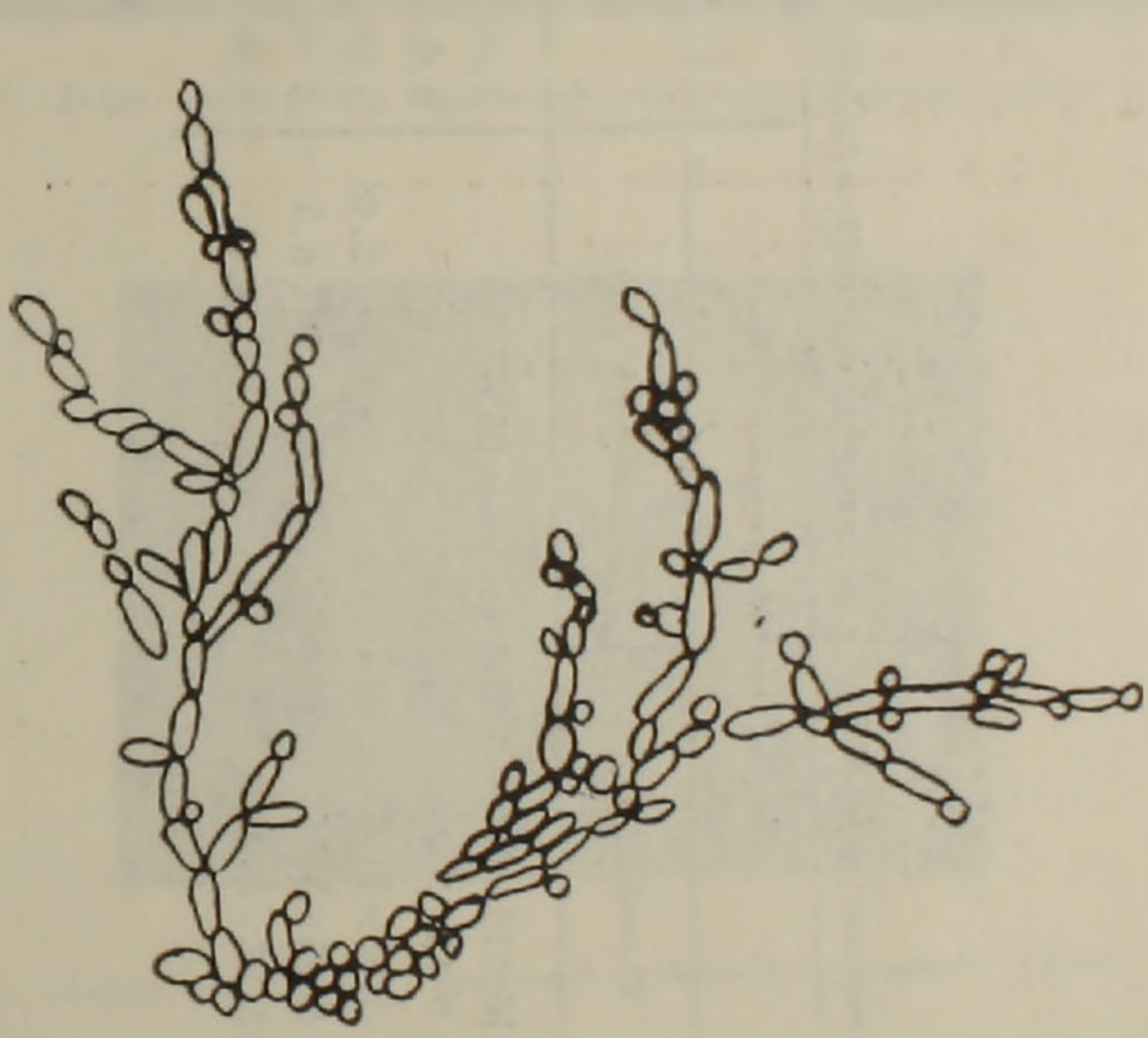
Նկ. 1. Կեղծ հիֆերի առաջացումը կարտոֆիլի հեղուկ սննդամիջավայրում, շտամ 164

597 և 650 շտամների բջիջները Մալցի և գարու ածիկի քաղցուի հեղուկ և ագարային սննդամիջավայրերում բողբոջում են միակողմանի, կլորավուն, երբեմն էլ ձգված են, նրանք կեղծ հիֆեր չեն առաջացնում։

Շաքարասնկերի չափումներին վերաբերող տվյալները բերված են աղ. 3-ում։



Նկ. 2. Կեղծ հիֆերի առաջացումը կարտոֆիլի հեղուկ սննդամիջավայրում, շտամ 652



Նկ. 3. Կեղծ հիֆերի առաջացումը կարտոֆիլի հեղուկ սննդամիջավայրում, շտամ 509

Հսկա գաղութի ուսումնասիրությունը ցույց է տալիս, որ դրոժաջրի ագարային սննդամիջավայրում 30 օրից հետո 652 շաքարասունկն առաջացնում է կլորավուն, կեղտոտ-սպիտակավուն, թույլ վարդագույն երանգ ունեցող մակլորավուն, կեղտոտ-սպիտակավուն, թույլ վարդագույն երանգ ունեցող մակերեսով, կենտրոնական մասը դեղնավուն, հարթ եզրերով, նեղ շերտավոր թավշապատ, անփայլ, 40—45 մմ մեծությամբ հսկա գաղութ, որն իր մակերեսին ունի տարբեր չափսերի բլրակներ:

Նույն սննդամիջավայրում 509 շտամն առաջացնում է կլոր, կեղտոտ-սպիտակավուն, սանդղաձև եզրերով, 30 մմ մեծությամբ հսկա գաղութ, որի մակերեսն ուռուցիկ է, շրջանակավոր գծերով և ծածկված է դուստր գաղութների հավելումներով: Գաղութի կենտրոնական մասն անհարթ բլրակավորություն ունի, որը փոխվում է խորը ակոսի:

Աղյուսակ 3

Շաքարասնկերի մեծությունը տարբեր սննդամիջավայրերում, միկրոններով, չ

Ուսումնասիրվող շաքարասնկեր	Գարու ածիկի քաղցուկ		Մալցի	
	հեղուկում	ագարի վրա	հեղուկում	ագարի վրա
652	4,2—6,16×16×6,30—7,21	4.55—6,65×7	3,75—6,3×6,3—9,98	3,68—6,3×4,2—7
597	3,75—6,13×3,75—6,13	3,85×3,85	5,6×5,6	3,96—7×3,96—7
164	3,55—5,25×3,96—6,72	3,85—5.5×8.05—8,48	3,57—5.25×3,96—11,1	3,58—5,25×5,01—7
509	3.85—5.25×3.75—6,3	3,5—5,25×8,68—6,3	3,85—5,25×3,85—6,3	3,68—4,72×4,86—6,65
650	4,03—5,25×4,2—5,25	3,85—7×3,92—6,41	3,21—5,25×3,75—6,65	3,64—6,65×4,38—6,96

Նկ. 4. Հսկա գաղութները դրոժաջրի սննդամիջավայրում, շտամ 652

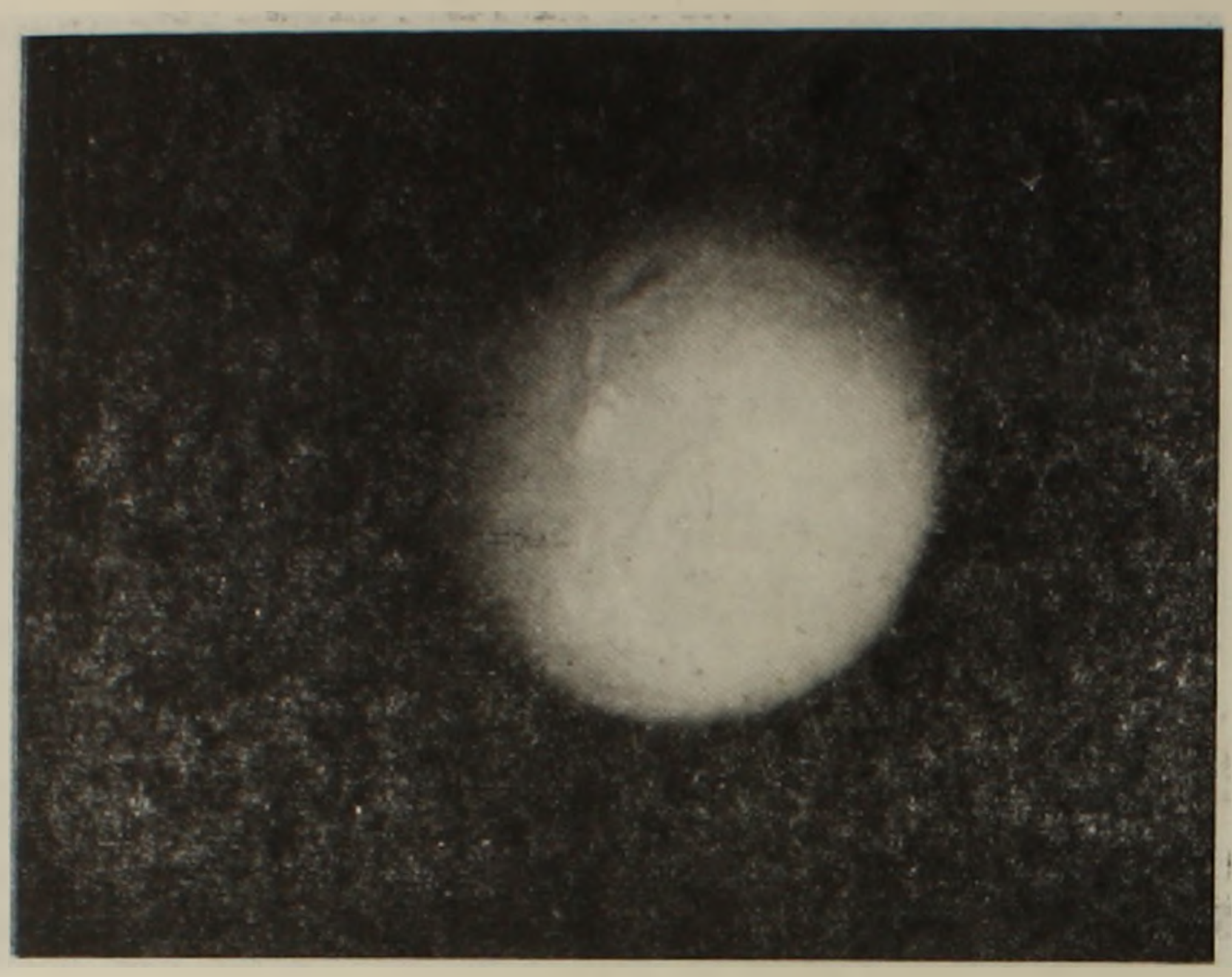
Նկ. 5. Հսկա գաղութները դրոժաջրի սննդամիջավայրում, շտամ 650

650 շաքարասունկն առաջացնում է կլորավուն, թեղնա-սպիտակավուն մակերեսով, շերտավոր, կեղտոտ-սպիտակավուն, հարթ եզրերով, 27—30 մմ մեծությամբ հսկա գաղութ, որը կենտրոնական մասում ունի սնկանման, բլրակավոր, անհարթ մակերեսով, 15 մմ բարձրությամբ հավելում:

597 շտամն առաջացնում է կլոր, կեղտոտ-սպիտակավուն, փայլուն, հարթ եզրերով, 20 մմ մեծությամբ, ուռուցիկ մակերեսով հսկա գաղութ:

Այդ սննդամիջավայրում 164 շաքարասունկն առաջացնում է կլորավուն, հարթ եզրերով, 58—63 մմ մեծությամբ հսկա գաղութ: Գաղութի մակերեսն անհարթ է և ծածկված դուստր գաղութներով:

Այսպիսով, մի քանի ասպորոգեն շաքարասնկերի մորֆո-ֆիզիոլոգիական հատկությունների ուսումնասիրությունների տվյալներն իմ մի բերելով, կարող ենք հանգել հետևյալ եզրակացության.



Նկ. 6. Հսկա գաղութները դրոժաչրի սննդամիջավայրում, շտամ 597

Լոդեր և Կրեգեր Վան Ռիյի և այլոց կողմից առաջարկված ուրուշիի համաձայն, մեր կողմից մեկուսացված և ուսումնասիրված շաքարասնկերի նոր տեսակները պատկանում են Cryctococcaceae *ընտանիքի* Cryptococcaideae *ենթաընտանիքին։ Ընդ որում 652, 509 և 164 շտամները պատկանում են* Candida pelliculosa *տեսակին, 597-ը՝* Torulopsis aeria *տեսակին։ Իսկ ինչ վերաբերում է 650 շաքարասնկին, ապա նա իր մորֆո-ֆիզիոլոգիական հատկանիշներով միաժամանակ մոտ է թե՛* T. versatilis *և թե՛* T. famata *տեսակներին։*

ՀՍՍՀ ԳԱ միկրոբիոլոգիայի ինստիտուտ

Ստացված է 9.II 1973 թ.

Р. С. КАРИМЯН, Ф. Г. САРУХАНЯН, И. О. КАРАПЕТЯН, Л. Г. ПЕТРОСЯН

МОРФО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НЕКОТОРЫХ АСПОРОГЕННЫХ ДРОЖЖЕЙ

Резюме

В данной работе приведены результаты классификации аспорогенных штаммов дрожжей музейных культур.

Исследованные дрожжевые культуры согласно классификации Лодера и Крегера Ван Рая относятся к семейству Cryptococcaceae, подсемейству Cryptococcaideae. Штаммы № 652, 509, 164 отнесены к виду Candida pelliculosa, штамм № 597 — к виду Torulopsis aeria, а № 650 штамм по своим признакам приближается к видам T. versatilis и T. famata.

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. *Кудрявцев В. И* Микробиология, 22, 1, 1943.
2. *Кудрявцев В. И* Микробиология, 22, 1—2, 1942.
3. *Кудрявцев В. И* Систематика дрожжей, изд. АН СССР, Москва, 1954.
4. *Мосиашвили Г. И.* Дрожжевая флора Грузии и ее роль в местном виноделии. Автореферат, дисс., Ереван, 1961.
5. *Саруханян Ф. Г., Карапетян И. О., Мовсесян Г. П.* Изд. АН Арм ССР (биол. науки), 17, 2, 1963.
6. Սարուխանյան Փ. Գ., Հախինյան Հ. Մ., Քարիմյան Ռ. Ս. *Միկրոբիոլոգիայի հարցեր 2 (12), Երևան, 1964։*
7. Սարոխանյան Փ. Գ., Հախինյան Հ. Մ. *Գյուղատնտեսական և արդյունաբերական միկրոբիոլոգիայի հարցեր, 2 (8), 1955։*
8. *Diddens N. A.* und *Lodder J.* Die Anaskosporogenen Hefen, II tell, Amsterdam 1942.
9. *Lodder R.* Die Anaskosporogen Hefen, II tell, Amsterdam, 1934.
10. *Lodder J.* and *N. Y. W. Kreger Van Rij.* The Yeasts. A Taxonomic study. Amsterdam, 1952.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXVII, № 9, 1974

УДК 581.844

В. А. ПАЛАНДЖЯН, Т. В. ПИНАДЖЯН

ПОПЕРЕЧНЫЙ ПРИРОСТ ГРАБА КАВКАЗСКОГО В СВЯЗИ С ТИПАМИ ЛЕСА

Исследовалось влияние типа леса на поперечный прирост древесины граба кавказского, на ширину годичных колец и водопроводящую систему. Анализу подвергались 27 деревьев из свежего и сухого лесотипов.

Установлено, что для данной породы с рассеянно-сосудистой древесиной тип леса не имеет определяющего значения и не приводит структуру древесины к закономерным изменениям.

Одним из наиболее интересных и дискуссионных вопросов в области экологической анатомии является влияние различного рода факторов на величину поперечного прироста древесных растений.

Тот факт, что дерево в неблагоприятных для данного вида условиях внешней среды образует узкие годичные кольца, а в более благоприятных—широкие, отмечен в науке давно. Имеется много работ, в которых обсуждается взаимосвязь между различного рода факторами и поперечным приростом растений [1, 7—9, 12, 13, 15].

Известно, что хотя на рост растений могут влиять одновременно несколько факторов, некоторые из них в данный момент могут быть более важными, чем остальные [17]. Однако реакция древесины на различные условия внешней среды большей частью одинаковая. Так, например, реакция растений на недостаток влаги аналогична реакции на искусственно вызванное опадение листьев [5]. Вихров [3], изучая действие экологических факторов на прирост древесины дуба, пришел к выводу, что дуб, росший на достаточно богатой и влажной почве в смешанных и сложных насаждениях имеет наиболее широкие годичные кольца (2,13 мм), а на солонцеватых, при недостатке влаги—наиболее узкие (1,16 мм).

Нашей целью было выяснение влияния типа леса на поперечный прирост древесины граба кавказского из лесов Армении, ибо ширина годичного кольца может служить некоторым показателем прочности древесины, конечно, если с ее изменением меняется и процентное соотношение между механической и водопроводящими системами древесины.

Граб кавказский—широко распространенная на всем Кавказе порода. Он имеет широкое промышленное применение.

Исследования проводились на 27 деревьях, произрастающих на свежем и сухом лесотипах, имеющих возраст 40—120 лет. Образцы были взяты на высоте 2,5 м от почвы по стволу. Анализу подвергались 15 периферийных годичных слоев с каждого тор-

ца. В таблицах приводятся средние арифметические показатели результатов изучения При этом особое внимание было уделено возрасту деревьев.

Граб кавказский имеет рассеянно-сосудистую древесину. Просветы умеренно многочисленные, одиночные или собраны в цепочки. Очертание просветов круглое, овальное и сплюснутое. Граница годичного слоя выражена отчетливо и составлена из ряда сплюснутых в тангентальном направлении волокнистых трахеид и клеток тяжевой паренхимы. Древесина состоит из сосудов, трахеид, волокнистых трахеид, тяжевой и лучевой паренхимы. Основная масса древесины состоит из волокнистых трахеид. Перфорации сосудов простые, расположены на боковых стенках. Межсосудистая поровость очередная, поры крупные, многочисленные, сомкнутые или сближенные. Трахеиды редкие, с многочисленными порами. Древесная паренхима апотрахеальная—терминальная, диффузная и метатрахеальная. Тяжи древесной паренхимы из 6—8 клеток. Лучи многочисленные, гомогенные или с некоторой тенденцией к гетерогенности. Лучи одно-четырехрядные, имеются также агрегатные. При переходе из одного слоя в другой последние несколько расширяются.

В ходе исследования древесины измерялись следующие показатели: диаметр годичных колец, число сосудов на один кв. мм, тангентальный диаметр просветов сосудов, толщина стенок сосудов, тангентальный диаметр и толщина стенок волокнистых трахеид и волокон либриформа.

В статье обсуждаются данные исследований древесины в каждом отдельном лесотипе и проведен сравнительный анализ полученных результатов.

Свежий типа леса. Были исследованы 18 разновозрастных деревьев 40—120 лет. Результаты анализов показали, что диаметр годичных колец изменяется с возрастом деревьев (табл. 1). Так, у самых молодых,

Таблица 1

Показатели анатомического строения древесины разновозрастных деревьев граба кавказского из свежего типа леса

Возраст дерева	Средняя ширина годичных колец, μм	Количество сосудов на 1 кв. μм	Тангентальный диаметр просветов сосудов, μм	Толщина оболочек сосудов, μм	Тангентальный диаметр просветов волокнистых трахеид и волокон либриформа, μм	Толщина оболочек волокнистых элементов, μм
40	1925	43	55	2,8	10	4,5
43	1572	42	52	2,6	10,2	5,0
45	1363	73	57	2,7	9,2	3,4
73	1940	73	55	2,5	10,3	4,3
75	1596	52	53	2,7	9,9	3,6
76	1445	54	57	2,8	11,0	4,6
78	1297	56	54	2,6	10,7	3,4
80	2698	50	51	2,5	9,5	2,7
80	3273	50	48	2,6	11,5	4,2
82	2888	91	49	2,7	9,2	5,0
85	2488	76	51	3,7	9,1	3,5
85	2557	43	50	2,7	8,6	4,5
90	2606	60	56	2,8	9,1	3,9
90	2800	45	45	2,8	9,6	3,5
102	2180	39	58	3,0	10,3	3,8
115	1576	60	51	2,6	7,8	5,5
118	1925	45	55	2,7	9,2	3,7
120	1066	46	55	2,6	9,3	4,6

в возрасте 40—80 лет, колеблется в среднем от 1300 до 1900 μм, у более взрослых, 80—90 лет, достигает своего максимума, годичные слои здесь

Таблица 2

Показатели анатомического строения древесины разновозрастных деревьев граба кавказского из сухого типа леса

Возраст дерева	Средняя ширина годичного кольца, µм	Количество сосудов на 1 кв. м	Тангентальный диаметр просветов сосудов, µм	Толщина оболочек сосудов, µм	Тангентальный диаметр просветов волокнистых трахеид и волокон либриформа, µм	Толщина оболочек волокнистых элементов, µм
45	2453	32	46	2,7	10,9	3,5
50	1568	81	52	2,7	10,0	3,8
60	1448	42	59	2,7	9,7	4,2
70	2683	46	52	2,6	10,1	4,5
70	1960	82	46	2,7	9,8	3,8
80	2176	63	45	2,5	9,0	5,7
90	3307	56	55	2,6	10,0	4,0
105	2805	46	44	2,9	8,1	3,7
115	1176	106	43	2,7	8,8	5,4

самые широкие, имеют более чем 3000 µм. Далее с возрастом, диаметр постепенно сужается, и уже у 120-летнего достигает всего лишь 1066 µм. Таким образом, оптимально широкие кольца образуются у деревьев в 80—90-летнем возрасте.

Из литературных данных известно, что с шириной годичного кольца коррелятивно меняется соотношение составных его элементов, при этом почти все кольцесосудистые породы реагируют на эти изменения одинаково, а именно при сужении кольца снижаются механические свойства древесины и наоборот, а рассеянно-сосудистые реагируют весьма различно [4]. Гзырян [5] на основании наблюдений пришла к заключению, что у тополя отсутствует закономерная связь между шириной годичных колец и объемом сосудов. По мнению Синькевича [14] для древесины березы ширина годичного слоя не может служить надежным критерием прочности древесины. Аналогичные данные получены и относительно осины [10] и тополя [11], бука [6], липы [2], ольхи черной [16] и т. д.

Проведенные нами исследования действительно подтвердили высказанные авторами мнения об отсутствии взаимной связи между диаметром годичного кольца и числом сосудов на один кв. мм. Так, сорокалетний граб с диаметром кольца 1925 µм содержит столько же сосудов, сколько кольцо с диаметром 1572 µм. Иногда деревья одинакового возраста и с одинаковым диаметром годичного кольца (2800 и 2888 µм) содержат разное количество сосудов на единицу площади—45 и 91. Случается, что в наиболее широком (3273 µм)—больше сосудов, тогда как у более узких (1297 µm)—сравнительно меньше, т. е. с увеличением диаметра кольца число сосудов увеличивается и с уменьшением—уменьшается. Встречаются и такие кольца, в которых с увеличением диаметра уменьшается число сосудов. Например, кольцо с диаметром 1363 µм имеет 73 сосуда, а кольцо с 1925 µм—43 и т. д.

Таким образом, диаметр годичного кольца не коррелирует с количеством сосудов. Интересно отметить, что нет связи между числом сосудов и величиной их просветов, а также показателями элементов механи-

ческой ткани. Иногда как при уменьшении числа сосудов, так и при его увеличении диаметр просветов увеличивается, или же наоборот—уменьшается (табл. 1).

Сухой тип леса. Исследовались образцы 9 деревьев, имеющих возраст 45—115 лет. При обсуждении результатов структурных показателей древесины выяснилось, что как у предыдущих экземпляров из свежего типа леса, так и у этих, с возрастом ширина годичного слоя изменяется, при этом максимально широкие кольца имеют деревья, возраст которых 80—100 лет.

Изменение показателей, относящихся к сосудам и волокнистым элементам, не подвержено какой-либо определенной закономерности, как отмечалось у предыдущих. Здесь также диаметры просветов сосудов независимо от их количества либо увеличиваются, либо уменьшаются. Например, годичные кольца с совершенно разными диаметрами и различным числом сосудов имеют одинаковый диаметр просветов или же одинаковые годичные кольца с почти одинаковым количеством сосудов имеют различный диаметр просветов и т. д. Толщина стенок сосудов колеблется в пределах 2,5—2,9 μм. Диаметр просветов и толщина оболочек волокон либриформа и волокнистых трахеид изменяется независимо от других показателей.

Таким образом, основываясь на полученных нами данных, можно прийти к выводу, что как в свежем, так и сухом лесотипах годичные кольца варьируют с возрастом деревьев. Однако у одновозрастных между диаметрами колец почти нет различий: кольца у деревьев из сухого типа леса своими размерами ничуть не уступают кольцам объектов из свежего типа. Так что, в данном случае, тип леса не влияет на поперечный прирост древесины граба кавказского.

Далее, надо принять во внимание, что с изменением ширины годичного кольца меняется количественное соотношение структурных элементов: у кольцесосудистых — с сужением уменьшается процентное соотношение механической и водопроводящей тканей, а у рассеянно-сосудистых (у граба кавказского) реакция камбиальной ткани весьма различна. Это, вероятно, обуславливается строением древесины. У этого вида, так как не наблюдается четкой дифференциации на раннюю и позднюю древесину, водопроводящие и механические элементы, а также древесная паренхима располагаются по всему сечению годичного кольца равномерно, следовательно, сужение или расширение диаметров колец не приводит к резким количественным изменениям элементов. У граба же кавказского имеются еще и агрегатные лучи, которые своей занимаемой площадью на поперечном сечении годичного слоя могут быть равны, уже или шире сосудосодержащей части. А между тем граница годичного слоя в агрегатных лучах, в одном и том же срезе, даже в одном и том же годичном кольце, изгибается как во внутрь, так и в последующее годичное кольцо. В результате образуется волнистость годичных слоев, что в определенной мере способствует также незакономерному варьированию числа водопроводящих элементов.

Таким образом, можно заключить, что, во-первых, тип леса не влияет на поперечный прирост граба кавказского, размеры годичных колец изменяются в связи с возрастом, а не с типом леса, а, во-вторых, размер годичного кольца не связывается с количественными показателями водопроводящих элементов, т. е. с числом сосудов и диаметром их просветов.

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 22.II 1974 г.

Վ. Հ. ՓԱԼԱՆՋՅԱՆ, Տ. Վ. ՓԻՆԱՋՅԱՆ

ԿՈՎԿԱՍՅԱՆ ԲՈՒԻ ԸՆԴԼԱՅՆԱԿԱՆ ԱՃԸ ԿԱՊՎԱԾ ԱՆՏԱՌԱՏԻՊԻ ՀԵՏ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Ուսումնասիրությունները տարվել են 2 անտառատիպերից վերցրած (խոնավ և չոր) 27 ծառատեսակների վրա։ Ըստ որում անալիզի են ենթարկվել յուրաքանչյուր ծառատեսակից 15 տարեկան օղակներ։

Բնափայտի օղակաանոթային կառուցվածք ունեցող ծառային ձևերը, որպես կանոն, բարենպաստ պայմաններում առաջացնում են լայն տարեկան օղակներ, իսկ վատ պայմաններում՝ նեղ։ Սրա հետ կապված որոշակիորեն փոփոխվում են բնափայտի ֆիզիկա-մեխանիկական հատկությունները։ Սակայն ցրիվանոթային կառուցվածք ունեցողները ոչ միշտ են ենթարկվում այս օրինաչափությանը և վերջիններիս մոտ այս հարցը վիճելի է։

Մեր ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ տվյալ դեպքում անտառատիպը որոշակի ազդեցություն չի թողնում բնափայտի կառուցվածքի վրա։ Նրա տարեկան օղակների տրամագծերը ենթակա են տատանման, որը կապված է ոչ թե անտառատիպի, այլ բույսի տարիքի հետ։ Չոր անտառատիպում աճող ծառատեսակների տարեկան օղակների չափսերը բոլորովին չեն զիջում խոնավ անտառատիպից վերցրածներին։

Նշենք, որ օղակը կազմող էլեմենտների քանակական կազմը, ինչպես անոթների քանակը, մեծությունը, նրանց պատերի հաստությունը, թելային տրախեիդների և լիբրիֆորմային թելերի հաստությունը փոփոխվում են անկախ տարեկան օղակների լայնությունից։ Սա, հավանաբար, պայմանավորված է բնափայտի ուրույն կառուցվածքով՝ նրա անոթների հավասարապես ցրված դասավորությամբ, ագրեգատային ճառագայթների ներկայությամբ և տարեկան օղակի սահմանի ալիքավորությամբ։

Այսպիսով, անտառի տիպը կովկասյան բոխու բնափայտի ընդլայնական աճի վրա որոշակի ազդեցություն չի թողնում։

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Битвинскас Т. Т.* Динамика прироста сосновых насаждений Литовской ССР и возможности его прогноза. М., 1966.
2. *Вихров В. Е.* Тр. Ин-та леса АН СССР, 4, 1949.

3. *Вихров В. Е.* Строение и физико-механические свойства древесины дуба. М., АН СССР, 1954.
4. *Вихров В. Е., Лобасенок А. К.* Технические свойства древесины в связи с типом леса. Минск, 1963.
5. *Гзырян М. С.* ДАН СССР, 73, 1, 1950.
6. *Зактрегер Л.* Бук восточный в строительстве и промышленности, Тифлис, 1933.
7. *Колищук В. Г.* ДАН СССР, 167, 3, 1966.
8. *Костын И. С.* Записки Воронежского сельхоз. ин-та, 19. вып. 1, Воронеж, 1940.
9. *Ловелиус Н. В.* Изв. Всесоюз. географ. об-ва, 102, вып. 2, 1970.
10. *Перелыгин Л. М.* Сб. ЦНИИМОД. К вопросу о замене дефицитных пород древесины. 1933.
11. *Перелыгин Л. М.* Лесное хозяйство. 2 (8), 1938.
12. *Рудаков В. Е.* Известия Всесоюз. географ. об-ва, 96, 1961.
13. *Рудаков В. Е.* Лесной журнал, 4, 1963.
14. *Синькевич А. Л.* Лесное хозяйство, 5, 1953.
15. *Сашина Г. С.* Автореф. канд. дисс., Фрунзе, 1964.
16. *Юнка А. Д.* и *Тылтиньш К. И.* Тр. ин-та лесхоз. проблем АН Латв. ССР, вып. 10. 1956.
17. *Fritts H. C.* Ecology, 39:705:720, 1958.

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

т. XXVII, № 9, 1974

УДК 535.243+513.7:547'962'995

К. Л. ЕРЗИНКЯН

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕАКЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСА ФИБРИНОГЕН-ГЕПАРИН В ВИДИМОЙ ОБЛАСТИ

Методом видимой спектрофотометрии изучено комплексообразование тромбогенного белка фибриногена с антикоагулянтом гепарином. Установлено, что данная реакция в сильной степени зависит от pH среды, при которой она протекает.

Образование комплекса фибриноген-гепарин (КФГ) в организме является важным фактором антисвертывающей системы крови, обеспечивающим регуляцию ее жидкого состояния [2]. Наличие молекулы гепарина в КФГ препятствует вовлечению фибриногена в активный центр тромбина и его ферментативному расщеплению. Изучение природы сил, стабилизирующих устойчивую форму комплекса, и условий среды, при которых происходит его образование, является необходимым условием для понимания специфической биологической активности КФГ.

Материал и методика. Препараты фибриногена получали по методу Леви [5]. Концентрация фибриногена определялась по методу Бидвелла [4]. В опытах использовался гепарин фирмы «Спофа» (Чехословакия). Сухие препараты фибриногена и гепарина были растворены в физиологическом растворе, после чего растворы дотитровывались до необходимых значений pH.

Спектральные измерения проводились на регистрирующем спектрофотометре СП-8000 английской фирмы «Пай Уникам» на термостатированных при 25° 1 см кварцевых кюветах. Кривые светорассеяния снимались при фиксированной длине волны 350 нм путем смешания растворов фибриногена и гепарина эквимолярной концентрации в соотношении 1:1.

При выявлении комплексообразования фибриногена и гепарина по исчезновению метахроматического сдвига механизма поглощения толуидинового синего (ТС) использовались растворы последнего (0,003%), а также фибриногена (0,4%) и гепарина (0,02%) (pH 7,2). Ионная сила растворов 0,01 достигалась при помощи разбавления исходного раствора (ионная сила 0,15) дистиллированной водой.

Результаты и обсуждение. На рис. 1 представлены кривые взаимодействия фибриногена и гепарина, полученные при различных значениях pH среды. Как видно из рис. 1, продолжительность процесса составляет около 10 мин. Переход из области слабокислых значений pH в более кислую область увеличивает эффект осаждения фибриногена с гепарином. Наиболее интенсивное комплексообразование происходит при значениях pH 3,5—4,0. Возможность денатурации фибриногена в област-

ти более кислых значений pH предопределила для изучения границу pH среды, равную 3,5.

Гепарин образует соединения с толуидиновым синим (ТС) [8]. Образование такого комплекса в водном растворе приводит к сдвигу максимума поглощения красителя в коротковолновую область и изменению

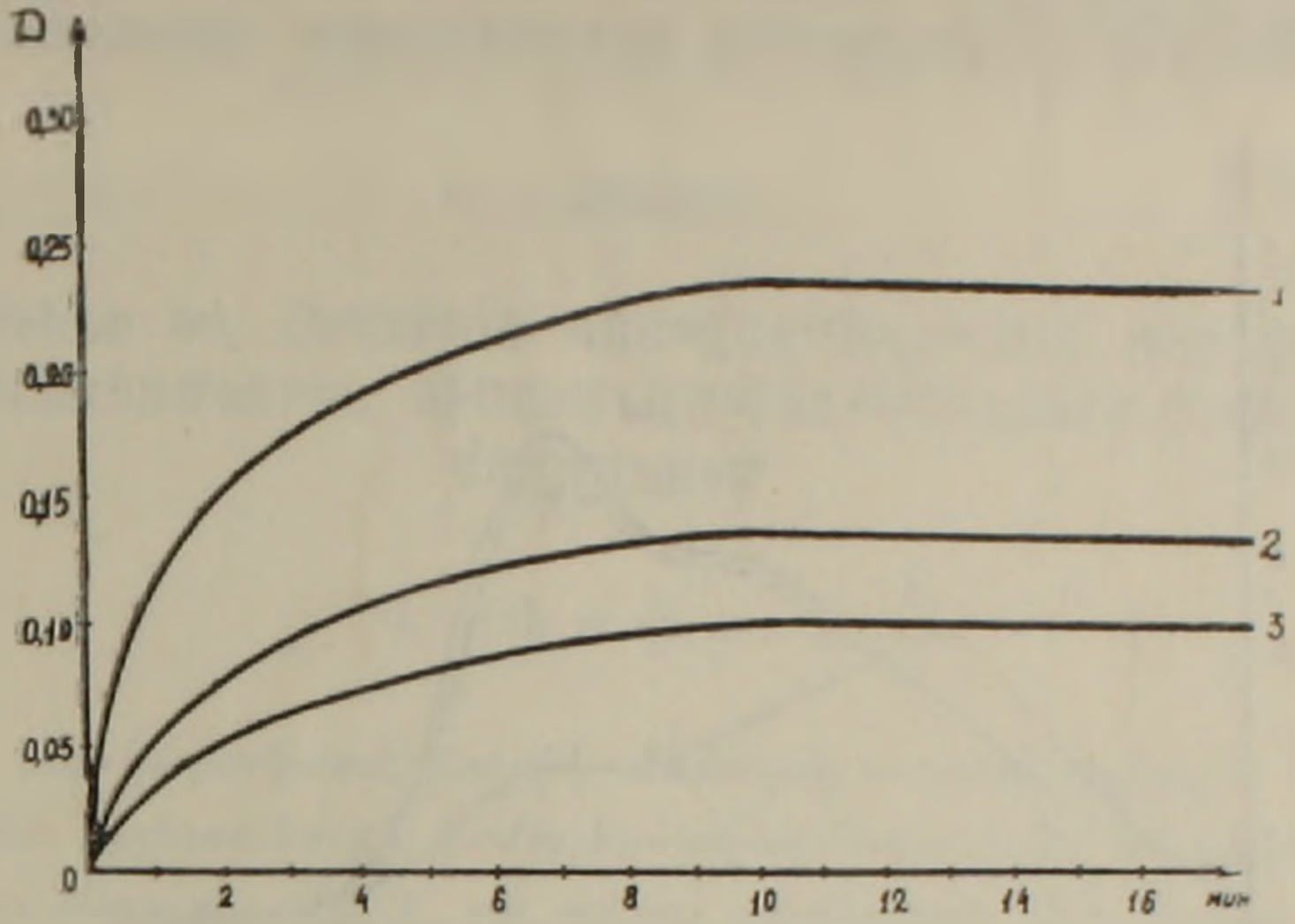


Рис. 1. Кривые взаимодействия фибриногена и гепарина, полученные при различных значениях pH—3,5 (1); 5,8 (2); 6,2 (3).

его окраски. Это происходит вследствие относительно точной ориентации катионов красителя при взаимодействии с анионными группами гепарина.

Для выявления способности фибриногена образовывать комплекс с гепарином нами добавлялись различные концентрации фибриногена к смеси ТС-гепарин при физиологических значениях pH (7,2).

Максимум поглощения ТС наблюдается в области 670 нм, а смеси ТС-гепарин—в области 620 нм. Гепарин сдвигает максимум поглощения ТС на 50 нм и уменьшает его интенсивность. Включение в данную систему фибриногена приводит к восстановлению максимума поглощения ТС как по длине волны, так и по интенсивности и исчезновению метахромазии, причем наиболее полное восстановление происходит при эквимолярном соотношении фибриногена и гепарина в растворе (рис. 2).

В качестве контроля изучалось взаимодействие фибриногена и ТС. Оно не сопровождается изменением в спектре ТС, что вместе с приведенным выше условием доказывает образование и существование устойчивой формы КФГ при изучаемых условиях.

Фибриноген оказывает конкурентное действие на ТС в связывании гепарина. Молекулы фибриногена вытесняют ТС из комплекса ТС-гепарин, возвращая его в свободное состояние, и сами вступают в комплексообразование с молекулами гепарина, что позволяет сделать вывод о большей устойчивости комплекса фибриноген-гепарин по сравнению с комплексом ТС-гепарин.

Имеющиеся в литературе данные свидетельствуют о том, что гепарин образует солеобразные комплексы с белками при участии положительно заряженных аминогрупп белка и отрицательно заряженных сульфогрупп гепарина [1, 6]. Наблюдаемое нами усиление эффекта комплексообразования фибриногена и гепарина с уменьшением pH среды также свидетельствует о наличии электростатических сил в КФГ. В области кислых значений pH 3,5 количество положительно заряженных групп

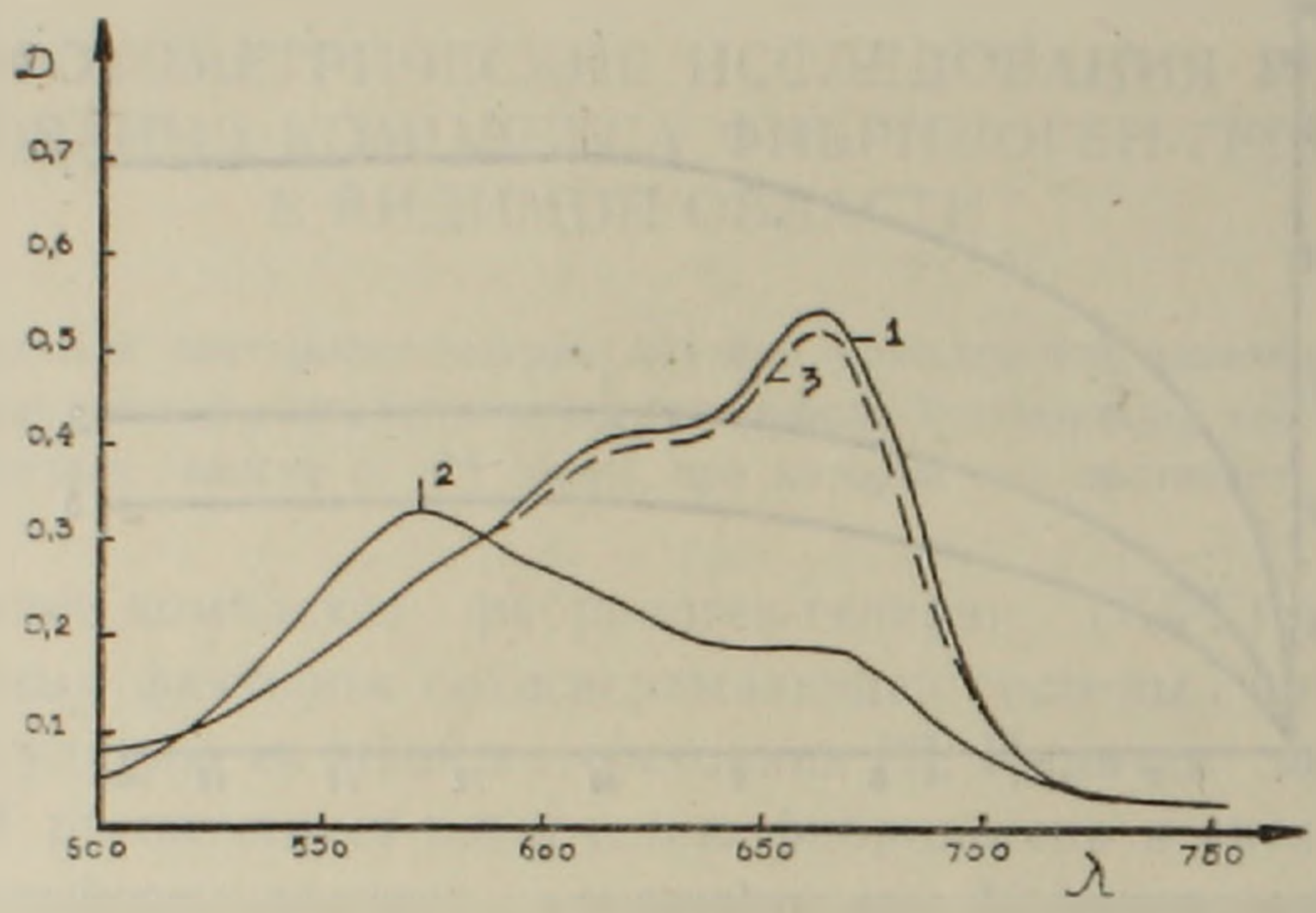


Рис. 2. Спектры поглощения ТС (1), смеси ТС+гепарин (2) и смеси ТС+гепарин+фибриноген (3).

фибриногена превалирует над отрицательно заряженными (изоэлектрическая точка фибриногена равна 5,5), и имеет место сильное электростатическое притяжение между положительными амино- и иминогруппами белка и отрицательно заряженными сульфогруппами гепарина, вызывающее значительную дегидратацию комплекса. Это взаимодействие ослабляется по мере перехода в область щелочных значений pH из-за уменьшения количества положительно заряженных групп фибриногена. При физиологических значениях pH (7,2) отрицательно заряженные группы фибриногена превалируют над положительно заряженными, и в этих условиях, следовательно, можно говорить лишь о локальных электростатических взаимодействиях в КФГ. Это позволяет предположить существование в комплексе водородных связей между подходящими донорными группами фибриногена и акцепторными группами гепарина, стабилизирующих его устойчивую форму. В качестве акцепторов протона могут служить сульфогруппы гепарина, а доноров—амино-, имино-, гидроксильные группы боковых цепей соответственно аминокислотных остатков аргинина, гистидина и тирозина. На это указывают полученные Ногучи [7] данные, который исследовал взаимодействие белков крови (фибриногена, сывороточного альбумина) с декстрансульфатом, содержащим $-SO_3^-$ группы. По мнению автора, существование этих комплексов в щелочной среде объясняется наличием в ней как электростатических, так и водородных связей, образуемых между аминогруппами белков и сульфогруппами полиэлектролита.

Выявленный по исчезновению метахроматического сдвига бимолекулярный характер КФГ при физиологических значениях pH (7,2) совпадает с полученными нами ранее методами микрокалориметрии и УФ-спектрофотометрии данными [3].

Институт химической физики
АН СССР

Поступило 30.VII 1974 г.

Կ. Լ. ԵՐԶՆԿՅԱՆ

ՖԻԲՐԻՆՈԳԵՆԻ ԵՎ ՀԵՊԱՐԻՆԻ ԿՈՄՊԼԵՔՍԱՎՈՐՄԱՆ ՌԵԱԿՑԻԱՅԻ ՍՊԵԿՏՐԱՖՈՏՈՄԵՏՐԻԿ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՏԵՍԱՆԵԼԻ ՍԱՀՄԱՆՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Տեսանելի սպեկտրաֆոտոմետրիկ մեթոդով ուսումնասիրվել է ֆիբրինոգենի տրոմբոգեն սպիտակուցի կոմպլեքսակազմավորումը անտիկոագուլյանտ հեպարինի հետ։ Ապացուցվել է, որ տվյալ ռեակցիան մեծ չափով կախված է միջավայրի pH, *որի մեջ նա ընթանում է։*

Ֆիբրինոգեն-հեպարին կոմպլեքսի գոյությունը թույլ ալկալային միջավայրում հնարավորություն է տալիս ենթադրելու, որ նրա կայուն ձևի կազմավորմանը բացի ֆիբրինոգենի դրական լիցքավորված ամինա-իմինախմբերի և հեպարինի բացասական լիցքավորված սուլֆախմբերի էլեկտրաստատիկ ձգողության ուժերից, նույնպես մասնակցում են ջրածնային կապերը։

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Бычков С. М.* Вопр. мед. химии, 12, 397, 1966.
2. *Кудряшов Б. А., Калишевская Т. М., Ляпина Л. А.* Вопр. мед. химии, 14, 277, 1973.
3. *Розенфельд М. А., Ерзинкян К. Л., Пирузян Л. А.* 6-ая Всесоюзная конференция по калориметрии, 469, Тбилиси, 1973.
4. *Bidwell E.* Biochem. J., 53, 497, 1953.
5. *Loewy B., Dunathan K., Gallant J.* J. Biol. Chem., 236, 2644, 1961.
6. *Mathews M. B.* Biochem. J., 96, 710, 1965.
7. *Noguchi N.* Suppl. of the Progr. of Theoret. Physics, № 17, 41, 1961.
8. *Yaques L. B., Bell N. Y.* Methods of Biochemical Analysis, N. Y., 7, 253, 1959.

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

т. XXVII, № 9, 1974

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 638.3

Р. Н. САРКИСОВ, А. А. СЕВУМЯН

О ДИНАМИКЕ ВЫХОДА ВЗРОСЛЫХ САМОК АРАРАТСКОЙ КОШЕНИЛИ

Одним из основных процессов в заготовке сырья для получения натурального кармина из араратской кошенили является сбор взрослых самок, вышедших на поверхность земли. Поэтому знание динамики выхода этих насекомых в сезонном разрезе позволило бы планировать сроки их сбора и требуемую рабочую силу.

В сезон работ 1972 г. на стационаре Института зоологии АН Арм. ССР, близ села Джрарат Эчмиадзинского района были выделены две учетные площадки размером 20×20 м, расположенные друг от друга на расстоянии около 300 м.

Ежедневно на учетных площадках проводились наблюдения за выходом кошенили и сбор всех вышедших особей. Собранные насекомые подсчитывались и взвешивались. На основании данных по сбору и учета насекомых составлен график, приведенный на рисунке.

Как видно из графика (сплошная и пунктирная кривые иллюстрируют данные, полученные с первой и второй площадок) начало выхода насекомых приходится на первые числа сентября. В дальнейшем, спустя 5—7 дней, наблюдается резкий подъем числа выходящих на поверхность земли насекомых, который длится 4—5 дней. Затем следуют 2—3 дня наибольшего выхода самок, после чего наступает спад, длящийся около 20 дней. Выход основной массы насекомых заканчивается к концу сентября, и только незначительное количество их выходит на поверхность земли вплоть до середины октября.

Обращает на себя внимание факт резкого снижения числа вышедших особей в течение 12—13 сентября, т. е. после начала повышения числа выходящих на поверхность насекомых. Оно объясняется, по-видимому, снижением температуры вследствие выпадения в этот период дождей. Другой спад числа особей после достижения максимальной точки также может быть объяснен изменениями в условиях развития кошенили, вызваными метеорологическими факторами.

Следует отметить также, что хотя общая картина выхода насекомых на обоих участках сходна, однако фазы их несколько сдвинуты одна относительно другой. Так, период максимального выхода насекомых на первом участке (пунктирная линия) наступает и заканчивается на 3—5 дней раньше, чем на втором участке (сплошная линия). Учитывая, что учетные площадки отстояли друг от друга на расстоянии около

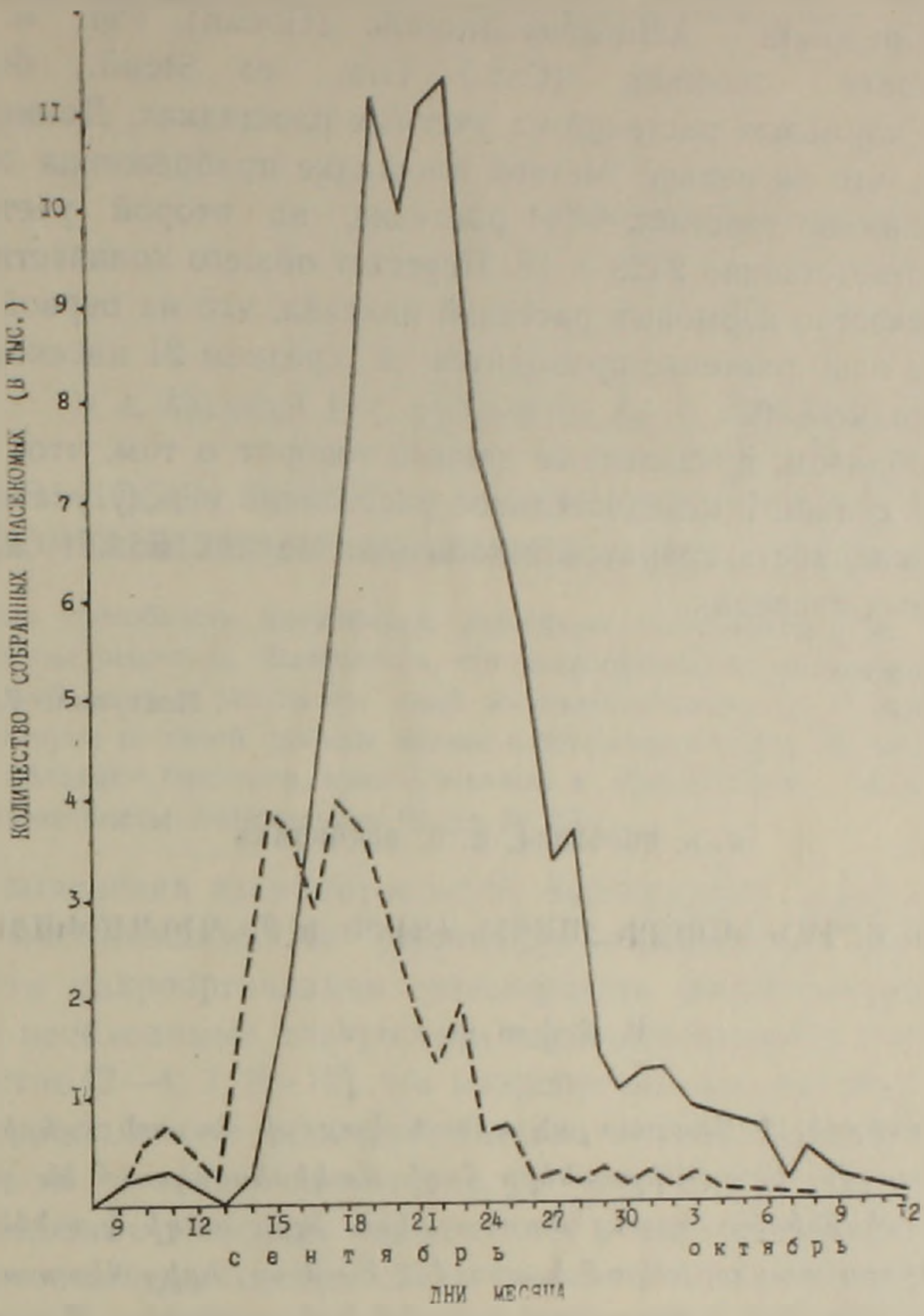


Рис. Динамика выхода самок араратской кошенили в сентябре и октябре месяцах 1972 г.

300 м можно заключить, что на сдвиг пиков выхода насекомых в данном случае действовали не климатические, а почвенные условия. Наблюдения показали, что на более низменных участках, где благодаря микрорельефу подсыхание почвы происходит медленнее, выход взрослых особей несколько задерживается. Весьма вероятно, что весеннее подсыхание почвы на учетных площадках происходило не одновременно, что привело к сдвигу периода максимального выхода насекомых на разных участках.

Подсчет каждодневно собранных насекомых показал, что количество их на учетных площадках значительно различается. Так, с первой учетной площадки (данные на графике показаны пунктиром) за весь период выхода было собрано 31024 насекомых, со второй—98671. Учитывая, что питание араратской кошенили осуществляется на двух расте-

ниях — прибрежнице — Aeluropus littoralis (Gouan) Par. и тростнике — Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., был проведен подсчет кормовых растений на учетных площадках. Данные подсчета показали, что на первой учетной площадке прибрежница составляет 1326 растений, а тростник — 141 растение, на второй учетной площадке — соответственно 2428 и 18. Пересчет общего количества насекомых на количество кормовых растений показал, что на первой учетной площадке на одно растение приходится в среднем 21 насекомое, а на второй площадке — 40.

Таким образом, приведенные данные говорят о том, что несмотря на сходность стаций и незначительное расстояние между учетными площадками, численность араратской кошенили на них может колебаться в значительных пределах.

Институт зоологии
АН АрмССР

Поступило 7.VI 1973 г.

Ռ. Ն. ՍԱՐԳԻՍՈՎ, Ա. Ա. ՍԵՎՈՒՄՅԱՆ

ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ՈՐԴԱՆ ԿԱՐՄՐԻ ՀԱՍՈՒՆ ԷԳԵՐԻ ԵԼՔԻ ԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Ուսումնասիրվել է Արարատյան որդան կարմրի հասուն էգերի ելքի դինամիկան։ Պարզվել է, որ միջատները հողի մակերես սկսում են դուրս գալ սեպտեմբերի սկզբներից։ Նրանց մասսայական ելքը տեղի է ունենում սեպտեմբերի երկրորդ տասնօրյակում և տևում է 2—3 օր, որից հետո այն աստիճանաբար պակասում է և վերջանում հոկտեմբերի կեսերին։ Ապացուցվել է, որ միջատների ելքը կախված է կլիմայական պայմաններից։

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXVII, № 9, 1974

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 576.8.631

Э. А. АКОПЯН, Р. С. ОГАНЕСЯН, Ж. А. ГРИГОРЯН

О СПОСОБНОСТИ СИНТЕЗА АУКСИНОПОДОБНЫХ ВЕЩЕСТВ МИКРООРГАНИЗМАМИ РИЗОСФЕРЫ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ

Изучалась способность микрофлоры ризосферы виноградной лозы синтезировать ауксиноподобные вещества. Выяснилось, что микроорганизмы, выделенные из ризосферы виноградной лозы, в результате своей жизнедеятельности могут синтезировать эти вещества, которые по своей природе близки к бета-индолилуксусной кислоте. Этой способностью обладают бактерии, принадлежащие к Pseudomonas fluorescens №№ 35б и 37а и актиномицеты Actinomyces flavus № 29.

Для выяснения взаимоотношений виноградной лозы с микроорганизмами, населяющими ее ризосферу, немалую роль играет изучение способчости микроорганизмов синтезировать физиологически активные вещества, необходимые для роста и жизнедеятельности растения.

Известно [2—4, 7, 9—12], что микроорганизмы способны синтезировать ауксиноподобные вещества. Однако микрофлора ризосферы виноградной лозы изучена недостаточно, и способность ее синтезировать ауксиноподобные вещества представляет определенный интерес.

В настоящей работе приведены результаты исследований по образованию стимуляторов роста микроорганизмами ризосферы винограда, видовой состав которых определяли по Красильникову [8].

Материал и методика. Изучаемые культуры выращивались на элективных жидких питательных средах при встряхивании (25—28°С). Полученная культуральная жидкость центрифугировалась 10 мин при 6000 оборотах в мин, затем экстрагировалась (в водном растворе бутилового спирта 1:0,5) в делительной воронке. Во фракции бутиловый спирт методом бумажной хроматографии определялось наличие ауксиноподобных веществ [5]. Система растворителя—ледяная уксусная вода (15:85).

Определение биологической активности выявленных на хроматографической бумаге веществ проводили методом биопроб на растяжение отрезков колеоптилей пшеницы сорта Эритролеукон 16 по Бояркину [1].

Метчиком для идентификации проявленных пятен служил 0,01% спиртовый раствор бета-индолил-уксусной кислоты.

Результаты и обсуждение. Результаты хроматографических и биологических анализов показали, что из 100 изученных штаммов микроорганизмов способностью синтезировать ростактивирующие вещества обладают штаммы — №№ 35б и 37а Pseudomonas fluorescens и № 29 Actinomyces flavus.

Как видно из гистограмм, приведенных на рисунке, указанные штаммы микроорганизмов способны стимулировать рост биотестов по срав-

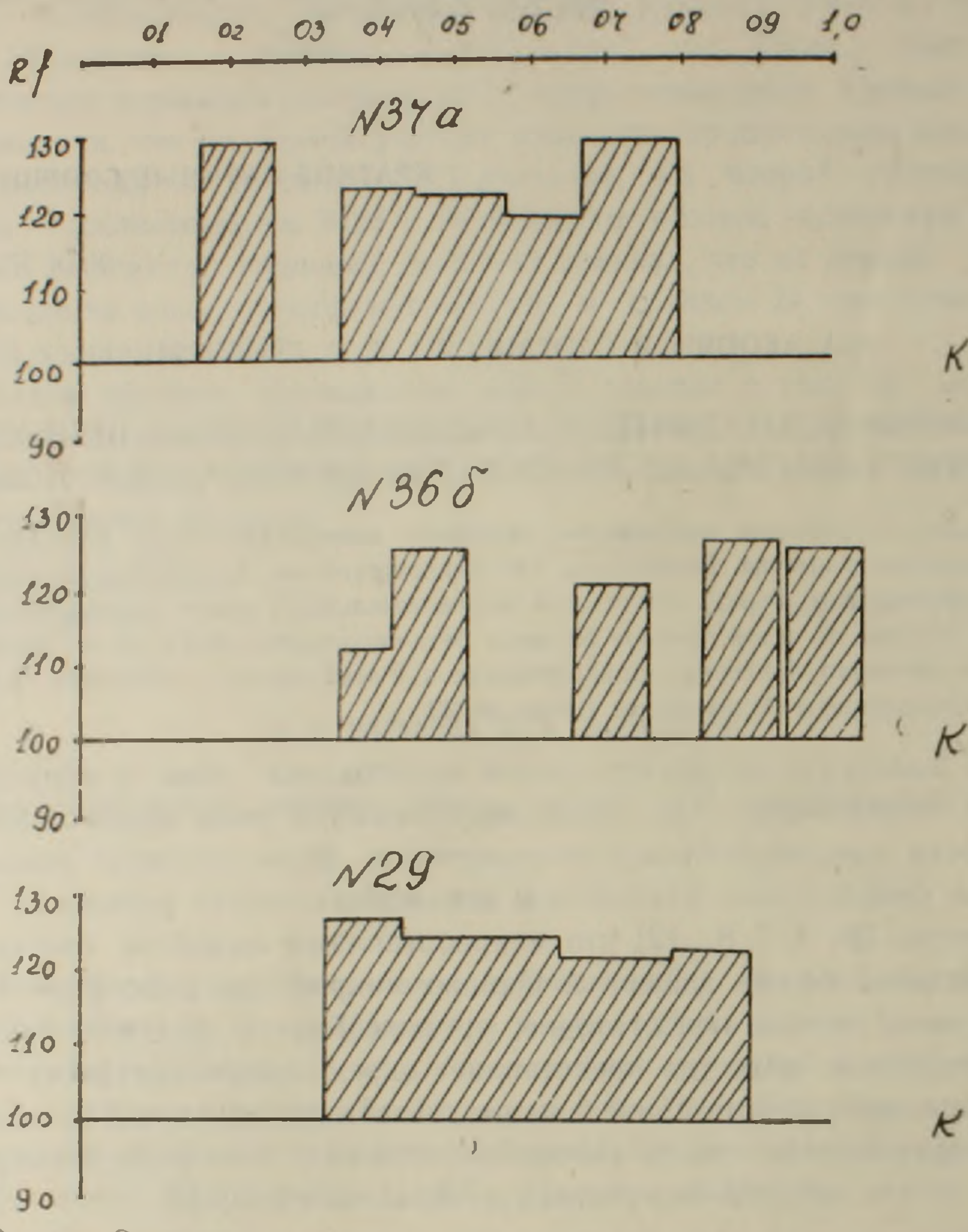


Рисунок. Эндогенные регуляторы роста — ауксины, выделяемые ризосферными микроорганизмами Pseudomonas fluorescens, штаммы №№ 36б и 37а и Actinomyces flavus штамм, № 29. На оси абсцисс расположены различные величины Rf, на ординате—рост колеоптилей пшеницы на элюатах из экстрактов культуральной жидкости в процентах по отношению к контролю. Достоверность опыта ±3—5%.

нению с контролем на 20—29%. Стимулирующие рост вещества у этих микроорганизмов расположены в зонах с Rf от 0,16 до 1,0. При этом таких зон насчитывается в каждой хроматограмме до 5.

Идентификация этих веществ с помощью свечения в УФ свете, в парах и без паров аммиака, с реактивами Сальковского и Эрлиха показала, что роствстимулирующие вещества, выделяемые микроорганизмами ризосферы Ps. fluorescens и Act. flavus можно отнести к индолил-3-уксусной кислоте, которая является эндогенным регулятором роста у высших растений, в частности виноградной лозы. Синтез этого регулятора роста ризосферными микроорганизмами в дальнейшем может при-

вести к нормальному росту и развитию виноградной лозы и повышению ее продуктивности.

Институт виноградарства, виноделия
и плодоводства МСХ АрмССР

Поступило 23.IV 1974 г.

Է. Ա. ՀԱԿՈԲՅԱՆ, Ռ. Ս. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Ժ. Ա. ԴՐԻՓՈՐՅԱՆ

ԽԱՂՈՂԻ ՎԱԶԻ ՌԻԶՈՍՖԵՐԱՅԻ ՄԻԿՐՈՕՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ ԱՃՄԱՆ ԿԱՐԳԱՎՈՐԻՉՆԵՐ ՍԻՆԹԵԶԵԼՈՒ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Ուսումնասիրվել է խաղողի վազի ռիզոսֆերայի միկրոօրգանիզմների աուքսինանման նյութեր սինթեզելու հատկությունը։

Պարզվել է, որ խաղողի վազի ռիզոսֆերայից անջատված միկրոօրգանիզմները իրենց կենսագործունեության ընթացքում կարող են սինթեզել այնպիսի նյութեր, որոնք իրենց բնույթով մոտ են ինդոլիլ-3 քացախաթթվին։

Այդպիսի միկրոօրգանիզմներից են հետևյալ բակտերիաների շտամները՝ Pseudomonas fluorescens *36 և 37, ճառագայթասնկերից* Actinomyces flavus № *25։*

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бояркин А. Н.* ДАН СССР, 59, 9, 1948.
2. *Галачьян Р. М.* Изв. АН АрмССР (биол. науки), 15, 1, 1962.
3. *Галачьян Р. М.* Тез. совещ. по микробным стимуляторам высш. раст., Ереван, 1964.
4. *Каладжян Н. Л., Чайлахян М. Х.* ДАН АрмССР, 46(4), 200, 1968.
5. *Кефели В. И.* и *Турецкая Р. Х.* В кн.: Методы определения регуляторов роста и гербицидов. Изд. АН СССР, М., 1966.
6. *Кефели В. И.* и *Турецкая Р. Х.* Физиология растений, 15, 3, 1968.
7. *Красильников Н. А.* Микроорганизмы почвы и высшие растения. М.—Л., 1958.
8. *Красильников Н. А.* Определитель бактерий и актиномицетов. М.—Л., 1949.
9. *Красильников Н. А.* и др. ДАН СССР, 121, 4, 1958.
10. *Минасян А. И., Хачикян Р. Е., Карапетян О. А.* Биологический журнал Армении, 24, 8, 1971.
11. *Сардарян Э. О.* Биологический журнал Армении, 25, 4, 1972.
12. *Чайлахян М. Х., Галачьян Р. М., Саркисов М. М.* ДАН СССР, 164 (5), 1227, 1962.

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

т. XXVII, № 9, 1974

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 581.9

М. Г. ГАЛСТЯН

НОВЫЕ ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ

Panicum capillare L. ssp. parvipulvinatum (Nash.) Tzvel. К северо-востоку от г. Еревана, Аван, 1200 м, 5/9 1973. Определил Н. Н. Цвелев. Этот высокодекоративный северо-американский злак, довольно широко распространившийся в СССР, на Кавказе был известен с черноморского побережья и Кахетии*.

Asplenium adianthum-nigrum L. Южный склон горы Арагац 1700 м, между Нор-Амбертом и Антарутом, в лесу на скалах. Этот высокодекоративный скальный папоротничек в Армении известен был из Лори, Иджевана и Зангезура**.

Asplenium viride Huds. Юго-западные отроги западной вершины Арагаца, 3200 м, на скалах, 10/8 1973. Этот вид известен был в Армении в бассейне оз. Севан, Зангезуре и северной Армении.

Обнаружение этих двух папоротников на Арагаце представляет значительный интерес для установления флористических связей горы Арагац.

Институт ботаники
АН АрмССР

Поступило 8.IV 1974 г.

Մ. Գ. ԳԱԼՍՏՅԱՆ

ՆՈՐ ՖԼՈՐԻՍՏԻԿԱԿԱՆ ՀԱՅՏՆԱԲԵՐՈՒՄՆԵՐ

Ա մ փ ո փ ո ւ մ

Հայաստանում առաջին անգամ հայտնաբերվել է Panicum capillare L. *Արագածի արևմտյան գագաթի լանջերում՝* Asplenium viride Huds *Արագածի շրջանի Նոր Համբերդում հայտնաբերվել է* Asplenium adianthum-nigrum L., *որը նորություն է նշված շրջանի համար։*

---

* Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа, 1949.
** Флора Армении, 1, 1954.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ. ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXVII, № 9, 1974

РЕФЕРАТ

УДК 51:155:001.1.57.612.82

А. А. ГАЗАРЯН, А. А. МЕЛКОНЯН

ОБЗОР МЕТОДОВ АНАЛИЗОВ И МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЗРАЧКОВЫМИ РЕФЛЕКСАМИ

В статье рассмотрены и проанализованы работы, в которых системы регулирования зрачковых рефлексов исследуются с позиций теории автоматического регулирования. Кратко представлены данные о роли зрачка в обеспечении адаптации зрительного анализатора и о связях зрачковых систем с различными отделами нервной системы. Приведены различные методы и приборы для регистрации размера зрачка при внешних возбуждениях световыми стимулами. Показаны преимущества фотоэлектрических методов, позволяющих вести непрерывную регистрацию размера зрачка, что необходимо при изучении динамических характеристик зрачковых систем.

Рассмотрены основные способы определения статических характеристик нелинейных звеньев зрачковой системы, т. е. соотношения типа стимул — реакция при медленных изменениях стимула.

Методы определения динамических характеристик зрачковых систем подразделены на две группы:

1) определение временных характеристик систем при подаче световых стимулов в форме типовых воздействий (импульсная и единичная функции),

2) определение частотных характеристик при стимуляции сетчатки синусоидально модулированными световыми стимулами разных частот.

По результатам работ Старка, Клайнса, Штегемана и других, проанализированы основные динамические свойства зрачковых систем. В частности, рассмотрены гипотезы о причинах возникновения автоколебаний в зрачковой системе и о природе спонтанных колебаний зрачка.

Раздел математического описания зрачковых рефлексов и структурно-функциональных моделей зрачковых систем разбит на три части.

В первой части приведены общие свойства зрачковых систем, математические выражения передаточных функций и биокибернетический закон однонаправленной скоростной чувствительности Клайнса.

Во второй—рассмотрены модели отдельных звеньев зрачковой системы: блока сетчатки, логарифмического преобразователя частоты, блока адаптации и других.

Наконец, в третьей—описаны динамические модели зрачковых систем.

Результаты работ, рассмотренных в статье, показывают, что методы теории управления безусловно способствовали лучшему пониманию функций и принципов взаимодействия физиологических систем, управляющих зрачковыми рефлексами.

Страниц 41. Иллюстраций 14. Библиографий 31.

Институт экспериментальной биологии
АН АрмССР

Поступило 26.IV 1974 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНИТИ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXVII, № 9, 1974

РЕФЕРАТ

УДК 615.81

Э. Г. ЗАХАРЯН

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАГОЦИТАРНОЙ АКТИВНОСТИ Р.-Э. СИСТЕМЫ ОБЛУЧЕННЫХ КРЫС МЕТОДОМ МЕЧЕНЫХ АНТИГЕНОВ

В работе изучалось изменение фагоцитарной активности р.-э. системы крыс после облучения их рентгеновскими лучами.

Белые крысы линии Вистар облучались тотально в дозе 100 и 500 р на аппарате РУМ-11. Фагоцитарная активность р.-э. системы изучалась в течение 8 дней с помощью бактериального антигена, меченного радиоактивным йодом (I-131). Причем фагоцитарный показатель выводился по наличию меченого антигена в крови, печени и селезенке.

Из полученных результатов выяснилось, что спустя 10 мин после облучения крыс 100 и 500 р поглощение меченого антигена в крови стимулируется, а через 3 час. резко подавляется. Позднее фагоцитоз у животных, облученных 100 р, снова активизируется вплоть до завершения экспериментов. Между тем, через 24 час. после облучения животных в дозе в 500 р поглощение продолжает угнетаться, а с 4-го дня варьирует в рамках нормы. Радиоактивность в печени после облучения животных 100 р увеличивается, а в селезенке—чаще колеблется в пределах нормы. Однако после облучения крыс в дозе 500 р количество меченого антигена в печени и селезенке во все сроки изучения прогрессивно уменьшается.

Таким образом, облучение животных в дозе 100 р вызывает фазовые изменения поглощения со сменой начального, кратковременного его подавления на длительную стимуляцию, тогда как после облучения крыс рентгеновскими лучами в дозе 500 р усиление фагоцитоза в поздние сроки наблюдения исчезает. Причем нужно отметить, что, если у крыс, облученных в дозе 500 р, угнетение фагоцитоза на 8-й день продолжалось, то наблюдался летальный исход, а в случае же его нормализации крысы выживали.

Так как фагоцитарная способность р.-э. системы выступает в организме в качестве одного из мощных защитных приспособлений, то имеется достаточно оснований полагать, что воздействием на нее можно будет направленно изменять радиочувствительность организма.

Страниц 6. Таблиц 1. Библиографий 12.

Институт экспериментальной биологии
АН АрмССР

Полный текст статьи депонирован
в ВИНИТИ

Поступило 12.III 1974 г.

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

т. XXVII, № 9, 1974

РЕФЕРАТ

УДК 632.23+634.8

Ж. А. НАГАПЕТЯН, А. А. ОГАНЕСЯН

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О БИОЛОГИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ БАКТЕРИАЛЬНОГО РАКА ВИНОГРАДА

Бактериальный рак винограда в условиях Армении — сравнительно новое заболевание. Повсеместное распространение болезни отмечено в Северо-восточной зоне республики, начиная с 1969 г. В настоящее время она является одной из причин большой изреженности виноградников данной зоны.

Из опухолей, пасоки и ризосферы пораженных кустов было выделено в чистую культуру 550 штаммов бактерий, из которых 28 оказались патогенными в отношении винограда, образуя характерные опухоли при искусственном заражении.

В результате проведенных исследований выяснилось, что возбудитель болезни представляет собой подвижную, грамотрицательную, неспороносную палочку с закругленными концами, размером 0,4—0,8× 1,0—3,0 мк, с 1—3 полярно расположенными жгутиками.

Рост бактерий на картофельном агаре наблюдается в пределах 5—35° при pH среды—3,6—10,5 и относительной влажности воздуха—30—100%. Однако оптимальные условия для их роста создаются при 25—30°, pH—6,5—7,5 и 100% относительной влажности, когда средний диаметр колонии на 10-е сутки составляет 7,9—18,7 мм.

Бактерии хорошо растут на средах Чапека, Буркгольдера, МПА, слабо—на пивном сусло-агаре, на МПБ образуют равномерную муть и тонкую пленку со слизистым кольцом.

Общими биохимическими свойствами их являются образование индола, сероводорода и аммиака, свертывание молока и отсутствие пептонизации, сбраживание декстрозы, арабинозы, глюкозы, ксилозы, мальтозы, сахарозы, лактозы, маннита и сорбита. Бактерии не гидролизуют крахмала и не разжижают желатина. Лакмусовое молоко подщелачивают, некоторые штаммы подкисляют. Большинство штаммов редуцируют нитраты, образуют кислоту без газа на глицерине.

Таким образом, изучение морфологических, физиологических, культуральных, биохимических и патогенных свойств выделенных нами штаммов бактерий позволило идентифицировать их как Rhizobium tumefaciens. Наблюдаемые же некоторые отклонения свойств, по сравне-

нию с описанными в литературе, у отдельных штаммов незначительны и, по-видимому, зависят от штаммовых различий.

Страниц 11. Библиографий 13. Таблиц 4.

Институт виноградарства, виноделия
и плодоводства

Поступило 25.VI 1974 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНИТИ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXVII, № 9, 1974

РЕФЕРАТ

УДК 581:19;633.685

Л. С. МАРКОСЯН, А. А. МУРАДЯН, М. С. МУСАЕЛЯН, Н. Л. ГРИГОРЯН

САПОНИНСОДЕРЖАЩИЕ РАСТЕНИЯ ИЗ ФЛОРЫ АРМЕНИИ. II.

Флора различных районов Советского Союза и др. стран широко обследуется на содержание сапонинов, которые являются биологически активными соединениями, нашедшими применение в практической медицине, а также в различных областях промышленности. Нами были начаты систематические исследования богатой флоры Армении на содержание сапонинов. В настоящей статье приводятся результаты поисков новых сапониноносных растений из флоры Армении. Обследовались растения из следующих семейств: Asteraceae, Boraginaneae, Campanulaceae, Caryophyllaceae, Fabaceae, Fumariaceae Iridaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Linaceae, Malvaceae, Onagraceae, Polemoniaceae, Primulaceae, Ranunculaceae, Scrophulariaceae, Apiaceae, Urticaceae.

Растения собирались из различных мест произрастания и в различные фазы развития. Наличие сапонинов определялось в различных органах или в целом растении. Обнаружено, что из 61 обследованного вида лишь в 8-ми не содержалось сапонинов, а у остальных видов наличие сапонинов определено по их гемолитической активности и способности пенообразования. Вместе с тем следует отметить, что не все изученные виды отличаются заметным количеством сапонинов.

Нами установлено, что количество обследованных на содержание сапонином растений из флоры Армении пополнились 50 видами, среди которых заслуживают внимания Verbascum cheiranthifolium Boiss. var transcaspicum Murb., Verbascum aureum (C. Koch). O. Kuntze var joannis (Bordz) Murb., Caltha palustris L., Sllene multifida (Adams) Rohrb., Campanula glomerata L.

Страниц 12. Таблица 1. Библиографий 3.

Институт ботаники АН АрмССР

Поступило 14.VI 1974 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНИТИ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXVII, № 9, 1974

РЕФЕРАТ

УДК 616—008.849.4—074

Г. А. ШАКАРЯН, Л. Т. ДАНИЕЛОВА, Л. А. АМБАРЦУМЯН

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И КОНЦЕНТРАЦИЯ МОНОМИЦИНА В ОРГАНИЗМЕ ИММУНИЗИРОВАННЫХ КРОЛИКОВ

В статье приведены результаты исследования изменений распределения мономицина в организме иммунизированных кроликов в различные периоды иммуногенеза (5, 10, 15, 20, 30 дни).

В опытах были использованы кролики породы шиншилла в количестве 60 голов, из коих 30 были иммунизированы коли-паратифозным антигеном. В дни исследования иммунизированным и неиммунизированным кроликам (3—4 голов) вводился мономицин однократно внутримышечно в дозе 10 тыс. ед/кг веса животного. Кролики забивались через 1 час после введения антибиотика.

Концентрация мономицина в органах и тканях кроликов определялась методом диффузии в агар, с применением обычного метода подготовки проб (простая гомогенизация), и методики дополнительной термической обработки гомогенатов при температуре 100° в течение 4 мин.

Эксперименты показали, что на фоне иммунологической перестройки организма концентрация мономицина в легких, сердце, лимфатических узлах иммунизированных кроликов примерно в 2—3 раза ниже, чем у неиммунизированных. Особенно она бывает выражена на 15—20 дни иммунизации, когда в организме интенсивнее вырабатываются антитела (средний агглютинационный титр по группе достигает максимума—1:400). Аналогичные результаты получены при исследовачии сыворотки крови.

Исключение составляет костный мозг. Во все сроки иммунизации в этом органе идет увеличение концентрации мономицина (примерно в 3—4 раза), что, по-видимому, объясняется способностью костного мозга быстро пролифрироваться при иммунизации и воспринимать антибиотик как чужеродное вещество. Концентрация мономицина в моче у иммунизированных кроликов примерно в 2 раза превышает таковую у неиммунизированных, что говорит об усиленном выведении препарата из организма.

Данные, полученные нами, позволяют предположить, что, по-видимому, иммунизированный организм особо реагирует на введенный антибиотик.

Ввиду того, что защитные силы организма мобилизованы и перестроены на выработку иммунитета, то белки, клетки тканей органов,

очевидно, меньше связываются с антибиотиком. Например, в сыворотке крови у иммунизированных кроликов в период интенсивного антителообразования антибиотик в основном находится в свободном виде, связывание его с сывороточными белками весьма незначительно.

Страниц 7. Таблиц 2. Библиографий 12.

Ереванский зооветеринарный институт,
кафедра микробиологии

Поступило 12.V.1974 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНИТИ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ. ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXVII, № 9, 1974

РЕФЕРАТ

УДК 663.25:543.51

Н. Б. КАЗУМОВ

ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКОЕ И ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА ОСАДКА СТОЛОВОГО ВИНА

Изучен состав осадка столового вина. Средний состав осадка (мг в одном грамме) следующий: титруемая кислотность—20—30; общее содержание сернистой кислоты—0,28—0,45; свободной сернистой кислоты—0,03—0,2; редуктонное число—0,28—1,5; дубильных веществ—13—20; белкового азота—10—15; железа 0.01—следы, углеводы, и части-цы диатомитового порошка.

Нами исследован также осадок, образующийся при хранении столового белого вина, обработанного различными оклеивающими веществами. Выяснено, что независимо от метода обработки при хранении вин выпадает осадок, содержащий 15 микроэлементов. Наибольшее содержание дубильных веществ зафиксировано при обработке бентонитом.

Установлено, что причиной помутнения вина в период хранения являются комплексные соединения, состоящие из белков, дубильных веществ, кислот, микроэлементов и полисахаридов. Учитывая, что белки вина в основном бывают в связанном виде и что протеины вина не гомогенны и отдельные фракции способны участвовать в образовании помутнений, нами также изучен качественный состав белков комплексных соединений вина и осадка методом горизонтального электрофореза на бумаге (ОЕ-201). Разделение белков проводилось в цитратном (pH 3.8) и в боратном (pH 7,6) буферных растворах.

Результаты исследований показали, что столовое белое вино содержит 11 фракций белков. Кислые белки составляют 5, а щелочные—6 фракций.

При анализе осадка обнаружено 7 фракций белков, из них три кислые и четыре щелочные.

Методом хроматографии на бумаге изучался дубильный комплекс осадка. Подготовка материала проводилась методом экстракции дубильных веществ из осадка уксусно-этиловым эфиром и 20 об% водно-спиртовым раствором.

В результате хроматографирования выявлено, что в осадке во всех вариантах в уксусно-этиловой фракции содержится одно вещество, которое окрашивается в коричневый цвет. Оно не идентично дубильному комплексу чайного танина.

При хроматографировании водноспиртового раствора обнаружено 3 вещества. Первое—слабозеленоватого цвета, второе—вишневого и третье—коричневого. Последнее вещество обнаружено и в уксусно-этиловой фракции.

Результаты исследований показали, что в комплексные соединения осадка входят 3 вещества, которые обладают признаками дубильных веществ и не относятся к катехиновой группе.

По нашему предположению, они являются продуктами полимеризации дубильного комплекса и лейкоантоцианов, которые при экстрагировании переходят в уксусно-этиловый эфир и водноспиртовый раствор.

Хроматографическим методом изучен также углеводный состав. В осадке обнаружены в одинаковом количестве углеводы—ксилоза, рамноза, глюкоза и 2 неидентифицированных.

Методом количественного и качественного анализа установлен состав осадка.

Полученные результаты позволят разработать соответствующую технологическую схему обработки вин, с тем, чтобы максимально предотвратить явления нестабильности вин.

Страниц 7. Таблица 1.

Проблемная лаборатория
Ереванского завода шампанских вин

Поступило 16.V 1974 г.

Полный текст статьи депонирован
в ВИНИТИ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ: ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ՀԱՆԴԵՍ
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР. БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ АРМЕНИИ
т. XXVII, № 9, 1974

НАУКА — ПРОИЗВОДСТВУ

НОВАЯ ПОРОДА КУР—«ЕРЕВАНСКАЯ»

В Армении веками разводились местные беспородные популяции домашних птиц с крайне низкой продуктивностью. Достаточно отметить, что их среднегодовая яйценоскость не превышала 60—70 яиц, а живой вес кур колебался в пределах 1,3—1,4 кг. Естественно, что такие популяции птиц не могли удовлетворить потребность даже колхозно-совхозного производства и населения.

Несмотря на такое неблагоприятное состояние птицеводства в республике, долгое время не предпринимались серьезные меры по созданию новых высокопродуктивных, приспособленных к местным своеобразным условиям породы, тогда как еще с 30-х годов во многих зарубежных странах (США, Канада, Англия, Голландия и др.) птицеводство получило бурное развитие: совершенствовались существующие и создавались новые более высокопродуктивные породы и внутрипородные линии. Возникла необходимость постепенно перевести птицеводство на промышленную основу.

Первые обстоятельные исследования по созданию высокопродуктивных пород кур, отвечающих современным требованиям промышленного птицеводства, начаты академиком АН АрмССР С. К. Карапетяном сначала в Институте животноводства и ветеринарии МСХ АрмССР, а затем в Институте им. Л. А. Орбели АН АрмССР. Эти исследования привели к ценным результатам — созданию новой ереванской породы мясо-яичного направления, отличающейся целым рядом преимуществ не только по сравнению с местными популяциями, но и широко распространенными на птицефабриках, а также в колхозах и совхозах республики породами «Русская белая» и «Леггорн».

Исследования начались с изучения биолого-хозяйственных особенностей местных кур и возможностей выявления отдельных высокопродуктивных мутантов, которые характеризовались резко выраженной консервативностью наследственности.

С применением метода индивидуального учета яйценоскости С. К. Карапетяном были выявлены некоторые несушки с яйценоскостью до 217 яиц в год. Эти индивиды сохранили такую высокую продуктивность даже до 4-х летнего возраста, тогда как в этом возрасте, как правило, резко сокращается яйценоскость (до 70—75% по сравнению с первым годом яйцекладки).

Параллельно с таким индивидуальным отбором проводилось сравнительное породоиспытание ряда зарубежных заводских пород кур. Эти исследования выявили две породы американского происхождения—айланды и австралорпы, которые хорошо акклиматизировались в наших условиях и сохранили достаточно высокую продуктивность. Используя род-айланд и местную курицу, межродовым скрещиванием С. К. Карапетян получил потомство с большим живым весом, хорошо выраженным половым деморфизмом и телосложением. Дальнейшее скрещивание с курицей местной популяции с относительно высокой яйценоскостью и многолетний жесткий селекционный отбор по многим биологическим особенностям привели к созданию новой отечественной породы ереванских кур.

Новая порода выгодно отличается от массово распространенных в Советском Союзе и Армении таких известных пород, как «Русская белая» и «Леггорн». Достаточно привести некоторые показатели для подтверждения сказанного. Яйценоскость указанных пород не превышает 136 шт. в год, тогда как ереванская порода дает до 161 шт. Себестоимость 1000 яиц первых двух пород составляет 97 руб. 90 коп., а ереванской — 73 руб. 50 коп. Примерно такое же превосходство обнаружено в отношении живого веса ереванских кур. Живой вес молодняка 73—75-дневного возраста ереванской породы

превышает на 35—40% таковой пород «Русская белая» и «Леггорн». Детальные экономические подсчеты показали, что, если разводимые на птицефабриках, в колхозах и совхозах и у населения республики 1.100.000 кур указанной породы полностью заменить ереванской, то дополнительно можно получить около 20 млн. яиц и примерно 7 тыс. ц. мяса или же примерно 3 млн. рублей. Поэтому авторами ереванской породы С. К. Карапетяном и кандидатом биологических наук М. Н. Гукасяном, а также Министерством сельского хозяйства республики предпринимаются все меры для быстрого распространения этой породы. Достаточно сказать, что поголовье взрослой птицы этой породы в настоящее время в республике превышает 600 тыс. голов. В текущем году было произведено около 800 тыс. суточного молодняка. В республике создано 10 племенных хозяйств и экспериментальных баз, где сосредоточено около 100 тыс. племенных кур, которые могут производить ежегодно не менее 3—4 миллионов инкубационных яиц. Это, несомненно, прочная база для массового размножения и распространения новой породы как в республике, так и за ее пределами. Коллегией Министерства сельского хозяйства СССР утверждена ереванская порода как новая отечественная порода и рекомендована министерствам широко распространять ее в хозяйствах не только в Армении, но и во всех союзных республиках.

Куры ереванской породы являются ценным компонентом для скрещивания со специализированными мясными и яйценоскими породами с целью производства как мясных цыплят (бройлеров), так и создания промышленных гибридов для использования на птицефабриках промышленного типа.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели АН АрмССР и Научно-исследовательский институт животноводства и ветеринарии выдвинули многолетний ценный для народного хозяйства труд С. К. Карапетяна (руководитель работы) и его сотрудников «Выведение новой отечественной породы кур «Ереванская» и ее внедрение в производство» на соискание Государственной премии Армянской ССР на 1974 г. Мы, по существу оценивая проделанную работу, считаем, что она вполне заслуживает присуждения этой премии.

В. О. КАЗАРЯН
О. О. МАДОЯН

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Կարապետյան Ս. Կ. «Երևանյան» հավերի բուծարանային հայրենական նոր ցեղ . . 3

Դավթյան Է. Հ., Բալայան Գ. Ն. Պատահական հիվանդ ոչխարների օրգանիզմում միկրոէլեմենտների բաշխման փոփոխությունների մասին 15

Բարաթյանյան Գ. Հ., Սահակյան Գ. Ա., Խաչատրյան Ժ. Հ. Ցորենի բարձրության հատկանիշի ժառանգման առանձնահատկությունները գաճաճ և բարձրահասակ սորտերի խաչաձևման ժամանակ 25

Վարդանյան Մ. Կ., Կարաբեկով Բ. Պ., Հակոբյան Ս. Մ. Լիզոգին կուլտուրաներից Salmonella derby ստացված բակտերիաֆագների էլեկտրոնամիկրոսկոպիկ ուսումնասիրությունը 34

Խաչատրյան Ն. Կ., Բատիկյան Հ. Գ. Դիմեթիլսուլֆատի ազդեցությունը շահպրակի (Matthiola incana R. Br.) երկու սորտերի M_1 բույսերի վրա 38

Գևորգյան Մ. Լ., Ղամարյան Ա. Ն., Դավթյան Մ. Ա. Արգինազայի ֆոտոքիմիլյումինեսցենցիայի շուրջ 44

Ղազարյան Լ. Գ., Ղարիբյան Ս. Ա., Սարգսյան Ժ. Ս., Ղազարյան Գ. Մ., Քաղիոսյան Տ. Գ. Ժամյան մարմնի դերը կեղևային ակտիվության կարգավորման մեջ . 50

Ղոլախյան Գ. Պ., Թանիելյան Ա. Ս., Սամվելյան Գ. Ն. Բջջաստամնաբանական տվյալներ Cerasus vulgaris Mill.-ի որոշ տարբեր սորտերի բեղմնավորման պրոցեսի վերաբերյալ ՀՍՍՀ պայմաններում 56

Երզինկյան Լ. Հ., Ղարյան Լ. Մ., Փահլևանյան Մ. Շ., Վեհիլյան Ս. Մ. Ադաչրային պաներների արտադրության համար կաթնաթթվային բակտերիաների նոր արտադրա-արժեքավոր ձևեր 66

Ղազարյան Ք. Վ., Մարտիրոսով Ս. Մ. Մեմբրանային պոտենցիալների մեծությունները «սախարոզային կամրջի» մեթոդում 75

Մելիք-Մուսյան Ա. Բ. Կատվի ուղեղիկի ֆաստիգիալ կորիզի բջիջային կառուցվածքի մասին 82

Կիպրիյան Թ. Կ. Հիպոթալամուսի վեներա-մեդիալ կորիզների գրգռման ազդեցությունը կատուների ոլնուղեղի պոտենցիալների վրա 90

Վարիմյան Ռ. Ս., Սարուխանյան Փ. Գ., Կարապետյան Ի. Հ., Պետրոսյան Լ. Գ. Մի քանի ասպորոգեն շաբարասնկերի մորֆո-ֆիզիոլոգիական հատկությունները . . 96

Փալանջյան Վ. Հ., Փինաջյան Տ. Վ. Կովկասյան բոխու ընդլայնական աճը կապված անատոմիական տիպի հետ 104

Երզնկյան Կ. Լ. Ցիրրինոգենի և հեպարինի կոմպլեքսավորման ռեակցիայի սպեկտրաֆոտոմետրիկ ուսումնասիրությունները տեսանելի սահմանում 110

ՀԱՄԱՌՈՏ ԳԻՏԱԿԱՆ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄՆԵՐ

Սարգիսով Ռ. Ն., Սևումյան Ս. Ա. Արարատյան որդան կարմրի հասուն էգերի ելքի դինամիկայի մասին 114

Հակոբյան Է. Ա., Հովհաննիսյան Ռ. Ս., Գրիգորյան Ժ. Ա. Խաղողի վագի ռիզոսֆերայի միկրոօրգանիզմների աճման կարգավորիչներ սինթեզելու հատկությունը 117

Պալասյան Մ. Գ. Նոր ֆլորիստիկական հայտնաբերումներ 120

ՌԵՖԵՐԱՏՆԵՐ

Ղազարյան Ա. Ա., Մելոնյան Ա. Ա. Բիբային ոեֆլեքսների դիկավարման սիստեմների անալիզի և մոդելավորման մեթոդների գրականության տեսությունը . . 121

Ղամարյան Է. Գ. Ճառագայթահարված առնետների ռետիկուլո-էնդոթելյալ սիստեմի ֆագոցիտար ակտիվության հետազոտումը նշված անտիգենների մեթոդով . . 123

Նահապետյան Ժ. Ա., Հովհաննիսյան Ա. Ա. Որոշ տվյալներ խաղողի բակտերիալ քաղցկեղի կենսակիրպի վերաբերյալ 124

Մարկոսյան Լ. Ս., Մուրադյան Ա. Ա., Մուսաելյան Մ. Ս., Գրիգորյան Ն. Լ. Հայաստանի ֆլորայի սապոնին պարունակող բույսերը. II 126

Շահարյան Գ. Ա., Թանիելովա Լ. Ֆ., Համբարձումյան Լ. Հ. Մոնոմիցինի տեղաբաշխումը և կոնցենտրացիան իմունացված ճագարների օրգանիզմում 127

Կագոսով Ն. Ի. Սեղանի գինու նստվածքի էլեկտրաֆորետիկ և խրոմատոգրաֆիկ որոշումը 129

ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ

Կազարյան Վ. Օ., Մադոյան Օ. Օ. Հավերի նոր ցեղ «Երևանյան» 131

СОДЕРЖАНИЕ

Карапетян С. К. Новая заводская отечественная порода кур «ереванская» . 3

Давтян Э. А., Балаян Д. Е. Об изменениях в распределении микроэлементов в организме овец при мозговом ценурозе 15

Бабаджанян Г. А., Саакян Г. А., Хачатрян Ж. Г. Особенности наследования высоты растений при скрещивании коротко- и высокостебельных сортов пшеницы T. aestivum 25

Вартанян М. К., Карабеков Б. П., Акопян С. М. Электронномикроскопическое изучение умеренных бактериофагов, полученных из лизогенных культур Salmonella derby 34

Хачатрян Н. К., Батикян Г. Г. Действие диметилсульфата на растения M_1 двух сортов левкоя (Matthiola incana R. Br.) 38

Геворкян М. Л., Закарян А. Е., Давтян М. А. О фотохемилюминесценции аргиназы 44

Казарян Л. Г., Гарибян А. А., Саркисян Ж. С., Казарян Г. М., Татевосян Т. Г. Роль бледного шара в регуляции корковой активности 50

Чолахян Д. П., Даниелян А. Х., Самвелян Г. Е. Некоторые цито-эмбриологические данные о процессе оплодотворения различных сортов Cerasus vulgaris Mill в условиях АрмССР 56

Ерзинкян Л. А., Чарян Л. М., Пахлеванян М. Ш., Векилян С. М. Новые производственно-ценные формы молочнокислых бактерий для производства рассольных сыров 68

Казарян К. В., Мартиросов С. М. Величины мембранных потенциалов в методе «сахарозного моста» 75

Мелик-Мусян А. Б. О структурной организации фастигиального ядра мозжечка кошки 82

Киприян Т. К. Влияние раздражения вентро-медиальных ядер гипоталамуса на потенциалы спинного мозга кошки 90

Каримян Р. С., Саруханян Ф. Г., Карапетян И. О., Петросян Л. Г. Морфо-физиологические свойства некоторых аспорогенных дрожжей. 96

Паланджян В. А., Пинаджян Т. В. Поперечный прирост граба кавказского в связи с типами леса 104

Ерзинкян К. Л. Спектрофотометрические исследования реакции образования комплекса фибриноген-гепарин в видимой области 110

Краткие научные сообщения

Саркисов Р. Н., Севумян А. А. О динамике выхода взрослых самок араратской кошенили 114

Акопян Э. А., Оганесян Р. С., Григорян Ж. А. О способности синтеза ауксиноподобных веществ микроорганизмами ризосферы виноградной лозы . . 117

Галстян М. Г. Новые флористические находки 120

Рефераты

Газарян А. А., Мелконян А. А. Обзор методов анализа и моделирования систем управления зрачковыми рефлексами 121

Захарян Э. Г. Исследование фагоцитарной активности р.-э. системы облученных крыс методом меченых антигенов 123

Нагапетян Ж. А., Оганесян А. А. Некоторые данные о биологии возбудителя бактериального рака винограда 124

Маркосян Л. С., Мурадян А. А., Мусаелян М. С., Григорян Н. Л. Сапонинсодержащие растения из флоры Армении. II. 126

Шакарян Г. А., Даниелова Л. Т., Амбарцумян Л. А. Распределение и концентрация мономицина в организме иммунизированных кроликов. 127

Казумов Н. Б. Электрофоретическое и хроматографическое определение состава осадка столового вина 129

Критика и библиография

Казарян В. О. Новая порода кур—«ереванская» 131

[illegible]

CONTENTS

Karapetian S. K. The new breed of fowl „yerevanian" 3
Davtian E. A., Balayan D. E. On changes of trace elements distribution in the sheep organism at coenurus cerebralis 15
Babajanian G. H., Sahakian G. A., Khachatrian J. G. Inheritance of plant height in crosses of low- and big-stem Tr. aestivum 25
Vartanian M. K., Karabekov B. S., Hakobian S. M. Electronic microscopic study of bacteriophages obtained from lisogenic cultures of Salmonella derby 34
Khachatrian N. K., Batikian H. G. Action of dimethyl sulphate on M_1 plants of Matthiola incana R. Br. 38
Gevorkian M. L., Zakarian A. E., Davtian M. A. On photochemiluminescence of arginase 44
Kazarian L. G., Garibian A. A., Sarkisian J. S., Kazarian G. M., Tatevosian T. G. The role of globus pallidus in regulation of cortex activity 50
Cholakhian D. P., Danielian A. Kh., Samvelian G. E. Some cyto-embryological data on fertilization of different forms of Cerasus vulgaris Mill in Armenia 56
Erzinkian L. A., Charian L. M., Pahlevanian M. Sh., Vekilian S. M. New valuable forms of lactic bacteria for production of brine cheese . . . 68
Kazarian K. V., Martirosov S. M. The values of membrane potentials in the „saccharose gap" method 75
Melik-Mussian A. B. On structural organization of cat fastigial nuclei . . . 82
Kiprian T. K. Effect of ventro-medial hypothalamic stimulation on cat's spinal cord potentials 90
Karimian R. S., Sarukhanian P. G., Karapetian J. H., Petrosian Z. G. Morphophysiological features of some asporogenous yeast 96
Palanjian V. A., Pinajian P. V. Hornbeam transverse increment depending on the forest type 104
Yerzinkian K. L. Spectrophotometric investigation of the reaction of fibrinogen and heparin complex formation in visible range 110

Short scientific reports

Sarkisov R. N., Sevumian A. A. On dynamics of the outcome of Ararat coccineal adult females 114
Hakobian E. A., Hovhannisian P. C., Grigorian G. A. On the synthesis abillty of auxinlike agents by microorganisms of vine rhizosphere . . 117
Galstian M. G. New floristic findings 120

References

Guzarian A. A., Melkonian A. A. Survey of methods of analysis and simulation of pupil reflex control systems 121
Zakharian E. G. Study of phagocyte activity of RE system in irradiated rats by the method of labelled antigenes 123
Nahapetian J. A., Hovanissian A. A. Some data on biology of bacterial cancer agent in grape 124
Markosian L. S., Muradian A. A., Musaelian M. S., Grigorian J. L. Saponin containing plants in Armenian flora 126
Shakarian G. A., Danielova L. T., Hambartsumian L. H. Distribution and concentration of monomicyne in immunized rabbit organism 127
Kazumov N. B. Electrophoretic and chromatographic determination of table wine sediment composition 129

Science for production

Kazarian V. H., Madojan H. H. The new breed of fowl „Yerevanian" . . . 131